

**PERANCANGAN RANGKA DAN SAMBUNGAN  
MESIN PEMOTONG WORTEL**

**PROYEK AKHIR**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan guna  
Memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md)  
Program studi DIII Teknik Mesin



Disusun oleh :

HASTA ANDIKA ADI (I8114025)

**PROGRAM DIPLOMA TIGA TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**SURAKARTA**

**2017**

# PERANCANGAN RANGKA DAN SAMBUNGAN MESIN PEMOTONG WORTEL

Disusun oleh:

Hasta Andika Adi

I8114025

Pembimbing I

Dr. Nurul Muhayat, S.T., M.T.  
NIP. 19700323 199802 1 001

Pembimbing II

D. Danardono D.P.T. S.T., M.T., Ph.D.  
NIP. 19690514 199903 1 001

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Sidang Pendadaran Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta pada Jum'at, 28 juli 2017.

1. Dr. Budi Santoso, S.T., M.T.  
NIP. 19701105 200003 1 001

2. Dr. Joko Triyono, S.T., M.T.  
NIP. 19690625 199702 1 001

Mengetahui,  
Ketua Program D-III Teknik Mesin  
Fakultas Teknik UNS



Dr. Budi Santoso, S.T., M.T.  
NIP. 19701105 200003 1 001

Disahkan,  
Koordinator Proyek Akhir  
Fakultas Teknik UNS

Raymundus Lulus Lambang G.H, S.T., M.T.  
NIP. 19720705 200012 1 001



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
FAKULTAS TEKNIK

**PROGRAM DIPLOMA 3 TEKNIK MESIN**

Jalan. Ir. Sutami nomor 36 A Kentingan Surakarta 57126  
Telepon / faksimili : 0271 632163 <http://www.mesin.uns.ac.id>

**BERITA ACARA UJIAN PENDADARAN  
PROGRAM DIPLOMA TIGA TEKNIK MESIN FT UNS**

Telah dilaksanakan Sidang Ujian Pendadaran Proyek Akhir atas:

Nama mahasiswa : Hasta Andika Adi  
NIM : 18114025  
Program Studi : Diploma Tiga Teknik Mesin Produksi.  
Judul Proyek Akhir : Perancangan rangka dan sambungan pada Mesin Pemotong Wortel  
Pada hari / tanggal : Jumat, 28 Juli 2017

Setelah dilakukan sidang ujian pendadaran, maka dewan dosen penguji memutuskan bahwa saudara dinyatakan **LULUS / ~~TIDAK LULUS~~**, dengan nilai A ~~/B/C~~ \* atau **3,7**.

**TIM PENGUJI PENDADARAN**

Nama Terang / NIP  
Ketua Sidang : Dr. Nurul Muhayat, S.T.M.T.  
NIP. 19700323 199802 1 001  
Penguji I : Dr. Joko Triyono, S.T.,M.T.  
NIP. 19690625 199702 1 001  
Penguji II : Dr. Budi Santoso, S.T.,M.T.  
NIP. 19701105 200003 1 001  
Penguji III :

Tanda Tangan

**CATATAN**

revisi tidak boleh lebih dari  
2 minggu dari tanggal pendadaran

Surakarta, 28 Juli 2017

Ketua Sidang

Dr. Nurul Muhayat, S.T.M.T.  
NIP. 19700323 199802 1 001

Mahasiswa ybs,

Hasta Andika Adi  
NIM. 18114025

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

*Assalamu'alaikum Warahmaullahi Wabarakaatuhu.*

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan penyusunan Laporan Proyek Akhir. Penulisan Laporan Proyek akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga Program Studi Teknik Mesin Produksi Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih atas segala bantuan dan perhatian selama melakukan Proyek Akhir dan penyusunan Laporan Proyek Akhir. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Budi Santoso S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Bapak Raymundus Lulus Lambang G.H S.T.,M.T. ,selaku Koordinator Proyek Akhir Program Studi D3 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan laporan Proyek Akhir ini
3. Bapak Dr. Nurul Muhyat S.T.M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah membimbing dan memberikan pengarahan dalam pembuatan Proyek Akhir.
4. Bapak D.Danardono D.P.T.S.T.M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah membimbing dan memberikan pengarahan dalam pembuatan Proyek Akhir.

