

**ANALISA KEBUTUHAN DAYA MESIN PEMOTONG PISANG
PADA PEMBUATAN KERIPIK PISANG KAPASITAS
120 KG/JAM**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Penulisan Skripsi Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Pada Program Studi Teknik Mesin UNP Kediri



Oleh:

Reza Aulia Rahman

NPM: 18.1.03.01.0085

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

TAHUN 2022

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi oleh:

REZA AULIA RAHMAN

NPM: 18.1.03.01.0085

Judul

**ANALISA KEBUTUHAN DAYA MESIN PEMOTONG PISANG
PADA PEMBUATAN KERIPIK PISANG KAPASITAS 120
KG/JAM**

Telah Dipertahankan Didepan

Panitia Ujian/Sidang Skripsi

Progam Studi Teknik Mesin UNP Kediri

Tanggal:.....

Pembimbing I

Pembimbing II

Fatkur Rhohman, M.Pd

NIDN: 0728088503

Ah Sulhan Fauzi, M.Si

NIDN: 0703117603

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi oleh

REZA AULIA RAHMAN

NPM: 18.1.03.01.0085

Judul:

**ANALISA KEBUTUHAN DAYA PADA MESIN PEMARUT
KELAPA KAPASITAS 20 KG/JAM**

Telah Dipertahankan di Depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi

Program Studi Teknik Mesin UNP Kediri

Pada Tanggal: _____

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji:

1. Ketua : Fatkur Rhohman, M.Pd
2. Penguji I : Hesti Istiqlaliyah, S.T, M.Eng
3. Penguji II : Ah Sulhan Fauzi, M.Si

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Suryo Widodo, M.Pd

NIP:196402021991031102

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini saya,

Nama : Reza aulia Rahman
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat/Tgl lahir : Suryatama/01 september 2000
NPM : 18.1.03.01.0085
Fak/Prodi : FT/ S1 TEKNIK MESIN

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri. _____

Yang Menyatakan

REZA AULIA RAHMAN

NPM: 18.1.03.01.0007

MOTTO

Belajar dari kemarin, hidup untuk hari ini, berharap untuk hari esok. Yang penting adalah jangan berhenti bertanya

Albert Einstein

PERSEMBAHAN

Seluruh keluarga ku bapak dan ibu yang telah membesarkanku, teman teman satu bimbingan, satu angkatan, dan someone yang tak pernah lelah memberikan motivasi dan semangatnya, saya ucapkan terimakasih untuk semuanya

ABSTRAK

Reza Aulia Rahman-Analisa Kebutuhan Daya Mesin Pemotong Pisang Pada Pembuatan Keripik Pisang Kapasitas 120 Kg/Jam

Kata kunci - Daya, Pemotong, pisang

Pisang merupakan buah yang sangat bergizi dan banyak mengandung sumber vitamin seperti mineral dan juga karbohidrat. Didalam pemotongan keripik pisang terdapat kalangan UMKM yang masih menggunakan cara tradisional seperti menggunakan pisau atau pasha secara manual, maka dari itu menjadi kendala dalam pelaku usaha. Salah satu UMKM yang berada di daerah Ngancar yang memproduksi keripik pisang secara manual ialah di daerah Ngancar. Tujuan dalam penelitian ini yaitu Untuk mengetahui kebutuhan daya yang diperlukan untuk mengiris pisang kapasitas 120 kg/jam. Metode yang digunakan diantaranya dokumentasi, studi literature, dan observasi dilapangan. Dari hasil analisa dan perhitungan mesin pemotong pisang pada pembuatan keripik pisang maka dapat disimpulkan kebutuhan daya pada mesin yaitu perhitungan torsi diperoleh hasil 1,760 Nm dan gaya 11,76 newton. Perhitungan kecepatan putaran diperoleh hasil 990 Rpm, perhitungan kecepatan potong diperoleh hasil 1,155 m/s. Perhitungan momen inersia total diperoleh hasil 0,008816 kgm² perhitungan torsi sebelum dibebani 0,913 Nm, perhitungan torsi mesin sesudah dibebani 2,67 Nm dan perhitungan daya mesin yang dibutuhkan mesin pemotong pisang yaitu 0,503 Hp atau 374,7 Watt

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kami panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Kuasa, karena hanya atas perkenan-Nya tugas penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan.

Penyusunan skripsi ini merupakan bagian dari rencana penelitian guna penyusunan skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin.

Pada kesempatan ini diucapkan terimakasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada:

1. Rektor UN PGRI Kediri yang selalu memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa.
2. Dekan FT UN PGRI Kediri yang selalu memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa.
3. Seluruh Dosen UN PGRI Kediri yang selalu memberi dorongan motivasi kepada mahasiswa.
4. Dosen pembimbing yang selalu memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa.
5. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu menyelesaikan proposal ini.

Akhirnya disertai harapan semoga skripsi ini ada manfaatnya bagi kita semua, khususnya bagi dunia pendidikan, meskipun hanya ibarat setitik air bagi samudra luas.

