



TUGAS AKHIR - TM 145502

**RANCANG ULANG MESIN PEMOTONG TALAS,
SINGKONG, DAN PISANG TINJAUAN TERHADAP
BESARNYA GAYA, DAYA SERTA ELEMEN BATANG
PENGHUBUNG**

**WIM ADIYOSANTHA
NRP 1021150000014**

**Dosen Pembimbing
Ir. Nur Husodo, M.S.
NIP 19610421 198701 1 001**

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018**



TUGAS AKHIR - TM 145502

**RANCANG ULANG MESIN PEMOTONG TALAS,
SINGKONG, DAN PISANG TINJAUAN TERHADAP
BESARNYA GAYA, DAYA SERTA ELEMEN BATANG
PENGHUBUNG**

WIM ADIYOSANTHA
NRP 1021150000014

Dosen Pembimbing
Ir. Nur Husodo, M.S.
NIP 19610421 198701 1 001

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018



FINAL PROJECT - TM 145502

**REDESIGN TARO, CASSAVA AND BANANA'S CUTTING
MACHINE WITH CALCULATION OF THE FORCE,
POWER AND CONNECTING ROD ELEMENT**

**WIM ADIYOSANTHA
NRP 10211500000014**

**COUNSELOR LECTURER
Ir. Nur Husodo, M.S.
NIP 19610421 198701 1 001**

**INDUSTRIAL MECHANICAL ENGINEERING DEPARTEMENT
Faculty Of Vocational
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG ULANG MESIN PEMOTONG TALAS, SINGKONG, DAN PISANG TINJAUAN TERHADAP BESARNYA GAYA, DAYA SERTA ELEMEN BATANG PENGHUBUNG

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Ahli Madya
Pada Bidang Studi Manufaktur
Departemen Teknik Mesin Industri
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

WIM ADIYOSANTHA
NRP. 1021150000014

Dijetujui oleh :



Husodo, M.S.
NRP. 19610421 198701 1 001

Surabaya, Juli 2018

RANCANG ULANG MESIN PEMOTONG SINGKONG, TALAS, DAN PISANG TINJAUAN TERHADAP BESARNYA GAYA, DAYA SERTA ELEMEN BATANG PENGHUBUNG

Nama Mahasiswa : Wim Adiyosantha
NRP : 1021150000014
Jurusan : Departemen Teknik Mesin Industri
Dosen Pembimbing : Ir.Nur Husodo, M.S.

Abstrak

Sering kali Penerapan Teknologi Tepat Guna yang ada di masyarakat tidak dapat berjalan dengan baik dikarenakan masalah teknis dan non teknis. Demikian pula yang terjadi pada mesin pemotong pada industri kripik dari ubi-ubian tidak dapat berjalan dengan baik. Oleh karena itu dilakukan perancangan ulang (Redesign) dan penyesuaian mesin dengan kondisi UKM.

Dalam merancang ulang mesin ini maka yang dilakukan adalah dimulai dari gambar dan sketsa, kemudian dilanjutkan dengan perencanaan modifikasi mesin yaitu dengan mengurangi panjang hopper dan mereposisi pisau, kemudian merencanakan dan menghitung gaya dan daya motor yang digunakan. Setelah itu, melakukan pengujian untuk mengetahui kapasitas yang dapat dilakukan oleh mesin.

Hasil dari perencanaan dan perhitungan, didapatkan mesin potong dengan menggunakan daya 0,5 Hp, putaran 1400 rpm dengan melewati reducer $\frac{1}{30}$ dan dapat menghasilkan kapasitas pemotongan 31,92 kg/jam.

Kata Kunci : Singkong, talas, pisang, motor listrik, mesin pemotong

REDESIGN TARO, CASSAVA AND BANANA'S CUTTING MACHINE WITH CALCULATION OF FORCE, POWER AND CONNECTING ROD ELEMENT

Name of Student : Wim Adiyosantha
NRP : 10211500000014
Department : Industrial Mechanical Engineering
Department
Counsellor Lecturer : Ir.Nur Husodo, M.S.

Abstract

Mostly, application of appropriate technology is not going well because of technical or not technical problem. It happens on cutting machine at chips industry from cassava. Therefore, we do redesign and adjust it with the home industry condition.

In redesign the machine, started from draw and sketch, then machine modification, reduce the length of hopper and relocated the cutter/knife, after that planning and calculate the force and the motor's power that used. Then, trial to know the capacity that the machine can load.

The result of this redesign and calculation, the cutting machine use power 0.5 HP, rotation 1400 rpm through reducer and produce cutting capacity 31.92 kg/hour.

Keyword : Cassava, Taro, Banana, Electric Motor, cutting machine

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul:

"Rancang Ulang Mesin Pemotong Singkong, Talas, Dan Pisang Tinjauan Terhadap Besarnya Gaya, Daya Serta Elemen Batang Penghubung"

Tugas akhir ini merupakan persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Teknik Mesin Industri ITS sesuai untuk menyelesaikan studinya.

Tugas akhir ini dapat diselesaikan tentunya dengan dukungan dan bantuan banyak pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan kepada:

1. Bapak Ir. Nur Husodo, MSc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak ilmu, arahan, motivasi dan nasihat.
2. Bapak Ir. Joko Sarsetiyanto, MT selaku dosen wali yang telah memberi arahan dari awal masuk kuliah hingga akhir masa studi.
3. Bapak Ir. Suhariyanto, M.Sc selaku Koordinator Tugas Akhir.
4. Bapak Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT selaku Kepala Departemen Teknik Mesin Industri FV-ITS.
5. Dosen dan karyawan Departemen Teknik Mesin Industri FV-ITS.
6. Orang tua, dan kakak beserta keluarga lainnya yang selalu memberikan doa, dukungan, motivasi, arahan dan nasihat bagi penulis.
7. Teman-teman seperjuangan angkatan 2015 yang selalu bisa menghadirkan tawa dalam kesulitan.
8. Haqiqi, angga, aji, baqir, anisa dan teman-teman yang lain yang telah membantu mencarikan dan membuatkan komponen-komponen serta bahan-bahan untuk pembuatan alat.
9. Serta semua pihak yang tak mungkin saya sebutkan satu persatu saya ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya.

Penulis menyadari bahwa buku tugas akhir ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dari penulis. Untuk itu kritik, saran, dan masukan yang membangun sangat diharapkan demi kebermanfaatan buku tugas akhir ini

Surabaya, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II DASAR TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.1.1 Mesin Pemotongan	9
2.2 Dasar Teori	12
2.2.1 Daya yang Dibutuhkan	12
2.2.2 Momen Torsi	12
2.2.3 Momen Inersia	13
2.2.4 Kapasitas Mesin	13
2.2.5 Putaran Motor Penggerak	14
2.2.6 Daya dan Momen Perencanaan	15
2.2.7 Perbandingan Putaran	15
2.2.5 Perencanaan Sambungan Pen	16
BAB III METODOLOGI	19
3.1 Perancangan	20
3.2 Pengamatan Lapangan	20
3.3 Diagram Alir Perencanaan	20

3.4 Prinsip Kerja Mesin Pemotong	24
3.5 Kriteria Bahan yang Digunakan Untuk Produksi.....	26
3.6 Prosedur Pengujian	26
BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Menentukan Panjang Langkah	27
4.1.1 Posisi Awal Pemotongan	28
4.1.2 Posisi Tengah Pemotongan	29
4.1.3 Posisi Akhir Pemotongan	30
4.2 Percobaan Gaya Potong	30
4.3 Daya yang Dibutuhkan	33
4.4 Momen Inersia	46
4.5 Kapasitas Potongan	37
4.6 Daya dan Putaran Motor	37
4.7 Perencanaan Pen	39
4.7.1 Tinjauan terhadap Tegangan Geser	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Mesin pemotong singkong yang pernah dibuat	1
Gambar 2.1	Alat Pemotong Singkong Sederhana	9
Gambar 2.2	Mesin Potong Manual	10
Gambar 2.3	Mesin Pemotong dengan Motor Listrik.....	11
Gambar 2.4	Tegangan Geser karena Gaya	16
Gambar 2.5	Tegangan Geser karena Torsi	16
Gambar 3.1	Flowchart Perencanaan Pembuatan Mesin Potong	19
Gambar 3.2	Percobaan Awal	21
Gambar 3.3	Gambar Teknik Mesin Pemotong	22
Gambar 3.4	Hasil Pembuatan Mesin Pemotong.....	23
Gambar 3.5	Prinsip Kerja Mesin Pemotong	24
Gambar 3.6	Posisi dan Kedudukan Pisau	25
Gambar 4.1	Panjang Langkah	27
Gambar 4.2	Posisi awal pemotongan	28
Gambar 4.3	Posisi Tengan Pemotongan	29
Gambar 4.4	Posisi Akhir Pemotongan	30
Gambar 4.5	Percobaan Awal	31
Gambar 4.6	Diagram Benda Bebas Proses Pemotongan	34

DAFTAR TABEL

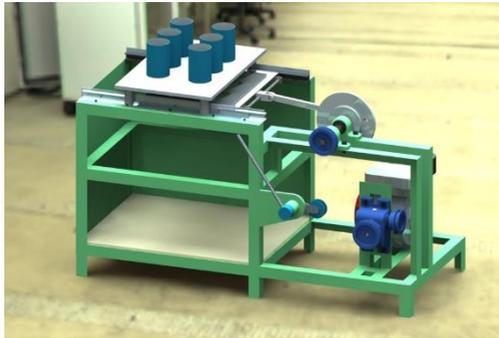
Tabel 4.1 Percobaan Menentukan Gaya Potong Singkong	32
Tabel 4.2 Percobaan Menentukan Gaya Potong Talas	32
Tabel 4.3 Percobaan Menentukan Gaya Potong Pisang	33

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Singkong, talas, dan pisang merupakan tanaman pangan, yang dapat dijumpai hampir di seluruh Indonesia. Singkong, talas, dan pisang merupakan bahan pangan yang memiliki nilai gizi yang cukup baik. Singkong, talas, dan pisang merupakan bahan yang dapat diolah menjadi kripik dimana kripik ini sering diproduksi pada UKM kripik. Maka dari itu perlu perancangan mesin pemotong singkong, talas, dan pisang dalam pembuatan kripik singkong, talas, dan pisang.