Tak lupa untuk orang terdekat penulis mengucapkan terima kasih Kepada :

1. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu mensuport baik dari mental dan finansial selama ini, terimakasih telah membimbing dan memberikan contoh akan perjuangan.
2. Teman-teman Teknik Mesin Produksi 2014 yang saya cintai.
3. Teman-teman satu kos, dan yang lainnya yang tidak dapat disebut satu per satu yang telah memberikan bantuan dan motivasi dalam pengerjaan proyek akhir ini.

4. Bengkel di boyolali, Mas Gandung dan yang lainnya yang telah meluangkan waktu dan tenaga agar mesin pemotong wortel dapat bekerja dengan baik.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan –kekurangan yang perlu diperbaiki dalam penulisan Laporan Proyek Akhir ini, untuk itu penulis mengharapkan masukan dan kritikan, serta saran dari berbagai pihak. Semoga penulisan Laporan Proyek Akhir ini dapat bermanfaat, baik bagi penulis maupun pembaca.

***Wassalamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuhu.***



Surakarta, 1 Juli 2017

Penulis

## **PERANCANGAN RANGKA DAN SAMBUNGAN PADA MESIN PEMOTONG WORTEL**

**Oleh : Hasta Andika Adi**

### **ABSTRAK**

Mesin pemotong wortel adalah mesin yang digunakan untuk membantu proses pengolahan wortel dengan kapasitas pemotongan yang besar dengan kecepatan produksi yang tinggi. Prinsip kerja dari mesin pemotong wortel yaitu memanfaatkan tenaga dari motor listrik dimana sebelumnya telah direduksi oleh gearbox, lalu di transmisikan dengan cara membalikkan arah poros pisau menggunakan roda gigi dan meneruskan arah poros menggunakan rantai, sabuk dan puli yang kemudian disusun secara rapi agar membentuk output wortel yang berbentuk kubus. Dalam kerjanya, sistem pisau 1 berlawanan dengan pisau ke 2, sedangkan pisau ke-2 searah dengan pisau 3.

Rangka mesin pemotong wortel merupakan salah satu komponen penting pada mesin pemotong wortel. Komponen tersebut berfungsi menopang beban dari motor listrik, gearbox, pendorong, pisau pemotong dan komponen lainnya. Material kerangka yang digunakan adalah ST 37 dengan kekuatan 370 MPa.

Kata kunci: Pemotongan, Wortel, Rangka, Sambungan.

## ***DESIGN FRAMEWORKS AND CONNECTION ON CARROT DICING MACHINE***

***By : Hasta Andika Adi***

### ***Abstract***

*Carrot dicing machine is a machine used to assist the processing of carrot with a large capacity with high production speed. The working principle of the Carrot Dicing machine is utilize power from the electric motor with reduce r.p.m through the gearbox, and the proces to transmission for rotating shaft and reverse the direction of the axle knife using, are gears, chains, pulley and v-belt which is set to form the output of carrot-shaped cubes. In a way the knife system, 1<sup>st</sup> knife opponent with the 2<sup>nd</sup> knife, while the 2<sup>nd</sup> knife in the direction of the 3<sup>rd</sup> knife.*

*Frameworks of carrot dicing machine is one of important component in carrot dicing machine. These component serve to shore up load from electrical machine,*

*gearbox, booster, knife and other component. The material frameworks using ST 37 with strenght is 370 Mpa.*

*Keys :Dicer, Carrot, Frameworks, Joint*



## DAFTAR ISI

PERANCANGAN RANGKA DAN SAMBUNGAN .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Tujuan Proyek Akhir .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Sistematika Penulisan Laporan .....	2
BAB II DASAR TEORI .....	3
2.1 Pengertian Rangka .....	3
2.2 Pengelasan .....	6
2.3 Program <i>Solidworks</i> .....	9
BAB III PERANCANGAN DAN GAMBAR .....	11
3.1 Diagram Alur Proses Perancangan .....	11
3.2 Skema dan Prinsip Kerja Alat .....	12
3.3 Perencanaan Mesin .....	19
3.4 Perbandingan Transmisi .....	23
3.5 Perhitungan Transmisi .....	27
3.6 Perencanaan Kontruksi .....	34
BAB IV PROSES PRODUKSI .....	41
4.1 Komponen Mesin .....	41
4.2 Peralatan yang digunakan .....	41
4.3 Proses Produksi .....	41
4.3.2 Biaya Pembuatan Komponen .....	45
4.4 Perakitan dan Perawatan mesin .....	46
4.5 Biaya Keseluruhan .....	48



