

# **RANCANG BANGUN PENGHISAP PADA MESIN PENGHISAP DAN PENCACAH SAMPAH DAUN**

Tugas Akhir  
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh  
RIANI  
190103028

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI**

2023

## **TUGAS AKHIR**

### **RANCANG BANGUN PENGHISAP PADA MESIN PENGHISAP DAN PENCACAH SAMPAH DAUN**

### ***DESIGN AND BUILD A SUCTION ON A SUCTION MACHINE AND LEAF LITTER CHOPPER***

Dipersiapkan dan disusun oleh

**RIANI**

**190103028**

Telah Dipertahankan di depan dewan penguji

Pada seminar Tugas Akhir tanggal.....

#### Susunan dewan penguji

Pembimbing Utama

Dr. Eng. Agus Santoso

NIDN.0614067001

Pembimbing Pendamping

Radhi Ariawan, S.T., M. Eng

NIDN.0002069108

Dewan Penguji I

Jenal Sodikin, S.T., M. Eng

NIDN. 1984032420190310005

Dewan Penguji II

Ipung Kurniawan, S.T., M. Eng

NIDN.0607067805

Telah diterima sebagai salah satu  
persyaratan untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng

NIDN.0602307720

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir dan menyusun laporan Tugas Akhir.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik di Politeknik Negeri Cilacap.

Selama melaksanakan Tugas Akhir, maupun dalam menyelesaikan laporan penulis banyak menerima kritik dan saran, dukungan, dan bimbingan yang senantiasa sangat bermanfaat, oleh karena itu penulis ucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng selaku direktur Politeknik Negeri Cilacap yang telah memberi fasilitas untuk kami mencari ilmu dalam bidang Teknik Mesin.
2. Bapak Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng selaku ketua jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Dr. Eng. Agus Santoso selaku pembimbing 1 Tugas Akhir.
4. Bapak Radhi Ariawan, S.T, M.Eng selaku pembimbing 2 Tugas Akhir.
5. Teman-teman jurusan Teknik Mesin angkatan 2019 yang telah memberikan dukungan serta ide-ide positif dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir.

Semoga tuhan yang maha kuasa selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmatnya bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Cilacap, 06 Januari 2023

Riani

## **PERNYATAAN**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali secara tertulis disebutkan sumber dibagian naskah dan daftar pustaka laporan Tugas Akhir ini.

Cilacap, 06 Januari 2023  
Penulis

Riani

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA  
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

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

Nama : Riani  
No Mahasiswa : 190103028  
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin  
Jurusan : Teknik Mesin

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap **Hak Bebas Royalti NON-Eksklusif** (*NON-Exclusif Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“RANCANG BANGUN PENGHISAP PADA MESIN PENGHISAP  
DAN PENCACAH SAMPAH DAUN”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas Royalty Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengakh media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikan diinternet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau 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 : 06 Januari 2023  
Yang menyatakan

(Riani)

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Puji syukur kepada Allah SWT. atas karunianya serta kemudahan yang diberikan sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Saya persembahkan Tugas Akhir ini kepada orang-orang yang sangat saya sayangi dan saya hormati.

Orang tua saya Bapak Wahidin dan Ibu Painah sebagai tanda hormat dan terima kasih saya, saya persembahkan Tugas Akhir ini kepada Bapak dan Ibu yang telah memberikan kasih sayang, dan segala dukungan, semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Bapak dan Ibu bahagia karena saya sadar belum bisa memberikan yang terbaik, untuk Bapak dan Ibu yang selalu memberikan motivasi, memberi semangat, kasih sayang, dan selalu mendoakan. Terima kasih Bapak dan Ibu.

Kakak saya Nifa Nur Hasanah terima kasih atas segala bentuk dukungan dan semangat yang sudah diberikan kepada saya.