Gambar 1.1 Mesin pemotong singkong yang pernah dibuat

Pengamatan berawal dari mesin pemotong singkong dengan 6 hopper yang pernah dibuat dengan metode translasi dan menggunakan penggerak motor bensin, telah terjadi kerusakan sehingga mesin tersebut tidak dapat digunakan. Mesin tersebut tidak lagi berfungsi sebagai salah satu alat produksi kripik singkong. Berangkat dari kondisi mesin yang tidak dapat berfungsi dan penyesuaian dengan kondisi UKM maka diperlukan upaya supaya dapat berfungsi secara optimal. Kondisi UKM menghendaki adanya beberapa penyesuaian yaitu tidak dikehendaki adanya hopper yang panjang, dikehendaki adanya penggerak motor listrik, mesin dapat difungsikan untuk memotong

singkong, talas dan pisang. Untuk dapatnya mesin berfungsi memotong singkong, talas dan pisang maka perlu dilakukan beberapa penyesuaian dengan melakukan perencanaan ulang (redesign) antara lain hopper, tenaga penggerak, posisi pisau.

Agung Hidayatullah (2010) “Rancang Bangun Mesin Potong Singkong Menggunakan 6 Hopper Dengan Metode Gerak Pemotongan Translasi Berpenggerak Motor Bensin” dengan 6 mata pisau dan 6 corong yang digerakkan oleh motor bensin 5,5 HP dengan putaran 3600 rpm dan kapasitas sebesar 103,68 kg/jam. Pada mesin yang dirancang oleh Agung Hidayatullah tersebut telah mengalami kerusakan dan tidak dapat difungsikan kembali sebagai mesin produksi kripik selain itu ada beberapa faktor yang menjadikan alat tersebut bekerja kurang efektif. Jika diamati lebih detail maka dapat dilihat dari adanya pemberat dan corong yang telah ditentukan diameternya, namun hopper dan pemberat tersebut kurang efektif apabila diameter singkong kurang dari diameter corong yang ditentukan maka singkong tersebut akan mengalami pergerakan sehingga tidak dapat berdiri dengan kokoh. Ditinjau dari motor penggeraknya adalah motor bensin, maka terjadi getaran dan suara bising mesin yang terasa lebih kasar pada saat proses pemotongan mejadi kripik. Jika dipakai untuk bahan yang berbeda maka diperlukan reposisi dari posisi pisau.

Pada kesempatan ini akan dirancang ulang mesin pemotong singkong yang dapat difungsikan juga untuk memotong talas dan pisang. Untuk potongan talas dan pisang memiliki ketebalan yang lebih besar daripada singkong. Mesin ini memiliki 6 mata pisau yang setiap alur atau 2 pisaunya telah disesuaikan dengan jenis bahan dan memperhatikan diameter bahan yang akan dipotong. Mesin ini juga menggunakan penggerak motor listrik dan motor bensin. Harapannya bisa menghasilkan produksi yang jauh lebih besar dan menghasilkan keseragaman pemotongan dan nantinya dapat dikembangkan di industri-industri kecil yang lain.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pembuatan mesin potong singkong, talas dan pisang ini adalah :

1. Berapa besarnya gaya dan daya yang dibutuhkan dalam merancang ulang mesin pemotong singkong, talas, dan pisang.
2. Bagaimana melakukan perancangan ulang dan perwujudan mesin pemotong singkong, talas, dan pisang.
3. Bagaimana melakukan uji coba mesin pemotong untuk produk kripik.

1.3 Batasan Masalah

Pada pembahasan ini, maka diperlukan suatu batasan masalah agar pembahasan tidak meluas, di antara batasan tersebut antara lain :

1. Bahan yang dipotong adalah bahan yang berumur sekitar 4 -7 bulan.
2. Dimensi yang dapat masuk ke dalam corong maksimal mempunyai diameter 70 mm.
3. Kekuatan rangka mesin (sambungan las) diasumsikan aman.
4. Getaran yang terjadi pada mesin pada saat proses produksi tidak dilakukan perhitungan.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat pembuatan mesin potong singkong, talas, dan pisang ini adalah :

1. Mengetahui besarnya gaya dan daya yang dibutuhkan dalam merancang ulang mesin pemotong singkong, talas, dan pisang.
2. Mengetahui daya motor yang digunakan.
3. Melakukan perwujudan mesin.

Selebihnya adapun manfaat yang diperoleh dari mesin pemotong ini :

1. Dapat digunakan pada industri-industri kecil yang masih menggunakan cara manual.
2. Diperoleh hasil pemotongan yang lebih bagus dan tepat (tebal bahan sama tiap pemotongan) untuk pembuatan kripik singkong, talas, dan pisang.

1.5 Sistematika Penulisan

Penyusunan Tugas Akhir ini terbagi dalam lima bab yang secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut :

Bab I. PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tinjauan umum tentang latar belakang masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

Bab II. DASAR TEORI

Pada bab ini dijelaskan mengenai teori penunjang dan dasar perhitungan yang mendukung dalam pembuatan laporan tugas akhir.

Bab III. METODOLOGI

Pada bab ini akan dibahas mengenai metodologi perencanaan pembuatan alat, diagram alir pembuatan alat dan proses mekanisme kerja.

Bab IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dijelaskan, mengenai pengujian elemen mesin yang digunakan setelah perencanaan dan perhitungan elemen mesin.

Bab V. KESIMPULAN

Memuat kesimpulan berdasarkan tujuan Tugas Akhir dan rumusan masalah yang dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Untuk pembuatan mesin ini sendiri telah dilakukan beberapa kali diantaranya adalah:

1. Nikolaus Winandar dan M.Hafidin (2004) “Mesin Pemotong Singkong Automatis” metoda yang digunakan adalah *circular* dengan kapasitas mesin yang dihasilkan sebesar 41,7 kg/jam, putaran *disk* 222 rpm yang digerakkan oleh motor 0,5 HP 1 phase dan menghasilkan ketebalan potongan 2mm.
2. Bambang Hermanto dan Andi Setiyono (2007) “Modifikasi Mesin Pemotong Singkong Kontinyu dengan Hasil Potongan Berbentuk Oval dan empat persegi panjang”. Dalam hal ini menggunakan metode potongan *circular* dengan 2 buah pisau yang tidak simetris yang dapat menghasilkan kapasitas 360 kg/jam dengan ketebalan 2 mm, dengan menggunakan penggerak motor 0,75 HP dapat menghasilkan putaran *disk* 300 rpm.
3. Riyadi (2009) ”Perencanaan Mekanisme dan Daya Pada Mesin Pemotong Ketela” menggunakan metode *circular* yang digerakkan oleh motor 0,5 HP menghasilkan putaran 500 rpm. Kapasitas yang dihasilkan mesin sebesar 73 kg/jam dengan hasil potongan tebal rata-rata 2mm.
4. Setyo Wahyu Pamungkas dan Eko Pristiwanto (2010) “Rancang Bangun Mesin Pemotong Singkong Dengan Menggunakan Metode Reciprocating” yang digerakkan oleh motor 0,5 HP dengan putaran 126 rpm. Kapasitas yang dihasilkan 50kg/jam dengan tebal hasil pemotongan rata-rata 2mm.
5. Imelda Magdalena dan Didit Eko Prahmana Sardi (2011) “Rancang Bangun Mesin Pemotong Singkong Dengan Menggunakan Metode Cam Follower” dengan 4 mata

pisau dan 4 corong yang digerakkan oleh motor 1 HP dengan putaran 1289 rpm, kapasitas sebesar 55 kg/jam.

6. Agung Hidayatullah (2010) “Rancang Bangun Mesin Potong Singkong Menggunakan 6 Hopper Dengan Metode Gerak Pemotongan Translasi Berpenggerak Motor Bensin” dengan 6 mata pisau dan 6 corong yang digerakkan oleh motor bensin 5,5 HP dengan putaran 3600 rpm dan dengan kapasitas sebesar 103,68 kg/jam.

Berdasarkan hasil pembuatan dan analisa pada mesin potong yang sebelum-sebelumnya, maka kami berkeinginan untuk merancang ulang mesin potong singkong dengan adanya ide mesin ini memiliki 6 mata pisau yang setiap alur atau 2 pisaunya telah disesuaikan ketebalan hasil potongan dengan jenis bahan masing – masing dan memperhatikan diameter bahan yang akan dipotong. Mesin ini juga menggunakan penggerak motor listrik dan motor bensin. Secara khusus evaluasi dan redesain yang dilakukan terkait dengan bahan yang akan dipotong adalah singkong, talas, dan pisang dengan penggeraknya menggunakan motor listrik dengan harapan kapasitas produksinya jauh lebih besar.

No	Nama	Metode	Keterangan
1.	Nikolaus Winandar dan M.Hafidin	<i>Circular</i>	Kapasitas 41,7 kg/jam, daya motor 0,5HP
2.	Bambang Hermanto dan Andi Setiyono	<i>Circular</i>	Kapasitas 360 kg/jam, daya motor 0,75HP
3.	Riyadi	<i>Circular</i>	Kapasitas 73kg/jam, daya motor 0,5HP
4.	Setyo Wahyu Pamungkas dan Eko Pristiwanto	<i>Reciprocating</i>	Kapasitas 50kg/jam, daya motor 0,5HP

5.	Imelda Magdalena dan Didit Eko Prahmana Sardi	<i>Cam Follower</i>	Kapasitas 55kg/jam, daya motor 1HP
6.	Agung Hidayatullah	Translasi	Kapasitas 103,68 kg/jam, daya motor 5,5HP

2.1.1 Mesin Pemotongan

Semakin pesatnya kemajuan teknologi saat ini bukan lagi suatu perbincangan yang baru. Semuanya berlomba lomba untuk mencari suatu teknologi yang intinya untuk memberi kemudahan untuk para penggunanya yang dapat menghemat waktu guna mendapatkan hasil yang produksi maksimal. Salah satu contoh dari perkembangan teknologi yang ada adalah perkembangan mesin potong singkong, talas, dan pisang yang kita ketahui dulu awalnya alat pemotong singkong hanya berupa sebilah papan yang diberi pisau yang di bentuk seperti serutan, kemudian singkong, talas, dan pisang yang telah dikupas kemudian di tekan dan di geser. Karena tekanan yang merata maka beban pada singkong terpusat sampai singkong, talas, dan pisang terpotong pada pisau.