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1    Kesimpulan .....	49
5.2    Saran .....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	xi
LAMPIRAN .....	xii



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tumpuan Rol.....	3
Gambar 2.2 Tumpuan Sendi .....	3
Gambar 2.3 Tumpuan Jepit.....	3
Gambar 2.4 Arah Gaya Normal Positif.....	4
Gambar 2.5 Arah Gaya Normal Negatif .....	4
Gambar 2.6 Arah Geser Positif.....	5
Gambar 2.7 Arah Geser Negatif.....	5
Gambar 2.8 Arah Momen Lentur Positif .....	5
Gambar 2.9 Arah Momen Lentur Negatif.....	5
Gambar 2.10 Jenis Pengelasan.....	6
Gambar 2.11 Bentuk alur / kampuh las.....	6
Gambar 2.12 Beban eksentris .....	7
Gambar 2.13. <i>Template Solidworks</i> .....	10
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Perencanaan dan Perhitungan .....	11
Gambar 3.2 Mesin Pemotong Wortel.....	12
Gambar 3.3 Bagian Mesin Pemotong Wortel .....	14
Gambar 3.4 Motor Listrik.....	14
Gambar 3.5 <i>Gearbox</i> .....	15
Gambar 3.6 Rantai .....	15
Gambar 3.7 Roda Gigi .....	16
Gambar 3.8 Kerangka .....	16
Gambar 3.9 Pisau 1 .....	17
Gambar 3.10 Pemutar Wortel .....	17
Gambar 3.11 <i>Casing</i> Pisau.....	18
Gambar 3.12 Pisau 2 (Pisau Pemanjang) .....	18
Gambar 3.13 Pisau 3 (Pisau Rajang).....	19
Gambar 3.14 Perbandingan transmisi <i>pulley</i> motor listrik dengan <i>gearbox</i> .....	24
Gambar 3.15 Perbandingan transmisi <i>gearbox</i> dengan pendorong wortel .....	24
Gambar 3.16 Perbandingan transmisi rantai pendorong wortel dengan poros tambahan.....	25
Gambar 3.17 Perbandingan transmisi roda gigi poros tambahan dengan pisau 2 .....	26
Gambar 3.18 Perbandingan transmisi <i>pulley</i> pisau 2 dengan pisau 3 .....	26
Gambar 3.19 Perbandingan transmisi mesin pemotong wortel .....	27
Gambar 3.20 Transmisi <i>pulley</i> motor listrik dengan <i>gearbox</i> .....	28
Gambar 3.21 Transmisi rantai <i>gearbox</i> dengan pendorong wortel.....	29
Gambar 3.22 Transmisi rantai Pendorong wortel dengan Poros Tambahan.....	30
Gambar 3.23 Transmisi roda gigi poros tambahan dengan pisau 2 .....	32
Gambar 3.24 Transmisi <i>pulley</i> pisau 2 dengan pisau 3.....	33
Gambar 3.25 Sketsa Rangka .....	34
Gambar 3.26 Hasil Simulasi Tegangan Pada Rangka.....	37
Gambar 3.27 Hasil Simulasi <i>Displacement</i> Pada Rangka .....	38
Gambar 3.28 Hasil Factor of Safety.....	38

Gambar 3.29. Bentuk pengelasan.....	39
Gambar 4.1 Rangka bagian samping .....	42
Gambar 4.2 sambungan rangka kaki.....	42
Gambar 4.3 Rangka tengah.....	43
Gambar 4.4 Rangka samping.....	43
Gambar 4.5 Rangka samping .....	43
Gambar 4.6 Rangka bagian tengah .....	44
Gambar 4.7 Rangka bagian tengah atas .....	44



**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Momen inersial dan <i>section modulus</i> .....	8
Tabel 3.1 Data percobaan pemotongan wortel.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.2 <i>properties</i> rangka ST 37.....	36
Tabel 4.1 Estimasi Dana Proses Permesinan Kerangka.....	44
Tabel 4.2 Rincian Biaya Pembelian Bahan.....	45

