

RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH PLASTIK (RODA GIGI CACING DAN RODA GIGI LURUS)

Diajukan untuk memenuhi persyaratan guna

Memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md)

Progran Studi D III Teknik mesin



Disusun oleh

Taufik Eko Nugroho

I8617035

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2020

**RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH PLASTIK
(RODA GIGI LURUS DAN RODA GIGI CACING)**

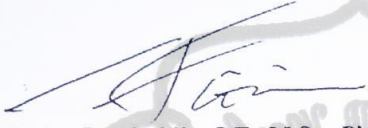
Disusun oleh :

TAUFIK EKO NUGROHO

NIM. 18617035

Pembimbing I

Pembimbing II


Fitriani Imaduddin, S.T., M.Sc., Ph.D

NIP.198506152018101


Heru Sukanto, S.T., M.T.

NIP. 197207311997021001



Telah dipertahankan dihadapan Tim Dosen Penguji pada hari Kamis, 24 September 2020

1. **Ari Prasetyo, S.T., M.T.**

NIP. 1990120420200801

2. **Catur Harsito, S.T., M.T.**

NIP. 1992041720200801

Mengetahui

Direktur

Sekolah Vokasi


Drs. Santoso Tri Hananto, M.Acc., Ak.


NIP.196909241994021001

Kepala Program Studi

Diploma III Teknik Mesin


Dr. Budi Santoso S.T., M.T.

NIP. 197011052000031001


KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
 Jl. Ir. Sutami 36A, Ketingan Surakarta. Telp. 0271-632163. Email: d3teknikmesin@ft.uns.ac.id

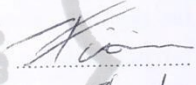
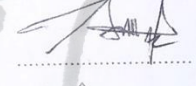
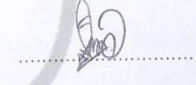
BERITA ACARA UJIAN PENDADARAN
PROGRAM DIPLOMA TIGA TEKNIK MESIN FT UNS

Telah dilaksanakan Sidang Ujian Pendadaran Proyek Akhir atas:

Nama mahasiswa	: Taufik Eko Nugroho
NIM	: 18617035
Judul Proyek Akhir	: Rancang Bangun Mesin Pencacah Plastic (Roda Gigi Penerus dan Roda Gigi Cacing)
Tanggal	: 17 September 2020
Pukul	: 13.00 - 15.00

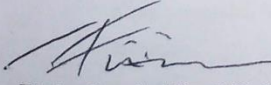
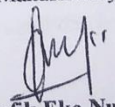
Setelah dilakukan sidang ujian pendadaran, maka dewan dosen penguji memutuskan bahwa saudara dinyatakan **LULUS / ~~TIDAK LULUS~~**, dengan nilai **A ~~B~~ ~~C~~** * atau 4.0 86,1

TIM PENGUJI PENDADARAN

	Nama Terang / NIP	Tanda Tangan
Ketua Sidang	: Fitrian Imaduddin, S.T., M.Sc., Ph.D NIP. 19850615 201810 01	
Penguji I	: Ari Prasetyo, S.T., M.T. NIP. 19901204 202008 01	
Penguji II	: Catur Harsito, S.T., M.T. NIP. 19920709 201903 1017 19920417 202008 01	

CATATAN
Revisi harus diselesaikan sebelum tanggal 1 Oktober 2020

Surakarta, 17 September 2020

Ketua Sidang,  Fitrian Imaduddin, S.T., M.Sc., Ph.D NIP. 19850615 201810 01	Mahasiswa ybs,  Taufik Eko Nugroho NIM. 18617035
--	---

Catatan: 1. * Coret yang tidak perlu
 2. diisi nilai skala 4
 3. Hasil Proyek Akhir diserahkan ke Program Studi Diploma Tiga Teknik Mesin

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan bagi Allah SWT karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga proyek akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar. Tugas akhir merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus di tempuh oleh mahasiswa Program Studi Diploma Tiga Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret Surakarta sebagai syarat kelulusan dalam menempuh perkuliahan. Pelaksanaan tugas akhir kemudian dilaporkan dalam bentuk laporan sebagai penanggung jawaban kepada pihak program studi.