Gambar 2.1. Alat Pemotong Singkong, Talas, dan Pisang Sederhana

Seiring berjalannya waktu munculah alat pemotong talas dengan penggerak manual tetapi menggunakan lebih dari satu mata pisau dengan digerakkan dengan memutar *handle* sehingga dapat meningkatkan kecepatan pemotongan dibandingkan alat pemotong sederhana yang pada prosesnya membutuhkan waktu yang sangat sederhana dan kapasitas produksi yang lebih besar.



Gambar 2.2. Mesin Pemotong Singkong, Talas, dan Pisang Manual

Dari proses pemotongan singkong, talas, dan pisang manual ini kemudian dikembangkan kembali dengan menambahkan motor sebagai tambahan dalam sistem penggeraknya dan menggunakan transmisi belt dan pulley guna memperoleh waktu produksi yang singkat dan kapasitas produksi yang lebih besar..



Gambar 2.3. Mesin Pemotong Singkong, Talas, dan Pisang Dengan Motor Listrik

Biasanya alat pemotong talas diatas dilakukan dalam posisi horizontal dan memiliki kapasitas produksi 30-50kg/jam, motor penggerak yang digunakan berkapasitas rendah yaitu 0,5 HP 220V. Namun mesin pemotong talas ini memiliki beberapa kelemahan yaitu pada gaya tekan talas yang tidak konstan

Bedasarkan alat yang telah ada harapan kami ingin merancang ulang pemotong kripiq singkong, talas, dan pisang dengan penggerak dari motor listrik dengan enam hopper dan memiliki 6 mata pisau yang setiap alurnya telah disesuaikan dengan bahan masing-masing sistem pemotongan horizontal. Ide ini juga didapat dari hasil analisa mesin pemotong untuk kripiq yang sebelumnya, Diharapkan pada mesin ini dapat meningkatkan produktifitas pada industri kripiq talas dengan menggunakan alat yang sebelumnya yang pernah ada.

2.2 Dasar Teori

Pada sub bab ini akan membahas mengenai perencanaan daya yang digunakan, kapasitas mesin, momen torsi, momen inersia, putaran motor penggerak, dan perbandingan putaran.

2.2.1 Daya yang Dibutuhkan

Daya motor merupakan salah satu parameter dalam menentukan performa motor. Pengertian dari daya itu adalah besarnya kerja motor selama kurun waktu tertentu. Setelah melakukan pembuatan mesin maka dilakukan pengukuran gaya untuk mendapatkan besar torsi, setelah itu besar daya yang dibutuhkan pada proses pemotongan singkong, talas, dan pisang dapat menggunakan rumus :

$$T = 71620 \frac{P}{n}$$

$$P = \frac{T \cdot n}{71620}$$

Dimana :

$$\begin{aligned} T &= \text{Torsi} && (\text{kgf cm}) \\ n &= \text{Putaran motor} && (\text{rpm}) \end{aligned}$$

2.2.2 Momen Torsi

Untuk mencari besar momen torsi pada poros dapat ditentukan dengan menggunakan rumus :

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n}$$

Dimana :

$$\begin{aligned} Pd &= \text{Daya rencana} && (\text{kW}) \\ T &= \text{Momen Torsi} && (\text{kgf mm}) \end{aligned}$$

2.2.3 Momen Inersia

Sebuah partikel dengan massa m sedang berotasi pada sumbunya dengan jari-jari R . Momen inersia titik partikel tersebut dinyatakan sebagai hasil kali massa dengan jarak ke sumbu putar atau jari-jari. Dengan demikian, momen inersia dapat dinyatakan dengan rumus :

$$I = \frac{1}{2} . m . R^2$$

Dimana :

I	= Momen Inersia	(Kg. m ²)
m	= Massa	(Kg)
R	= Jari-jari rotasi	(m)

2.2.4 Kapasitas Mesin

Perencanaan Kapasitas Produksi atau *Production Capacity Planning* merupakan salah satu proses yang penting dalam suatu sistem produksi. Kapasitas dapat diartikan sebagai kemampuan untuk mencapai, menyimpan atau menghasilkan sedangkan yang dimaksud dengan Kapasitas Produksi adalah jumlah unit maksimal yang dapat dihasilkan dalam jangka waktu tertentu dengan menggunakan sumber daya yang tersedia. Mencari kapasitas mesin yang di rencanakan , rumus yang di gunakan untuk perhitungannya adalah:

$$Q = m . n . z$$

Dimana :

- Q = Kapasitas mesin (kg/jam)
- m = massa 2 potongan bahan (kg)
- n = putaran disk (rpm)
- z = jumlah potongan

2.2.5 Putaran Motor Penggerak

Motor listrik secara umum digunakan untuk menggerakkan atau memutar mesin-mesin pabrik dan industri, baik secara langsung maupun melalui proses pengurangan besar putaran atau biasa dengan *speed* reducer. Untuk beberapa mesin yang beroperasi dengan besar putaran sama dengan putaran motor listrik, maka pemasangan motor listrik tidak perlu menggunakan *speed* reducer atau gearbox. Rumus yang digunakan untuk menghitung putaran motor penggerak dan poros transmisi, adalah:

$$n_2 = \frac{D_1}{D_2} n_1$$

Dimana:

- n_1 = Putaran pulley penggerak
- n_2 = Putaran pulley yang digerakkan
- D_1 = Diameter pulley penggerak
- D_2 = Diameter pulley yang digerakkan

2.2.6 Daya dan Momen Perencanaan

Daya dan momen perencanaan dapat diketahui dengan rumus sebagai berikut :

$$P_d = F_c \cdot P$$

dimana :

P_d	= Daya perencanaan	kW
P	= Daya yang ditransmisikan	kW
F_c	= Faktor koreksi	

2.2.7 Perbandingan Putaran

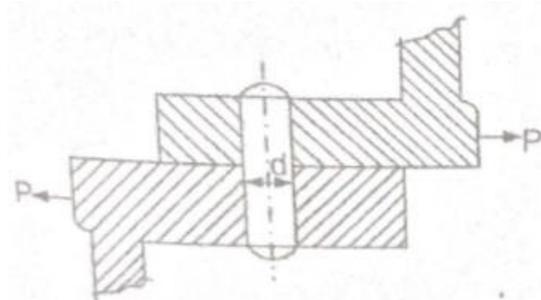
Penentuan *Velocity Ratio* ini dimaksudkan untuk mengetahui perbandingan kecepatan dari *pulley 1* dengan *pulley 2*. Perbandingan kecepatan tersebut dapat dinyatakan sesuai dengan persamaan :

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

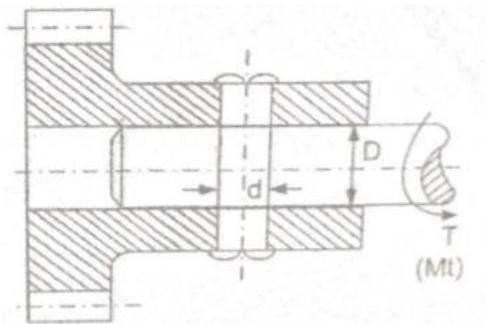
dimana :	i	= Velocity ratio	
	D_1	= Diameter pulley penggerak	mm
	D_2	= Diameter pulley yang digerakkan	mm
	n_1	= Putaran pulley penggerak	rpm
	n_2	= Putaran pulley yang digerakkan	rpm

2.2.8 Perencanaan Sambungan Pen

Contoh penggunaan pen silindris dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Pada gambar 2.4 pen mendapat tegangan geser akibat beban. Sedangkan gambar 2.5 pen mendapat gaya geser akibat momen torsi.