Teman-teman seperjuangan, semoga karya sederhana kita bermanfaat untuk semuanya, terima kasih atas dukungan, semangat serta kerja samanya sehingga kita bersama-sama dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Dosen Politeknik Negeri Cilacap, Jurusan Teknik Mesin. Terima kasih yang sebesar-besarnya untuk semua ilmu, didikan, dan pengalaman, terkhususnya Bapak Dr. Eng Agus Santoso dan Bapak Radhi Ariawan, S.T., M. Eng selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, terima kasih banyak atas bimbingannya selama ini, motivasi, dan semangat, sampai akhirnya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini

## ABSTRAK

Mesin penghisap dan pencacah sampah daun merupakan sebuah mesin yang dirancang untuk menghisap dan mencacah sampah daun, yang hasilnya untuk pembuatan pupuk kompos.

Tujuan rancang bangun mesin ini yaitu membuat rancangan *blower* sentrifugal, menentukan perhitungan *blower*, perhitungan kapasitas tabung penampung hasil hisapan, perhitungan elemen mesin yang digunakan pada penghisap, dan pemilihan komponen pendukung, serta membuat langkah-langkah proses produksi. Dalam menyusun laporan ini metode perancangan yang digunakan yaitu menggunakan metode perancangan James H Earle.

Berdasarkan hasil perhitungan *blower* dan elemen mesin, *blower* yang digunakan memiliki jumlah sudu 6 sudu dengan tipe sudu *curve blade*, tinggi tekanan udara *blower* adalah sebesar 360,7 m, putaran spesifik *blower* 1877 rpm, efisiensi *blower* 5,6 % dan perbandingan daya udara dan daya motor adalah sebesar 6 : 1, pipa yang digunakan pipa besi, kapasitas tabung penampung sampah daun adalah sebesar 372,2 kg, poros yang digunakan berdiameter 25 mm, motor bensin yang digunakan memiliki daya rencana sebesar 5,2 HP dan memiliki perbandingan udara dan bahan bakar 15 : 1

Kata kunci : penghisap sampah, pencacah sampah, *blower*, tabung penampung, metode perancangan

## **ABSTRACT**

*A machine that sucks and chops leaf waste is a machine designed to suck and chop leaf waste, which is used to make compost.*

*The purpose of designing this machine is to design a centrifugal blower, determine the calculation of the blower, calculate the capacity of the suction tube, calculate the machine elements used in the suction, and select the supporting components, as well as make the steps in the production process. In compiling this report the design method used is the design method of James H Earle.*

*Based on the calculation results of the blower and machine elements, the blower used has a total of 6 blades with curve blade blade type, the height of the blower air pressure is 360.7 m, the specific speed of the blower is 1877 rpm, the efficiency of the blower is 5.6% and the ratio of air power and the motor power is 6 : 1, the pipe used is iron pipe, the capacity of the leaf waste container is 372.2 kg, the shaft used is 25 mm in diameter, the gasoline motor used has a design power of 5.2 HP and has a ratio of air to fuel 15 : 1*

*Key words: garbage collector, trash counter, blower, container tube, design method*



## DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Kata Pengantar .....	iii
Pernyataan .....	iv
Pernyataan Publikasi .....	v
Halaman Persembahan .....	vi
Abstrak .....	vii
<i>Abstract</i> .....	viii
Daftar isi.....	ix
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Tabel .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir .....	2
1.4 Manfaat .....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....</b>	<b>4</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Daun.....	6
2.2.2 Pupuk Kompos .....	7
2.2.3 <i>Blower</i> .....	8
2.3 Perancangan .....	15
2.4 Gambar Teknik.....	16
2.5 <i>Solidworks</i> .....	16