Melalui tugas akhir ini, penulis dapat menyalurkan banyak ilmu yang diperoleh di bangku kuliah lalu di terapkan ke dalam mesin dari proyek akhir ini. Selama proses pelaksanaan proyek akhir maupun penulisan laporan tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan atas dukungan dan bimbingannya kepada :

1. Bapak Fitrian Imaduddin, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku pembimbing I.
2. Bapak Heru Sukanto, S.T., M.T. selaku pembimbing II.
3. Bapak Dr. Ir. Budi Santosa S.T., M.T. selaku kepala jurusan Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
4. Seluruh dosen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
5. Kedua orang tua serta seluruh keluarga yang sentiasa memberikan doa dan dukungan dalam melaksanakan setiap tugas perkuliahan.
6. Teman-teman satu tim yang bersama-sama membuat tugas akhir ini hingga selesai.
7. Rekan-rekan mahasiswa Diploma III Teknik Mesin angkatan 2017, serta semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya proyek akhir dan penyusunan laporan.

Sebagai penutup, penulis menyadari tidak ada yang sempurna di muka bumi ini. Oleh karena itu, penulis mohon maaf apa bila dalam pelaksanaan serta laporan proyek

akhir ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan, serta penulis meminta kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan laporan proyek akhir ini.

Akhir kata semoga proyek akhir dan laporan yang telah terselesaikan bermanfaat bagi semua pihak dan dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Surakarta, 2 September 2020

Penulis



RANCANG BANGUN RODA GIGI CACING DAN RODA GIGI LURUS PADA MESIN PENCACAH PLASTIK

Oleh
Taufik Eko Nugroho
I8617035

Abstrak

Mesin pencacah plastik merupakan mesin atau alat yang berfungsi untuk mencacah limbah plastik agar volume sampah plastic dapat berkurang dan bermanfaat, namun mahalnnya mesin pencacah plastik masih menjadi masalah utama. Melihat keadaan ini penulis mencoba merancang dan membuat mesin pencacah plastik dengan biaya yang minimum tanpa harus mengurai kualitas dari mesin pencacah lainnya, hal ini dapat dilakukan dengan cara merubah proses, salah satu proses adalah merubah proses CNC menjadi proses pengecoran.

Mesin pencacah plastic menggunakan motor listrik AC sebagai penggerak utama mesin. Daya dari motor listrik akan di teruskan menuju kotak roda gigi cacing melalui sabuk dan puli, kotak roda gigi cacing berfungsi untuk merendahkan putaran yang dihasil kan oleh motor listrik. Daya yang telah ditransmisikan oleh kotak roda gigi cacing akan diteruskan menuju ke poros yang dimana poros sebagai tumpuan pisau pencacah. Pada mesin pencacah plastik memiliki 2 rangkaian pisau pencacah yang dimana putaran dari kedua rangkaian pisau adalah berlawanan. Agar kedua rangkaian pisau dapat berputar secara berlawanan maka dipasangkannya roda gigi lurus pada setiap poros rangkaian pisau dan *bearing* sebagai penumpu porosnya. Pencacahan mesin ini dapat mecacah plastik PET/PP/LDPE dengan kapasitas pencacahan 36,82 Kg/jam. Harga mesin yang berada di pasaran adalah Rp. 20.000.000,00.

Kata kunci: Mesin pencacah plastik,pencacah, poros, roda gigi, puli dan sabuk

ABSTRACT

Shredder plastic machine is a machine or device that produce plastic waste so that the volume of plastic can be reduced and beneficial, but the cost of machine is still a major problem. Given the circumstances this writer has been trying to design and build a minimum of expense for shreeder plastic maschine without having to deduct the quality of other machine, it can be done by changing the process incorrectly, one process is pointing the CNC process into the casting process.