Gambar 2.4 Tegangan geser karena gaya



Gambar 2.5 Tegangan geser karena torsi

a. Peninjauan geser karena beban P

Akibat beban P, maka pen (pada gambar a) mendapat tegangan geser.

$$\tau_s = \frac{P}{A}$$

Bila jumlah pen sebanyak z, maka $A = Z \cdot \frac{\pi}{4} d^2$

$$\tau_s = \frac{4.P}{Z \cdot \pi \cdot d^2} \leq \left| \frac{\tau_{syp}}{sf} \right|$$

Dari persamaan ini diameter pen (d) dapat dihitung

b. Peninjauan geser karena momen puntir M_t

Tegangan geser yang timbul akibat momen puntir dapat dinyatakan :

$$\tau_s = \frac{4.P}{Z \cdot \pi \cdot d^2} \leq \left| \frac{\tau_{syp}}{sf} \right|$$

dimana :

$$P = \frac{M_t}{D/2} = \frac{2.M_t}{D}$$

$$M_t = 63.000 \frac{N}{n}$$

dimana :

M_t = momen torsi (lbf.in)

N = Daya (HP)

n = putaran per menit (rpm)

Jadi diameter pen (d) dapat dihitung dengan rumus :

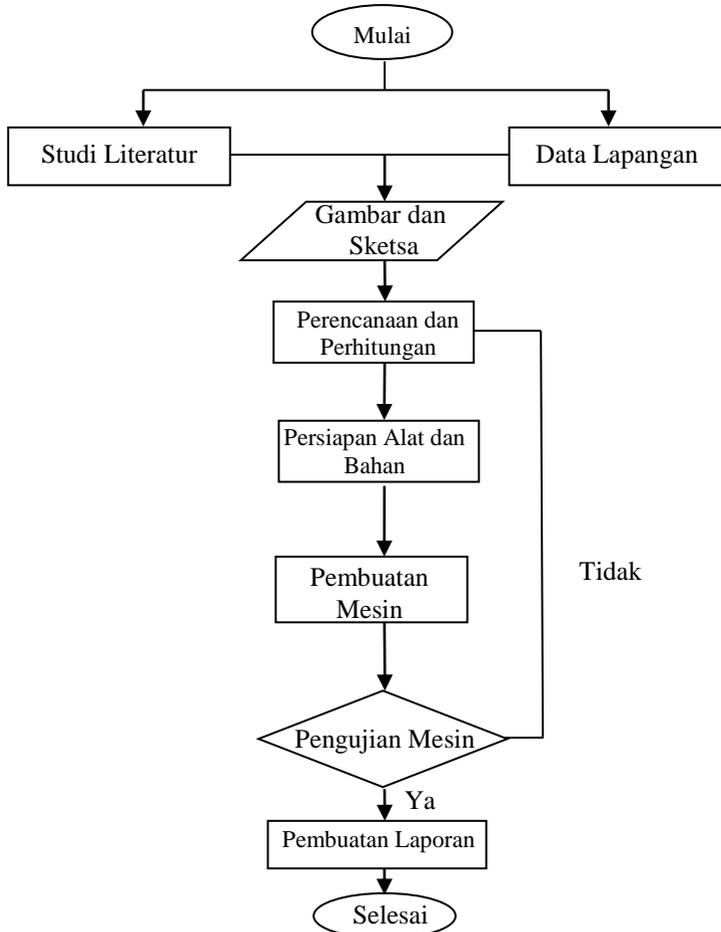
$$\tau_s = \frac{4.P}{Z \cdot \pi \cdot d^2} \leq \frac{\tau_{syp}}{sf}$$

$$\frac{4 \cdot 2M_t}{Z \cdot \pi \cdot d^2 \cdot D} \leq \frac{\tau_{syp}}{sf}$$

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

BAB III METODOLOGI

Diagram alir proses pembuatan mesin potong singkong, talas, dan pisang dari awal sampai:



Gambar 3.1. Flowchart perencanaan mesin pemotong singkong, talas pisang

3.1 Perancangan

Dalam pendahuluan telah disebutkan bahwa tujuan penulisan ini adalah untuk melakukan perencanaan dan perwujudan mesin potong talas yang berbeda dengan mesin potong talas yang ada sebelum sebelumnya harapannya mesin potong talas yang di buat nantinya memiliki hasil pemotongan yang lebih baik dan lebih efisien dalam proses pengerjaannya.

3.2 Pengamatan Lapangan (survey)

- a. Pengamatan tugas akhir mesin potong singkong di Workshop D3 Teknik Mesin yang dibuat oleh mahasiswa angkatan 2010 dengan tujuan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan mesin dan untuk menghindari kesamaan dalam perancangan mesin.
- b. Melakukan kunjungan ke UKM “FARI” di Probolinggo sebagai mitra dari tugas akhir dengan tujuan untuk mengumpulkan data untuk perancangan mesin potong talas yang sesuai di UKM tersebut
- c. Melakukan tinjauan ke lokasi pengerjaan mesin yaitu di UPT Pande Besi yang terletak di kawasan industri logam Ngingas Sidoarjo untuk melakukan diskusi rancangan mesin potong talas.

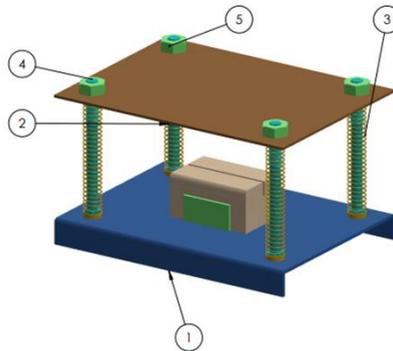
3.3 Diagram Alir Perencanaan

- a. Studi Literatur

Mencari literatur yang ada di perpustakaan D3 Mesin dan ITS dengan tujuan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan mesin-mesin terdahulu yang pernah di buat sebagai referensi perancangan mesin yang akan kami rancang. Serata untuk mencari literatur yang sesuai untuk perhitungan dan perencanaan komponen yang akan digunakan dalam pembuatan mesin pemotong talas.

b. Percobaan Awal

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui besarnya gaya potong yang dibutuhkan untuk memotong talas dengan mekanisme percobaan seperti gambar di bawah:

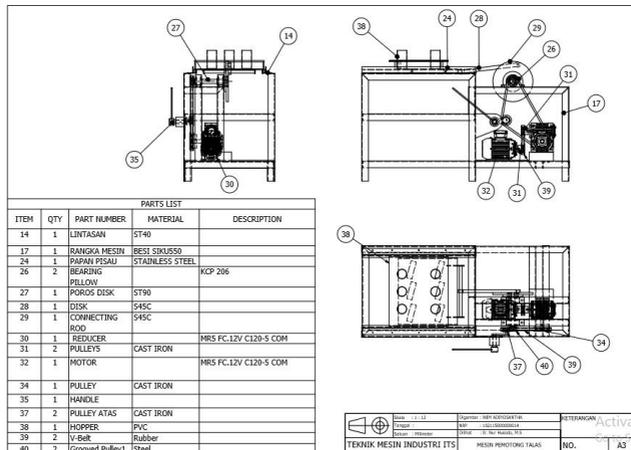


Gambar 3.2. Percobaan awal

- Ket :
- | | |
|----------------------|---------|
| 1. Matras Plat Geser | 4. Baut |
| 2. Matras Plat Atas | 5. Mur |
| 3. Pegas Tekan | |

Metode percobaan: dalam metode percobaan ini singkong, talas, dan pisang akan dipotong dengan cara meletakkan singkong, talas, dan pisang diatas matras kayu balsa. Setelah itu, letakkan ember dibagian matras atas, kemudian isi ember tersebut secara kontinyu dengan air sebagai beban untuk memotong singkong, talas, dan pisang. Pada saat mengisi air perhatikan singkong, talas, dan pisang tersebut, setelah mengetahui singkong, talas, dan pisang tersebut terpotong maka hentikan juga pengisian air pada ember. Angkat dan timbang ember untuk mengetahui massa yang digunakan untuk memotong singkong, talas, dan pisang.

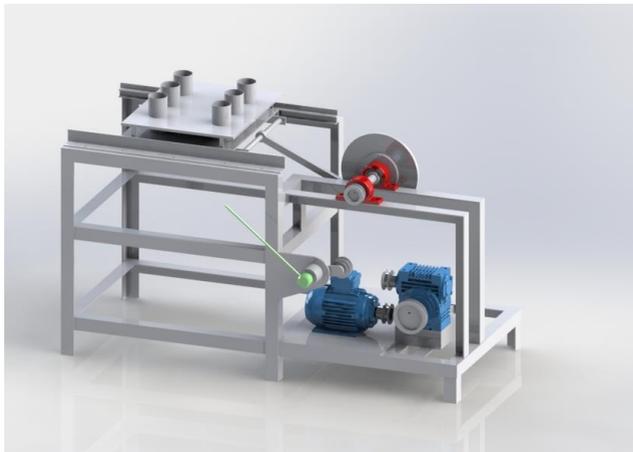
- c. Gambar Teknik Mesin
Menggambar rancangan mesin yang akan di wujudkan untuk mendapatkan model mesin yang sesuai rancangan.



Gambar 3.3. Gambar teknik mesin pemotong singkong, talas, dan pisang

- d. Pemilihan Material Mesin
Sebelum perancangan mesin tentunya diperlukan pemilihan bahan yang tepat. Untuk rangka dari mesin potong talas ini kami menggunakan besi siku baja 5x5 cm, pisau *stainless steel (food grade)*, *connecting rod*, poros AISI 1050, Pulley dan elemen mesin lainnya.
- e. Modifikasi Mesin
- Modifikasi mesin diawali dengan pengukuran untuk merubah posisi motor bensin.

- Setelah itu, memposisikan untuk motor listrik yang akan ditambahkan. Dan pembuatan alas untuk motor listrik dan motor bensin pada posisi yang baru
- Setelah rangka terbentuk maka selanjutnya adalah pembuatan beberapa komponen untuk melengkapi rancangan mesin antara lain, rumah pisau dengan bahan *Stainless steel* yang dibentuk melalui proses pemesinan sesuai bentuk rancangan, reposisi pisau sesuai dengan kebutuhan bahan.
- Setelah semua komponen lengkap selanjutnya dilakukan proses perakitan atau *assembly*. Pada proses ini mesin telah terbentuk sesuai dengan rancangan
- Kemudian yang terakhir adalah proses pengecatan atau *painting* yang bertujuan agar alat terlihat bersih dan indah

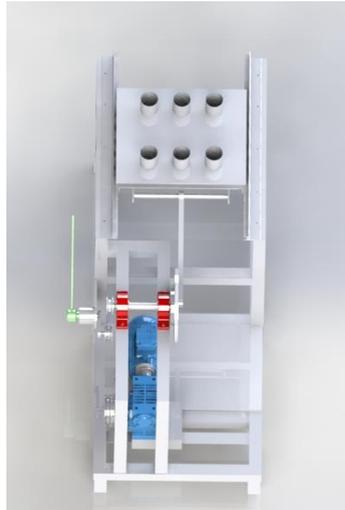


Gambar 3.4. Hasil pembuatan mesin pemotong singkong, talas, dan pisang

f. Hasil dan Pembahasan

Hasil analisa dan percobaan serta penghitungan secara detail terdapat pada bab selanjutnya.