2.6 Proses Perancangan James H. Earle.....	22
2.7 Elemen Mesin.....	29
2.7.1 Poros .....	29
2.7.2 Motor Bakar.....	30
2.8 Proses Produksi.....	33
2.8.1 Proses Bubut.....	33
2.8.2 Proses Pengelasan.....	34
2.8.3 Proses Gerinda.....	35
2.8.4 Proses Pengukuran.....	35
<b>BAB III METODOLOGI.....</b>	<b>37</b>
3.1 Alat dan Bahan.....	37
3.1.1 Alat .....	37
3.1.2 Bahan .....	38
3.2 Metode Perancangan.....	40
3.3 Perhitungan Blower.....	44
3.3.1 Perhitungan <i>Head Blower</i> .....	45
3.3.2 Perhitungan jumlah sudu blower .....	45
3.3.3 Perhitungan Putaran Spesifik <i>Blower</i> .....	46
3.3.4 Perhitungan Efisiensi <i>Blower</i> .....	46
3.4 Perhitungan Kapasitas Penampung Sampah Daun .....	47
3.5 Perhitungan Elemen Mesin .....	48
3.5.1 Perhitungan Diameter Poros .....	48
3.5.2 Perhitungan Motor Bakar Bensin .....	50
3.6 Proses Produksi.....	50
3.6.1 Gambar Kerja.....	52
3.6.2 Persiapan Alat dan Bahan.....	52
3.6.3 Proses Pengukuran.....	52
3.6.4 Proses Pematangan.....	52

3.6.5 Proses Pengelasan .....	52
3.6.6 Proses Bubut .....	53
3.6.7 Proses <i>Assembly</i> .....	53
3.6.8 <i>Finishing</i> .....	53
3.6.9 Penulisan Laporan .....	53
3.7 Pengujian Mesin.....	54
3.7.1 Uji Fungsi .....	54
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>57</b>
4.1 Identifikasi Masalah .....	57
4.1.1 Mencari Dudukan Masalah.....	57
4.1.2 Membuat Daftar Tuntutan .....	57
4.1.3 Ide Awal.....	58
4.1.4 Perbaiki Ide .....	60
4.1.5 Pemilihan Ide .....	60
4.1.6 Gambar Rakitan .....	62
4.1.7 Analisa Rancangan .....	63
4.1.8 Keputusan .....	65
4.1.9 Implementasi.....	66
4.2 Perhitungan Blower.....	66
4.2.1 Perhitungan <i>Head Blower</i> .....	66
4.2.2 Perhitungan jumlah sudu blower .....	67
4.2.3 Perhitungan Putaran Spesifik <i>Blower</i> .....	67
4.2.4 Perhitungan Efisiensi <i>Blower</i> .....	68
4.3 Perhitungan Kapasitas Penampung Sampah Daun .....	69
4.4 Perhitungan Elemen Mesin .....	70
4.4.1 Perencanaan Poros .....	70
4.4.2 Perencanaan Motor Penggerak .....	73
4.5 Proses Produksi .....	74

4.5.1 Proses Produksi Poros.....	74
4.5.2 Proses Produksi Tabung Penampung.....	78
4.6 Perhitungan Waktu Proses Produksi .....	81
4.6.1 Waktu Produksi Poros .....	82
4.6.2 Waktu Proses Pengelasan .....	84
4.6.3 Waktu Proses <i>Finishing</i> .....	85
4.6.4 Waktu Proses <i>Assembly</i> .....	86
4.7 Perhitungan Biaya Material.....	86
4.8 Tabel Uji Fungsi Penghisap .....	87
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>87</b>
5.1 Kesimpulan .....	87
5.2 Saran.....	87