Shredder plastic machine use an AC electric motor as a main driver. The power of an electric motor is forwarded to the worm's gearbox trough the pulley and belt, the worm's gearbox serves to lower rotation produced by the electric motor. The power that's been transmitted by the worm's gearbox will be forwarded to the shaft on wich shaft resembles a shredder blades. In the shredder plastic machine has two blades that the rotation of the two sets of blades is opposite. For the opposite rotation of the two sets shredder blades, a spur gear on each shaft was supplied with a bearing as a axis of the each shaft. This shredding machine can chop PET / PP / LDPE plastic with a chopping capacity of 36.82 Kg/hr. The price of machines on the market is Rp. 20,000,000.00.

Keyword: shredder plastic machine, shredder, shaft, gear,belt and pulley

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA PENDADARAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Proyek Akhir	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Mesin Pencacah Plastik	5
2.3 Roda Gigi Lurus	8
2.4 Roda Gigi Cacing	22

BAB III PERENCANAAN DAN GAMBAR

3.1 Diagram Alur Perencanaan.....	25
3.2 Skema Mesin	26
3.2.1 Bagian Mesin	27
3.2.2 Cara Kerja Mesin	31
3.3 Perhitungan Daya dan Penentuan Penggerak Mesin	32
3.4 Perencanaan Roda Gigi Cacing	35
3.5 Perancangan Roda Gigi Lurus	39

BAB IV PERENCANAAN DAN PELAKSANAAN PROSES PRODUKSI

4.1 Perencanaan Pengerjaan Bagian Mesin.....	45
4.1.1 Perencanaan proses papanudukan motor listrik.....	45
4.1.2 Perencanaan proses papanudukan <i>bucket</i>	47
4.1.3 Perencanaan proses rangka mesin pencacah plastik	48
4.2.1 Papanudukan motor listrik	52
4.2.2 Papanudukan <i>bucket</i>	54
4.2.3 Rangka mesin pencacah plastik	57
4.3.1 Estimasi biaya material	60
4.3.2 Estimasi biaya produksi	61
4.4 Perakitan dan perawatan mesin	62
4.5 Biaya keseluruhan	66
4.6 Pengujian dan analisis	66
4.6.1 Pengaruh tebal spesimen terhadap waktu mencacah	67
4.3.2 Pengaruh tebal spesimen terhadap panjang cacahan	67

BAB V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran	69

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gaya Pada Roda Gigi	12
Gambar 2.2 Nilai faktor distribusi beban (K_m)	16
Gambar 2.3 Faktor Tebal Rim	17
Gambar 2.4 Nilai Faktor Dinamik	18
Gambar 3.1 Diagram Perencanaan dan Perhitungan.....	25
Gambar 3.2 Rancangan mesin pencacah plastik	26
Gambar 3.3 <i>Gearbox Reducer</i>	27
Gambar 3.4 Kotak Pencacah	27
Gambar 3.5 Kopling.....	28
Gambar 3.6. <i>V belt</i>	28
Gambar 3.7 Kerangka Mesin	29
Gambar 3.8 <i>Control Panel</i>	29
Gambar 3.3 <i>Bucket</i>	30
Gambar 3.10. Motor Listrik	30
Gambar 3.11. <i>Pulley</i>	31
Gambar 3.12 <i>Ohm switch</i>	34
Gambar Gambar 3.13 Skema <i>wiring</i> Mesin Pencacah Plastik	35
Gambar 3.14 Roda Gigi Cacing	35
Gambar 3.15 Roda Gigi Lurus	39
Gambar 4.1 Kode Urutan Proses Pengerjaan	45
Gambar 4.2 Perakitan Kotak Pencacah	62
Gambar 4.3 Memasang Kotak Pencacah Pada Rangka	62
Gambar 4.4 Memasang Motor Listrik.....	63