3.4 Prinsip Kerja Mesin Pemotong Talas



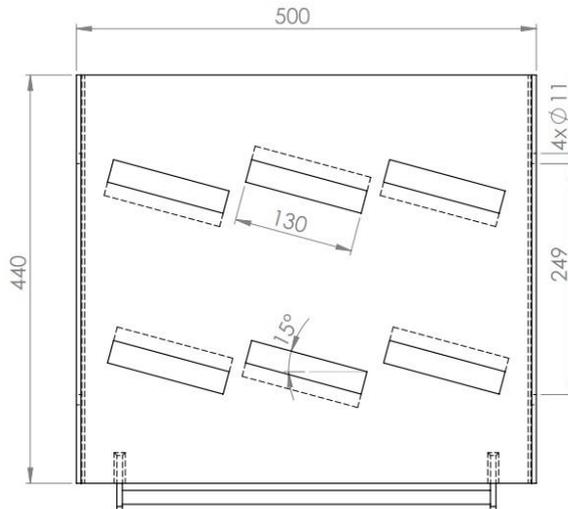
Gambar 3.5. Prinsip kerja mesin potong singkong, talas, dan pisang

Pada mesin potong ini menggunakan mekanisme penggerak motor listrik yang dapat mengubah bahan bakar listrik menjadi energi kinetik. Yang kemudian energi kinetik yang dihasilkan motor listrik dihubungkan oleh V belt dari pulley satu ke pulley dua yang terletak pada reducer 1/30 bertujuan untuk memperkecil putaran yang dihasilkan oleh motor listrik. Putaran yang dihasilkan oleh reducer kemudian di transmisikan kembali dari pulley tiga ke pulley empat yang nantinya dapat menggerakkan disk. Pada pulley ke empat ini di hubungkan oleh poros dan ditahan oleh pin.

Pulley keempat menggerakkan *disk* yang kemudian akan menggerakkan poros engkol atau *connecting rod* pada salah satu sisi *disk* yang menghubungkan antara *disk* dan landasan pisau sehingga tercipta gerakan maju mundur pada landasan pisau mengikuti kecepatan putaran yang terjadi pada *disk*.

Gerakan maju mundur yang dihasilkan dari motor listrik yang telah di transmisikan tersebut menyebabkan pisau yang posisinya berada pada papan potong kemudian memotong talas yang posisinya vertikal yang berada pada *hopper*. Dari hasil pemotongan talas tadi kemudian di bagian bawah papan pisau akan di sediakan wadah sebagai tempat hasil pemotongan talas.

Dalam proses pemotongan kondisi kemiringan rumah pisau yang ada pada papan pisau sebesar 15° terhadap garis horizontal dan pisau dapat seting dengan mudah untuk memperoleh ketebalan singkong, talas, dan pisang yang diinginkan, pisau dapat diatur hasil ketebalan pemotongannya antara 1 mm – 3 mm.



Gambar 3.6. Posisi dan kedudukan pisau

3.5 Kriteria Talas Yang Digunakan Untuk Produksi

3.5.1 Ukuran Singkong, Talas, dan Pisang

Singkong, talas, dan pisang yang digunakan memiliki diameter maksimal 70 mm

3.5.2 Umur Singkong, Talas, dan Pisang

Singkong, Talas, dan Pisang yang bagus digunakan berumur sekitar 4 - 7 bulan.

3.5.3 Ketebalan Potongan

Hasil potongan Talas yang bagus memiliki ketebalan 1 mm – 3 mm.

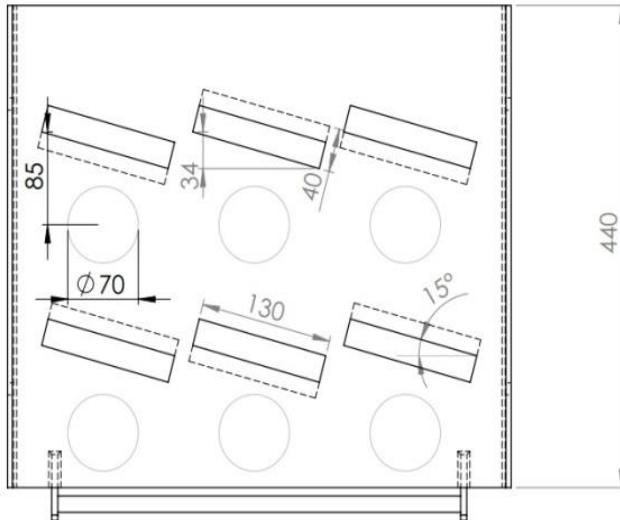
3.6 Prosedur Pengujian

1. Menyiapkan bahan baku berupa singkong, talas, dan pisang yang telah dikupas kulitnya dan sesuai dengan dimensi yang diinginkan.
2. Menghidupkan motor listrik.
3. Memasukkan singkong, talas, dan pisang yang akan dipotong.
4. Setelah dilakukan langkah-langkah diatas maka diperoleh hasil pengujian sebagaimana ditampilkan pada BAB V.

BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Menentukan Panjang Langkah

Gambar dibawah ini merupakan posisi corong dan dudukan pisau sebelum proses pemotongan .

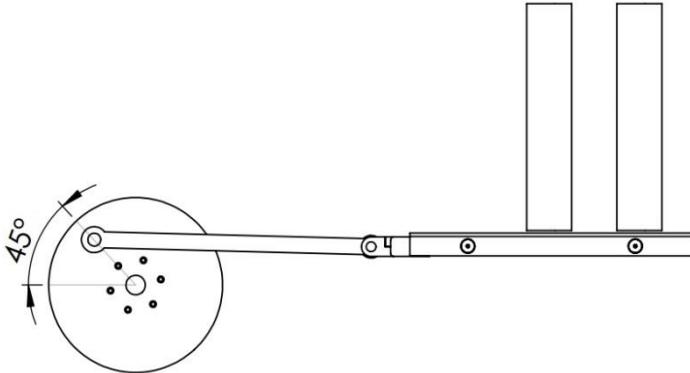


Gambar 4.1. Pajang langkah

Dari gambar 4.1 diatas dijelaskan bahwa dimensi pisau memiliki panjang 130 mm dan lebar 40 mm. Ketika pisau diletakkan pada posisi 15°, maka pisau akan memiliki panjang bidang potong yang diukur secara vertikal sebesar 34 mm. Ujung pisau yang terjauh dengan bagian titik pusat corong direncanakan sebesar 85 mm dengan diameter luar corong sendiri sebesar 70 mm sebagai langkah awal sebelum pemotongan. Pada langkah setelah pemotongan direncanakan sebesar 20 mm yang diukur dari ujung pisau yang terdekat dengan tepi corong. Maka dapat diketahui

panjang langkah total untuk melakukan potongan sebesar :
 $50+30+70 = 150 \text{ mm}$.

4.1.1 Posisi Awal Pemotongan



Gambar 4.2. Posisi awal pemotongan

Dari penjelasan gambar diatas dijelaskan bahwa posisi awal pusat disk dan connecting rod membentuk sudut 45° dan posisi ujung pisau mulai sejajar dengan corong. Posisi ini berarti pemotongan singkong, talas, dan pisang mulai dilakukan oleh pisau.

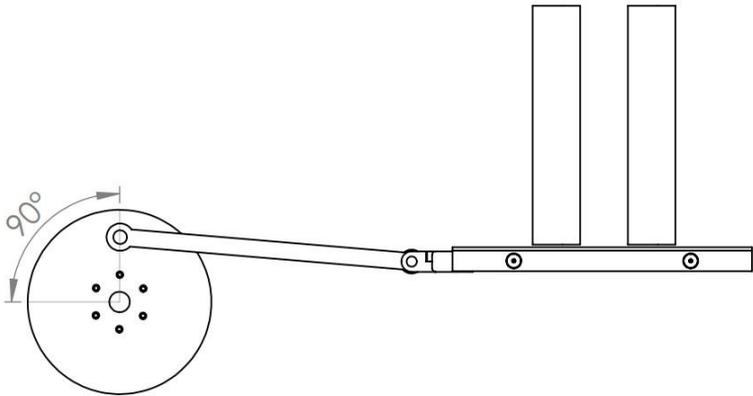
$$\sin \theta = \frac{95,45}{135}$$

$$\sin \theta = 0,707$$

$$\theta = \sin^{-1} \cdot 0,707$$

$$\theta = 45^\circ$$

4.1.2 Posisi Tengah Pemotongan



Gambar 4.3. Posisi tengah pemotongan

Pada gambar 4.3 diatas dapat diketahui bahwa pada saat pusat disk dan connecting rod membentuk sudut 90° posisi ujung pisau berada pada bagian tengah corong. Hal ini berarti posisi pemotongan berada pada setengah bagian dari singkong, talas, dan pisang.

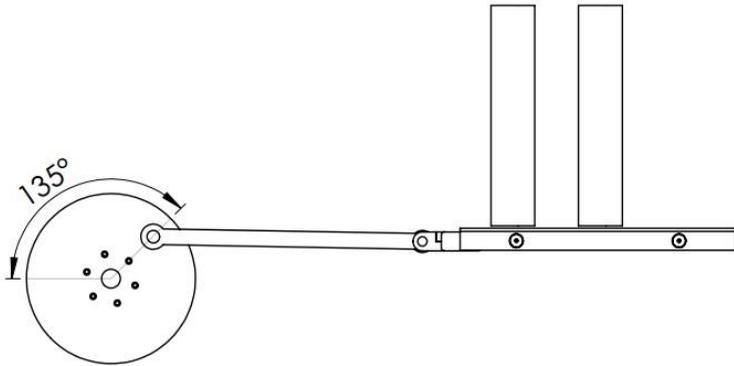
$$\sin \theta = \frac{135}{135}$$

$$\sin \theta = 1$$

$$\theta = \sin^{-1} . 1$$

$$\theta = 90^\circ$$

4.1.3 Posisi Akhir Pemotongan



Gambar 4.4. Posisi akhir pemotongan

Dapat diketahui pada gambar 4.4 diatas pada saat pusat disk dan connecting rod membentuk sudut 135° posisi ujung pisau sudah berada pada bagian terluar dari connecting rod. Sehingga dapat di simpulkan bahwa pada posisi ini singkong, talas, dan pisang sudah terpotong.