#### **Daftar Pustaka**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Daun kering .....	7
<b>Gambar 2.2</b> Pupuk kompos daun kering .....	8
<b>Gambar 2.3</b> Komponen <i>blower</i> .....	10
<b>Gambar 2.4</b> <i>Forward curved blade</i> .....	10
<b>Gambar 2.5</b> <i>Backward curved blade</i> .....	11
<b>Gambar 2.6</b> <i>Radial blade</i> .....	11
<b>Gambar 2.7</b> <i>Vane blower</i> .....	12
<b>Gambar 2.8</b> <i>Fan radial</i> dengan <i>blade</i> datar.....	13
<b>Gambar 2.9</b> <i>Fan</i> dengan <i>blade</i> melengkung.....	13
<b>Gambar 2.10</b> <i>Backward inclined fan</i> .....	14
<b>Gambar 2.11</b> <i>Fan propeller</i> .....	14
<b>Gambar 2.12</b> <i>Fan</i> pipa <i>axial</i> .....	15
<b>Gambar 2.13</b> <i>Fan</i> dengan baling-baling <i>axial</i> .....	15
<b>Gambar 2.14</b> Tampilan awal <i>solidworks</i> .....	17
<b>Gambar 2.15</b> Tampilan saat memulai menggambar .....	18
<b>Gambar 2.16</b> <i>Toolbar sketch</i> .....	19
<b>Gambar 2.17</b> <i>Toolbar features</i> .....	20
<b>Gambar 2.18</b> <i>Toolbar assembly</i> .....	21
<b>Gambar 2.19</b> Proses pembakaran motor bensin .....	32
<b>Gambar 2.20</b> Proses pembakaran motor diesel .....	33
<b>Gambar 2.21</b> Mesin bubut .....	34
<b>Gambar 2.22</b> Pengelasan .....	34
<b>Gambar 2.23</b> Gerinda .....	35
<b>Gambar 2.24</b> Jangka sorong .....	35
<b>Gambar 3.1</b> Diagram alir proses perancangan.....	41
<b>Gambar 3.2</b> Diagram alir perhitungan.....	44
<b>Gambar 3.3</b> Diagram alir proses produksi.....	51

<b>Gambar 3.4</b> Diagram alir pengujian penghisap .....	55
<b>Gambar 4.1</b> Desain mesin penghisap dan pencacah sampah daun.....	62
<b>Gambar 4.2</b> <i>Blower</i> .....	65
<b>Gambar 4.3</b> Rakitan penghisap.....	66
<b>Gambar 4.4</b> Poros Penggerak .....	75
<b>Gambar 4.5</b> Tabung penampung sampah daun .....	78
<b>Gambar 4.6</b> Poros penggerak.....	83
<b>Gambar 4.7</b> Tabel kecepatan potong .....	83

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Alat/mesin yang digunakan .....	37
<b>Tabel 3.2</b> Bahan yang digunakan .....	39
<b>Tabel 3.3</b> Kebutuhan mesin .....	43
<b>Tabel 3.4</b> Uji fungsi penghisap .....	54
<b>Tabel 4.1</b> Hasil pengamatan .....	57
<b>Tabel 4.2</b> Daftar Tuntutan .....	58
<b>Tabel 4.3</b> Ide rancangan .....	59
<b>Tabel 4.4</b> Penilaian .....	61
<b>Tabel 4.5</b> Matrik penilaian .....	61
<b>Tabel 4.6</b> Analisa rancangan .....	63
<b>Tabel 4.7</b> Faktor koreksi daya .....	70
<b>Tabel 4.8</b> Harga sf .....	71
<b>Tabel 4.9</b> Faktor koreksi momen lentur .....	72
<b>Tabel 4.10</b> Faktor koreksi tumbukan.....	72
<b>Tabel 4.11</b> Spesifikasi motor penggerak .....	73
<b>Tabel 4.12</b> Proses pengerjaan poros .....	75
<b>Tabel 4.13</b> Proses pengerjaan tabung .....	78
<b>Tabel 4.14</b> Waktu pemotongan poros.....	82
<b>Tabel 4.15</b> Waktu proses pengelasan .....	85
<b>Tabel 4.16</b> Waktu proses <i>finishing</i> .....	86
<b>Tabel 4.17</b> Waktu proses <i>assembly</i> .....	86
<b>Tabel 4.18</b> Uji fungsi penghisap.....	87