Gambar 4.5 Memasang <i>Reducer</i>	63
Gambar 4.6 Memasang Corong Bawah	64
Gambar 4.7 Memasang <i>Bucket</i>	64
Gambar 4.8 Memasang <i>Cover</i> Kotak Pencacah.....	65
Gambar 4.9 Alat Siap Digunakan	65
Gambar 4.10 Spesimen pengujian.....	65



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Grafik Pengujian Terhadap Waktu Cacahan 66

Grafik 4.2 Grafik Pengujian Terhadap Panjang Cacahan 67



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Physical and mechanical properties</i> besi cor kelabu.....	6
Tabel 2.2 <i>physical properties plastic</i>	7
Tabel 2.3 Nilai faktor aplikasi (K_a)	14
Tabel 2.4 Nilai faktor ukuran (K_s)	15
Tabel 2.5 Faktor bentuk gigi Lewis Y	19
Tabel 2.6 Bahan konstruksi roda gigi	20
Tabel 2.7 Koefisien elastis	21
Tabel 3.1 Parameter perhitungan <i>safety factor</i>	32
Tabel 3.2 Perhitungan <i>safety factor</i> mesin pencacah plastik	32
Tabel 3.3 Parameter perhitungan awal daya	32
Tabel 3.4 Perhitungan daya mesin pencacah plastik.....	33
Tabel 3.5 Tabel spesifikasi motor listrik.....	36
Tabel 3.6 Spesifikasi awal <i>gearbox</i>	36
Tabel 3.7 Perhitunagan <i>worm</i> dan <i>worm gear</i>	36
Tabel 3.8 Perhitungan parametrl lain dari worm.....	38
Tabel 3.9 Spesifikasi <i>worm</i> dan <i>worm gear</i>	38
Tabel 3.10 Data awal perhitungan roda gigi lurus	40
Tabel 3.11 Perhitungan dimensi roda gigi lurus	40
Tabel 3.12 Perhitungan gaya-gaya roda gigi.....	41
Tabel 3.13 Perhitungan tegangan tarik roda gigi	42
Tabel 4.1 Perencanaan produksi papanudukan motor listrik	46
Tabel 4.2 perencanaan produksi papanudukan <i>bucket</i>	47
Tabel 4.3 perencanaan prosen pemotongan rangka	48

Tabel 4.4 Tabel data awal pemotongan papanudukan motor listrik	52
Tabel 4.5 Tabel perhitungan waktu pemotongan papanudukan motor listrik.....	52
Tabel 4.6 Tabel data awal waktu pengeboranudukan motor listrik	53
Tabel 4.7 Tabel pearhitungan waktu pengeboran papanudukan motor listrik	53
Tabel 4.8 Tabel data awal waktu pemotonga papan <i>bucket</i>	54
Tabel 4.9 Tabel perhitungan waktu pemotongan papanudukan <i>bucket</i>	55
Tabel 4.10 Tabel awal waktu pengeboran papanudukan <i>bucket</i>	55
Tabel 4.11 Tabel perhitungan waktu pengeboran papanudukan <i>bucket</i>	56
Tabel 4.12 Tabel data awal pemotongan besi <i>hollow</i>	56
Tabel 4.13 Tabel perhitungan waktu pemotongan besi <i>hollow</i>	57
Tabel 4.14 Tabel data awal waktu pengelasan.....	57
Tabel 4.15 Tabel perhitungan waktu pengelasan.....	58
Tabel 4.16 Tabel data awal pengeboran rangka.....	58
Tabel 4.17 Tabel pengeboran besi rangka diameter 12 mm	59
Tabel 4.18 Tabel pengeboran besi rangka diameter 8 mm	59
Tabel 4.19 Tabel Estimasi biaya material	60
Tabel 4.20 Tabel Estimasi biaya produksi	61