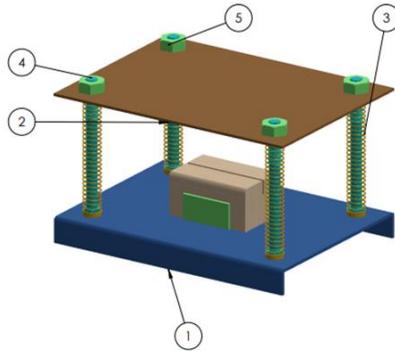
$$\begin{aligned}\sin \theta &= \frac{95,45}{135} \\ \sin \theta &= 0,707 \\ \theta &= \sin^{-1} . 0,707 \\ \theta &= 45^\circ \text{ atau } 135^\circ\end{aligned}$$

4.2. Percobaan Gaya Potong

Percobaan

Percobaan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui besarnya gaya potong untuk singkong, talas, dan pisang dan daya pemotongan untuk merencanakan daya motor yang akan digunakan pada mesin pemotong singkong, talas, dan pisang ini

agar dapat berjalan dengan baik, maka dari itu dilakukan percobaan dengan mekanisme percobaan seperti gambar di bawah ini:



Gambar 4.5. Percobaan awal

- Ket :
- | | |
|----------------------|---------|
| 1. Matras Plat Geser | 4. Baut |
| 2. Matras Plat Atas | 5. Mur |
| 3. Pegas Tekan | |

Metode percobaan: dalam metode percobaan ini singkong, talas, dan pisang akan dipotong dengan cara meletakkan singkong, talas, dan pisang diatas matras kayu balsa. Setelah itu, letakkan ember dibagian matras atas, kemudian isi ember tersebut secara kontinyu dengan air sebagai beban untuk memotong singkong, talas, dan pisang. Pada saat mengisi air perhatikan singkong, talas, dan pisang tersebut, setelah mengetahui singkong, talas, dan pisang tersebut terpotong maka hentikan juga pengisian air pada ember. Angkat dan timbang ember untuk mengetahui massa yang digunakan untuk memotong singkong, talas, dan pisang.

Dari percobaan dapat diketahui bahwa gaya potong singkong, talas, dan pisang adalah :

Tabel 4.1 Percobaan menentukan gaya potong singkong

Massa Ember	Massa Ember dan Air	F
200 g	1,05 kg	10,3 N
	1,4 kg	13,734 N
	1,8 kg	17,658 N
	1,84 kg	18,05 N
	2,02 kg	19,816 N

Dari tabel 4.1 menjelaskan bahwa F merupakan gaya pemotongan yang terjadi, oleh karena itu didapatkan hasil percobaan menentukan gaya potong singkong diatas maka didapatkan besarnya gaya potong maksimal untuk satu luasan talas sebesar 19,816 N.

Tabel 4.2 Percobaan menentukan gaya potong talas

Massa Ember	Massa Ember dan Air	F
200 g	2,05 kg	20,110 N
	2,1 kg	20,601 N
	2,2 kg	21,582 N
	2,25 kg	22,073 N
	2,3 kg	22,563 N

Dari tabel 4.2 menjelaskan bahwa F merupakan gaya pemotongan yang terjadi, oleh karena itu didapatkan hasil percobaan menentukan gaya potong talas diatas maka didapatkan besarnya gaya potong maksimal untuk satu luasan talas sebesar 22,563 N.

Tabel 4.3 Percobaan menentukan gaya potong pisang

Massa Ember	Massa Ember dan Air	F
200 g	2,85 kg	27,959 N
	2,9 kg	28,449 N
	2,95 kg	28,935 N
	3,1 kg	30,411 N
	3,3 kg	32,373 N

Dari tabel 4.3 menjelaskan bahwa F merupakan gaya pemotongan yang terjadi, oleh karena itu didapatkan hasil percobaan menentukan gaya potong pisang diatas maka didapatkan besarnya gaya potong maksimal untuk satu luasan pisang sebesar 32,373 N.

4.3 Daya yang dibutuhkan

Maka selanjutnya mencari torsi pada disk dengan menggunakan hasil perhitungan diatas:

$$T_{\text{disk}} = F \cdot r$$

Dimana :

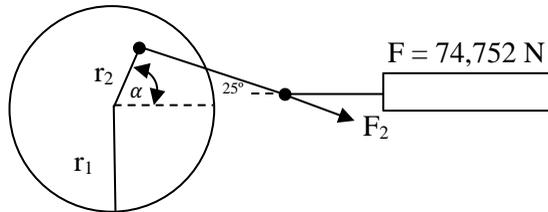
T_{disk} = torsi pada disk

F = gaya potong

R = jari-jari disk

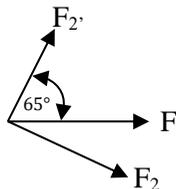
Dari rumus di atas maka di dapatkan nilai torsi pada disk:

$$F = 19,816 \text{ N} + 22,563 \text{ N} + 32,373 \text{ N} = 74,752 \text{ N}$$



Gambar 4.6. Diagram benda bebas proses pemotongan

$$\begin{aligned} r_1 &= 150 \text{ mm} \\ &= 0,15 \text{ m} \\ r_2 &= 135 \text{ mm} \\ &= 0,135 \text{ m} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 F_{2'} &= F \cdot \cos 65^\circ \\
 &= 7,619 \text{ kgf} \cdot \cos 65^\circ \\
 &= 3,219 \text{ kgf}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_2 &= F \cdot \sin 65^\circ \\
 &= 7,619 \text{ kgf} \cdot \sin 65^\circ \\
 &= 6,905 \text{ kgf}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 T_{\text{disk}} &= F_2 \cdot r_2 \\
 T_{\text{disk}} &= 67,738 \text{ N} \cdot 0,135 \text{ m} \\
 T_{\text{disk}} &= 9,144 \text{ N m} \\
 T_{\text{disk}} &= 932,428 \text{ kgf mm}
 \end{aligned}$$

Selanjutnya perhitungan yang dilakukan adalah menghitung daya pada motor. Dari data yang di dapatkan diatas maka dapat dihitung daya motor yang perlu digunakan.

Putaran = 1400 melewati reducer $\frac{1}{30}$ menjadi 46,667 rpm

$$\begin{aligned}
 T &= 974000 \frac{\text{Daya}}{\text{Putaran}} \\
 \text{Daya} &= \frac{T \cdot \text{putaran}}{974000} \\
 \text{Daya} &= \frac{932,428 \text{ kgf mm} \cdot 46,667 \text{ rpm}}{974000} \\
 \text{Daya} &= 0,04 \text{ Kw} \\
 &= 0,053 \text{ HP}
 \end{aligned}$$

Oleh karena itu motor yang digunakan agar aman sebesar 0,5 HP.

4.4 Momen Inersia

Untuk mencari momen inersia dari disk dapat menggunakan rumus :

$$I = \frac{1}{2} \cdot m \cdot R^2$$

Dimana :

I	= Momen Inersia	(Kg. m ²)
m	= 3	(Kg)
R	= 0,15	(m)

$$I = \frac{1}{2} \cdot m \cdot R^2$$

$$I = \frac{1}{2} \cdot 3 \text{ kg} \cdot (0,15 \text{ m})^2$$

$$I = 0,033 \text{ kg.m}^2$$

4.5 Kapasitas Potongan

Untuk mencari kapasitas potongan dapat menggunakan rumus :

$$Q = n \cdot z$$

Dimana:

$$n = 46,667 \text{ rpm}$$

$$z = 2$$

$$m_{\text{singkong}} = 1,6 \text{ gr}$$

$$m_{\text{talas}} = 1,8 \text{ gr}$$

$$m_{\text{pisang}} = 2,3 \text{ gr}$$

Sehingga :

$$Q = m \cdot n \cdot z$$

$$Q = 1,6 \cdot 46,667 \cdot 2$$

$$Q = 149,334 \text{ gr/menit}$$

$$Q = m \cdot n \cdot z$$

$$Q = 1,8 \cdot 46,667 \cdot 2$$

$$Q = 168 \text{ gr/menit}$$

$$Q = m \cdot n \cdot z$$

$$Q = 2,3 \cdot 46,667 \cdot 2$$

$$Q = 214,668 \text{ gr/menit}$$

$$Q_{\text{total}} = 149,334 \text{ gr/menit} + 168 \text{ gr/menit} + 214,668 \text{ gr/menit}$$

$$= 532,002 \text{ gr/menit}$$

$$= 31,92 \text{ kg/jam}$$

4.6 Daya dan Putaran Motor

Dimana :

$$P = 0,081 \text{ Kw}$$

Daya Perencanaan

$$Pd = Fc \cdot P$$

$$Pd = 1,3 \cdot 0,081 \text{ Kw}$$

$$Pd = 0,105 \text{ Kw}$$

Rumus yang digunakan untuk menghitung putaran poros motor dan poros transmisi adalah:

$$n_2 = \frac{D_1}{D_2} n_1$$

Dimensi pulley didapatkan :

$$n_1 = 1400 \text{ rpm (motor)}$$

$$D_{1(\text{pulley1})} = 3 \text{ inchi} = 76,2 \text{ mm}$$

$$D_{2(\text{pulley2})} = 3 \text{ inchi} = 76,2 \text{ mm}$$

$$D_{3(\text{pulley3})} = 5 \text{ inchi} = 127 \text{ mm}$$

$$D_{4(\text{pulley4})} = 3 \text{ inchi} = 76,2 \text{ mm}$$

$$d_{(\text{poros reducer})} = 30 \text{ mm}$$

$$d_{(\text{disk})} = 300 \text{ mm}$$

Jadi :

$$n_2 = \frac{76,2 \text{ mm}}{76,2 \text{ mm}} \cdot 1400 \text{ rpm}$$

$$n_2 = 1400 \text{ rpm}$$

Karena putaran dari n_2 melewati speed reducer $1/30$, maka putaran poros menjadi :

$$n_3 = 1400 \text{ rpm} \cdot \frac{1}{30}$$
$$n_3 = 46,667 \text{ rpm}$$

Dari perhitungan putaran diatas kemudian dicari putaran yang terjadi pada pulley yang terhubung pada transmisi poros disk dengan menggunakan rumus seperti di bawah ini:

$$n_4 = \frac{D_3}{D_4} n_3$$
$$n_4 = \frac{127 \text{ mm}}{76,2 \text{ mm}} \cdot 46,667 \text{ rpm}$$
$$n_4 = 77,778 \text{ rpm}$$

Namun pada penggunaan mesin ini disarankan menggunakan putaran minimal untuk mengurangi getaran yang terjadi akibat mesin penggerak yang dapat mempengaruhi kenyamanan pada saat pengoperasian.

4.7 Perencanaan Pen

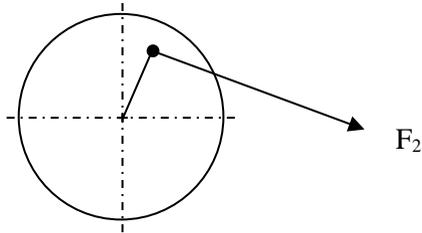
Pada perencanaan pen, bahan yang digunakan adalah S45C sehingga di dapat data sebagai berikut :

S_{yp} = Tegangan ijin bahan yang digunakan S45C yang memiliki nilai Ultimate Tensile Strength 58 kgf/mm^2 dan nilai tegangan luluh (σ_{yp}) 35 kgf/mm^2

4.7.1 Tinjauan Terhadap Tegangan Geser

Sambungan Pen 1

Dari perhitungan gaya yang terjadi pada sambungan pen 1 diperoleh gaya sebesar $6,905 \text{ kgf}$.



$$\tau_s = \frac{F}{A} ,$$

$$A = Z \cdot \frac{\pi}{4} d^2$$

$$\tau_s \leq \left| \frac{\tau_{syp}}{sf} \right|$$

$$\frac{4.F}{Z \cdot \pi \cdot d^2} \leq \left| \frac{\tau_{syp}}{sf} \right|$$

Dimana :

$$F_2 = 6,905 \text{ kgf}$$

$$\tau_{syp} = 35 \frac{\text{kgf}}{\text{mm}^2}$$

$$sf = 2,5$$

$$\frac{4.F_2}{Z \cdot \pi \cdot d^2} \leq \left| \frac{\tau_{syp}}{sf} \right|$$

$$d \geq \sqrt{\frac{4 \cdot F_2 \cdot sf}{Z \cdot \pi \cdot \tau_{syp}}}$$

$$d \geq \sqrt{\frac{4 \cdot 6,905 \text{ kgf} \cdot 2,5}{1 \cdot \pi \cdot 35 \frac{\text{kgf}}{\text{mm}^2}}}$$

$$d \geq \sqrt{\frac{69,05}{109,95}}$$

$$d \geq 0,792 \text{ mm}$$

Maka tegangan geser pen aman jika $d \geq 0,792 \text{ mm}$, oleh sebab itu digunakanlah pen dengan $d = 20 \text{ mm}$

Sambungan Pen 2

Dari perhitungan gaya yang terjadi pada sambungan pen 2 diperoleh gaya sebesar 7,169 kgf.



Dimana :

$$F = 7,619 \text{ kgf}$$

$$\tau_{syp} = 35 \frac{\text{kgf}}{\text{mm}^2}$$

$$sf = 2,5$$

$$\frac{4.F}{Z. \pi. d^2} \leq \left| \frac{\tau_{syp}}{sf} \right|$$

$$d \geq \sqrt{\frac{4. F. sf}{Z. \pi. \tau_{syp}}}$$

$$d \geq \sqrt{\frac{4. 7,619 \text{ kgf}. 2,5}{1. \pi. 35 \frac{\text{kgf}}{\text{mm}^2}}}$$

$$d \geq \sqrt{\frac{76,19}{109,95}}$$

$$d \geq 0,832 \text{ mm}$$

Maka tegangan geser pen aman jika $d \geq 0,832 \text{ mm}$, oleh sebab itu digunakanlah pen dengan $d = 15 \text{ mm}$

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari perencanaan dan perhitungan pada mesin pemotong singkong, talas, dan pisang yang penulis rancang, diperoleh data-data sebagai berikut :

1. Panjang langkah pisau untuk memotong singkong, talas, dan pisang adalah 270 mm.
2. Dari percobaan gaya potong untuk memotong 6 bahan adalah 74,752 N.
3. Jumlah putaran pada disk adalah 46,667 rpm.
4. Motor yang digunakan adalah motor listrik dengan daya 0,5 HP dan putaran sebesar 1400 rpm.
5. Speed reducer yang digunakan mempunyai rasio 1/30.

5.2 Saran

- a. Mencari mekanisme lain yang lebih baik dalam peletakan posisi pisau pada papan pisau.
- b. Membuat sistem pencekaman yang lebih baik pada corong agar posisi singkong tidak berubah pada saat pemotongan.
- c. Membuat pengarah untuk memisahkan hasil potongan antara singkong, talas, dan pisang agar tidak tercampur menjadi satu.

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Deutschman, Aaron D, Walter J Michels, Charles E Wilson. 1975. *Machine Design Theory and Practice*. New York : Macmillian Publishing Co, Inc.
- [2] Dobrovolsky, V. 1978. *Machine Elements 2nd edition*. Moscow : Peace.
- [3] Hermanto, Bambang dan Andi Setiyanto. 2007 : *Modifikasi Mesin Pemotong Singkong Kontinu Dengan Hasil Potongan Berbentuk Oval dan Empat Persegi Panjang*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- [4] Hidayatullah, Agung. 2010: *Rancang Bangun Mesin Potong Singkong Menggunakan 6 Hopper Dengan Metode Gerak Pemotongan Translasi Berpenggerak Motor Bensin*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- [5] Magdalena, Imelda dan Didit Eko Prahmana Sardi. 2011: *Rancang Bangun Mesin Pemotong Singkong Dengan Menggunakan Metode Cam Follower*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- [6] Pamungkas, Setyo Wahyu dan Eko Pristiwanto. 2010 : *Rancang Bangun Mesin Pemotong Singkong Dengan Menggunakan Metode Reciprocating*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- [7] Riyadi. 2009 : *Perencanaan Mekanisme Daya Daya Pada Mesin Pemotong Ketela Menggunakan Metode Circular*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

- [8] Sularso, Suga, Kiyokatsu. 1991. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin 10th edition*. Jakarta : PT. Pradnya Paramita.
- [9] Winandar, Nikolaus dan M. Hafidin. 2004 : *Mesin Pemotong Singkong Automatis* . Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

LAMPIRAN 1. Percobaan Awal



LAMPIRAN 2. Alat Potong Talas Manual



LAMPIRAN 3. Kegiatan di *Home Industry* “FARI”



LAMPIRAN 4. Mesin Potong Singkong di Poltek SAKTI



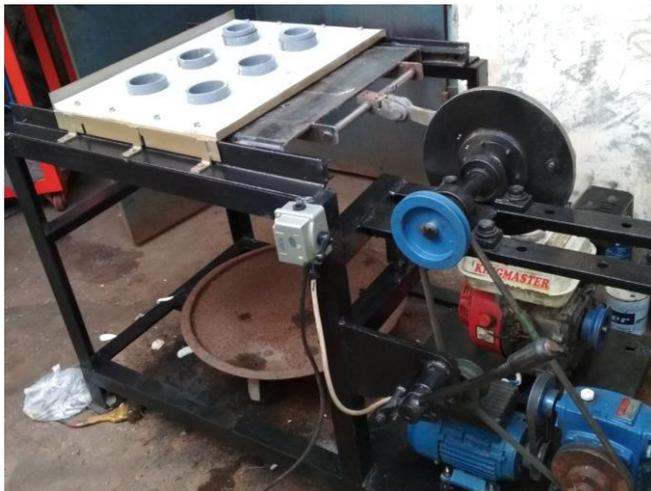
LAMPIRAN 5. Penampang Pisau



LAMPIRAN 6. Pembuatan Mesin Potong Talas



LAMPIRAN 7. Hasil Akhir Mesin Pemotong Talas, Singkong dan Pisang



LAMPIRAN 8. Hasil Potongan Talas



LAMPIRAN 9. Hasil Potongan Pisang



LAMPIRAN 10. Tabel Konversi Satuan (a)

TABLE. 1. Conversion Factors		
Area		
1 mm ² = 1.0 × 10 ⁻⁶ m ²		1 ft ² = 144 in. ²
1 cm ² = 1.0 × 10 ⁻⁴ m ² = 0.1550 in. ²		1 in. ² = 6.4516 cm ² = 6.4516 × 10 ⁻⁴ m ²
1 m ² = 10.7639 ft ²		1 ft ² = 0.092 903 m ²
Conductivity		
1 W/m-K = 1 J/s-m-K		
= 0.577 789 Btu/h-ft-R		1 Btu/h-ft-R = 1.730 735 W/m-K
Density		
1 kg/m ³ = 0.06242797 lbm/ft ³		1 lbm/ft ³ = 16.018 46 kg/m ³
1 g/cm ³ = 1000 kg/m ³		
1 g/cm ³ = 1 kg/L		
Energy		
1 J = 1 N-m = 1 kg-m ² /s ²		
1 J = 0.737 562 lbf-ft		1 lbf-ft = 1.355 818 J
1 cal (Int.) = 4.1868 J		= 1.28507 × 10 ⁻³ Btu
		1 Btu (Int.) = 1.055 056 kJ
1 erg = 1.0 × 10 ⁻⁷ J		= 778.1693 lbf-ft
1 eV = 1.602 177 33 × 10 ⁻¹⁹ J		
Force		
1 N = 0.224809 lbf		1 lbf = 4.448 222 N
1 kp = 9.80665 N (1 kgf)		
Gravitation		
g = 9.80665 m/s ²		g = 32.17405 ft/s ²
Heat capacity, specific entropy		
1 kJ/kg-K = 0.238 846 Btu/lbm-R		1 Btu/lbm-R = 4.1868 kJ/kg-K
Heat flux (per unit area)		
1 W/m ² = 0.316 998 Btu/h-ft ²		1 Btu/h-ft ² = 3.15459 W/m ²
Heat transfer coefficient		
1 W/m ² -K = 0.176 11 Btu/h-ft ² -R		1 Btu/h-ft ² -R = 5.67826 W/m ² -K
Length		
1 mm = 0.001 m = 0.1 cm		1 ft = 12 in.
1 cm = 0.01 m = 10 mm = 0.3970 in.		1 in. = 2.54 cm = 0.0254 m
1 m = 3.28084 ft = 39.370 in.		1 ft = 0.3048 m
1 km = 0.621 371 mi		1 mi = 1.609344 km
1 mi = 1609.3 m (US statute)		1 yd = 0.9144 m

(Tabel Konversi Satuan .b)

TABLE (Continued) Conversion Factors	
Specific kinetic energy (V^2)	
$1 \text{ m}^2/\text{s}^2 = 0.001 \text{ kJ/kg}$	$1 \text{ ft}^2/\text{s}^2 = 3.9941 \times 10^{-5} \text{ Btu/lbm}$
$1 \text{ kJ/kg} = 1000 \text{ m}^2/\text{s}^2$	$1 \text{ Btu/lbm} = 25037 \text{ ft}^2/\text{s}^2$
Specific potential energy (Zg)	
$1 \text{ m} \cdot g_{\text{std}} = 9.80665 \times 10^{-3} \text{ kJ/kg}$	$1 \text{ ft} \cdot g_{\text{std}} = 1.0 \text{ lbf} \cdot \text{ft}/\text{lbm}$
$= 4.21607 \times 10^{-3} \text{ Btu/lbm}$	$= 0.001285 \text{ Btu/lbm}$
	$= 0.002989 \text{ kJ/kg}$
Specific volume	
$1 \text{ cm}^3/\text{g} = 0.001 \text{ m}^3/\text{kg}$	
$1 \text{ cm}^3/\text{g} = 1 \text{ L/kg}$	
$1 \text{ m}^3/\text{kg} = 16.01846 \text{ ft}^3/\text{lbm}$	$1 \text{ ft}^3/\text{lbm} = 0.062428 \text{ m}^3/\text{kg}$
Temperature	
$1 \text{ K} = 1^\circ\text{C} = 1.8 \text{ R} = 1.8 \text{ F}$	$1 \text{ R} = (5/9) \text{ K}$
$\text{TC} = \text{TK} - 273.15$	$\text{TF} = \text{TR} - 459.67$
$= (\text{TF} - 32)/1.8$	$= 1.8 \text{ TC} + 32$
$\text{TK} = \text{TR}/1.8$	$\text{TR} = 1.8 \text{ TK}$
Universal Gas Constant	
$R = N_0 k = 8.31451 \text{ kJ/kmol} \cdot \text{K}$	$R = 1.98589 \text{ Btu/lbmol} \cdot \text{R}$
$= 1.98589 \text{ kcal/kmol} \cdot \text{K}$	$= 1545.36 \text{ lbf} \cdot \text{ft}/\text{lbmol} \cdot \text{R}$
$= 82.0578 \text{ atm} \cdot \text{L}/\text{kmol} \cdot \text{K}$	$= 0.73024 \text{ atm} \cdot \text{ft}^3/\text{lbmol} \cdot \text{R}$
	$= 10.7317 \text{ (lbf/in.}^2\text{)} \cdot \text{ft}^3/\text{lbmol} \cdot \text{R}$
Velocity	
$1 \text{ m/s} = 3.6 \text{ km/h}$	$1 \text{ ft/s} = 0.681818 \text{ mi/h}$
$= 3.28084 \text{ ft/s}$	$= 0.3048 \text{ m/s}$
$= 2.23694 \text{ mi/h}$	$= 1.09728 \text{ km/h}$
$1 \text{ km/h} = 0.27778 \text{ m/s}$	$1 \text{ mi/h} = 1.46667 \text{ ft/s}$
$= 0.91134 \text{ ft/s}$	$= 0.44704 \text{ m/s}$
$= 0.62137 \text{ mi/h}$	$= 1.609344 \text{ km/h}$
Volume	
$1 \text{ m}^3 = 35.3147 \text{ ft}^3$	$1 \text{ ft}^3 = 2.831685 \times 10^{-2} \text{ m}^3$
$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 0.001 \text{ m}^3$	$1 \text{ in.}^3 = 1.6387 \times 10^{-5} \text{ m}^3$
$1 \text{ Gal (US)} = 3.785412 \text{ L}$	$1 \text{ Gal (UK)} = 4.546090 \text{ L}$
$= 3.785412 \times 10^{-3} \text{ m}^3$	$1 \text{ Gal (US)} = 231.00 \text{ in.}^3$

(Tabel Konversi Satuan .c)

TABLE (Continued) Conversion Factors	
Mass	
1 kg = 2.204 623 lbm	1 lbm = 0.453 592 kg
1 tonne = 1000 kg	1 slug = 14.5939 kg
1 grain = 6.47989×10^{-5} kg	1 ton = 2000 lbm
Moment (torque)	
1 N-m = 0.737 562 lbf-ft	1 lbf-ft = 1.355 818 N-m
Momentum (mV)	
1 kg-m/s = 7.232 94 lbm-ft/s	1 lbm-ft/s = 0.138 256 kg-m/s
= 0.224809 lbf-s	
Power	
1 W = 1 J/s = 1 N-m/s	1 lbf-ft/s = 1.355 818 W
= 0.737 562 lbf-ft/s	= 4.626 24 Btu/h
1 kW = 3412.14 Btu/h	1 Btu/s = 1.055 056 kW
1 hp (metric) = 0.735 499 kW	1 hp (UK) = 0.7457 kW
	= 550 lbf-ft/s
	= 2544.43 Btu/h
1 ton of refrigeration = 3.516 85 kW	1 ton of refrigeration = 12 000 Btu/h
Pressure	
1 Pa = 1 N/m ² = 1 kg/m-s ²	1 lbf/in. ² = 6.894 757 kPa
1 bar = 1.0×10^5 Pa = 100 kPa	
1 atm = 101.325 kPa	1 atm = 14.695 94 lbf/in. ²
= 1.01325 bar	= 29.921 in. Hg [32 F]
= 760 mm Hg [0°C]	= 33.899 5 ft H ₂ O [4°C]
= 10.332 56 m H ₂ O [4°C]	1 psi = 0.068 95 bar
1 torr = 1 mm Hg [0°C]	1 in. Hg [0°C] = 0.49115 lbf/in. ²
1 mm Hg [0°C] = 0.133 322 kPa	1 in. H ₂ O [4°C] = 0.036126 lbf/in. ²
1 m H ₂ O [4°C] = 9.806 38 kPa	
Specific energy	
1 kJ/kg = 0.42992 Btu/lbm	1 Btu/lbm = 2.326 kJ/kg
= 334.55 lbf-ft/lbm	1 lbf-ft/lbm = 2.98907×10^{-3} kJ/kg
	= 1.28507×10^{-3} Btu/lbm

LAMPIRAN 11. Faktor Koreksi

Mesin yang digerakkan		Penggerak					
		Momen puntir puncak 200%			Momen puntir puncak $>200\%$		
		Motor arus bolak-balik (momen normal, sangkar bajing, sinkron), motor arus searah (lilitan shunt)			Motor arus bolak-balik (momen tinggi, fasa tunggal, lilitan seri), motor arus searah (lilitan kompon, lilitan seri), mesin torak, kopling tak tetap		
		Jumlah jam kerja tiap hari			Jumlah jam kerja tiap hari		
		3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam	3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam
Variasi beban sangat kecil	Pengaduk zat cair, kipas angin, blower (sampai 7,5 kW) pompa sentrifugal, konveyor tugas ringan	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
Variasi beban kecil	Konveyor sabuk (pasir, batu bara), pengaduk, kipas angin (lebih dari 7,5 kW), mesin torak, peluncur, mesin perkakas, mesin percetakan.	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
Variasi beban sedang	Konveyor (ember, sekrup), pompa torak, kompresor, gilingan palu, pengocok, roots-blower, mesin tekstil, mesin kayu	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
Variasi beban besar	Penghancur, gilingan bola atau batang, pengangkat, mesin pabrik karet (rol, kalender)	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Tuban pada tanggal 24 Juni 1997 dengan nama Wim Adiyosantha, anak kedua dari dua bersaudara. Pendidikan formal yang telah ditempuh yaitu SD Pusaka Tuban, SMPN 6 Tuban, SMAN 1 Tuban, kemudian melanjutkan studinya di Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi Surabaya dengan mengambil bidang studi Manufaktur.

Penulis juga pernah melaksanakan Kerja Praktek di PT Barata Indonesia (Persero) – Gresik, yang bergerak dalam bidang pengecoran baja.

Penulis aktif di berbagai kegiatan dalam kampus di jurusan. Pernah menjabat sebagai Kabiro Komunikasi dan Informasi (KOMINFO) Himpunan Mahasiswa Departemen Teknik Mesin Industri. Selain itu banyak pula pelatihan dan event – event dalam lingkup jurusan, fakultas, institut yang diikutinya baik event akademis maupun non-akademis selama menjadi mahasiswa aktif di lingkungan ITS.