Kediri ,

REZA AULIA RAHMAN

NPM: 18.1.03.01.0085

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah.....	3
C. Rumusan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
A. Kajian Penelitian Terdahulu.....	5
B. Kajian Teori.....	9
1. Pisang.....	9
2. Mesin Pengiris Pisang.....	10
3. Cara Kerja Pengiris Pisang.....	11
4. <i>Stainless Steel</i>	11
5. Motor Listrik.....	12
6. <i>Pulley</i>	13

7. Sabuk-V	14
8. Poros.....	15
9. Bantalan.....	19
10. Rumus Perhitungan Daya Pengiris Pisang	19
C. Kerangka Berfikir.....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	22
A. Pendekatan Penelitian.....	22
B. Identifikasi Variabel Penelitian	23
C. Prosedur Penelitian.....	24
D. Desain perancangan.....	25
E. Lokasi Dan Waktu Penelitian.....	27
1. Adapun lokasi dilaksanakanya observasi.....	27
2.Waktu Penelitian.....	27
F. Metode uji coba	28
1. Observasi.....	28
2. Dokumentasi.....	28
3. Wawancara (<i>interview</i>)	29
G. Metode Validasi Produk.....	29
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	29
A. Deskripsi dan Data Variabel.....	29
B. Perhitungan Kebutuhan Daya.....	30
C. Pembahasan Penelitian	34

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
A. Kesimpulan.....	36
B. Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Pengiris Pisang Manual	2
Gambar 1. 2 Mesin Pengiris Pisang Kapasitas 60 Kg/jam.....	5
Gambar 1. 3 Mesin Pemotong Pisang Dan Singkong.....	6
Gambar 1. 4 Mesin Pengiris Bawag Merah	8
Gambar 2. 1 Mesin Pengeris Pisang.....	10
Gambar 2. 2 <i>Stainless Steel</i>	12
Gambar 2. 3 Motor Listrik.....	12
Gambar 2. 4 <i>Pulley</i>	14
Gambar 2. 5 Sabuk-V.....	14
Gambar 2. 6 Macam-macam Bantalan (<i>Bearing</i>).....	19
Gambar 3. 1 Diagram Alir Analisa Kebutuhan Daya.....	23
Gambar 3. 2 Diagram Alir.....	24
Gambar 3. 3 Desain Mesin Pengiris Pisang.....	25
Gambar 3. 4 Pisau Pengiris.....	26
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan.....	30
Gambar 4. 2 Jarak Sumbu Poros Dengan Sumbu Potong.....	32

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pisang merupakan buah yang sangat bergizi dan banyak mengandung sumber vitamin seperti mineral dan juga karbohidrat. Didalam buah pisang mempunyai potensi sebagai sumber pangan ditinjau dari aspek penanganan pascapanen dalam tehnik pengolahan biasa dilakukan oleh masyarakat dengan upaya mengembangkan komoditas buah pisang sebagai sumber daya alam. Sebagai masyarakat harus bisa melakukan penganekaragaman sumber pangan sebagai usaha atau pembisnis melalui proses pengolahan buah pisang. Buah pisang selain sebagai sumber pangan juga dapat ditangani dan dikembangkan menjadi sentra industri pengolahan buah pisang menjadi tepung pisang dan produk olahan lainnya.

Dalam agribisnis komoditas pisang masih terbuka luas keberhasilan usaha tani pisang selain menjadi sumber penerapan teknologi, varietas unggul dan perbaikan harus dilaksanakan. Varietas unggul adalah toleran atau tahan terhadap hama dan penyakit, sehingga mampu memproduksi secara tinggi serta mempunyai kualitas buah dengan baik dan disukai oleh masyarakat luas. Salah satu produk olahan pisang yaitu kripik pisang.

Didalam pemotongan keripik pisang terdapat kalangan UMKM yang masih menggunakan cara tradisional seperti menggunakan pisau atau pasha secara manual, maka dari itu menjadi kendala dalam pelaku usaha. Salah satu UMKM yang berada dikediri yang memproduksi keripik pisang secara

manual ialah didaerah Ngancar. Sehingga perlu dilakulan pengirisan secara mekanis yaitu dengan menggunakan alat pengiris keripik mekanis untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas dari hasil pengirisan menggunakan komoditas pisang. Penelitian sebelumnya oleh Gobel dkk (2017)



Gambar 1. 1 Pengiris Pisang Manual

merancang alat pengiris pisang menggunakan motor listrik 0,25 hp dan 4 buah mata pisau serta kecepatan putar 210 rpm mendapatkan hasil yang efektif sebesar 68,36 kg/jam. Sedangkan Handoyo dkk (2019) menggunakan 1 mata pisau kecepatan putar 320 rpm hasil kapasitas efektif alat 19,84 kg/jam dengan ketebalan 2 mm dan 95 % hasil teriris sempurna. Dalam pemotongan pisang ketebalan kurang lebih 2 mm selain itu didalam pengirisanya bias dilakukan sesuai keinginan seperti melintang atau memanjang. Didalam pemotongan ini mesin bekerja mencapai 120 kg/jam. Dalam hal ini inovasi yang dapat dilakukan agar memudahkan proses produksi kripik pisang.

B. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang identifikasi masalah diatas maka didapat batasan masalah yang didapat agar penelitian lebih fokus pada tujuan dan manfaat yang diharapkan, yaitu:

1. Hanya mengulas kebutuhan daya dibagian pisau pengiris
2. Penggerak menggunakan motor listrik
3. Perhitungan daya hanya pada saat terkena beban
4. Ruang lingkup yang dibahas hanya tentang pisau pengiris pisang untuk mengetahui berapa daya yang diperlukan dalam pengirisan *cutting knife*.
5. Penelitian dilakukan hanya menggunakan komoditas pisang saja. (pencuci, kerangka, penggoreng, pengapian).
6. Tidak menghitung pasak, bearing, dan daya pada poros mesin.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi diatas terdapat rumusan masalah yaitu: Bagaimana mengetahui daya yang dibutuhkan untuk pengirisan pisang kapasitas 120 kg/jam?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan penelitian yaitu: Untuk mengetahui kebutuhan daya yang diperlukan untuk mengiris pisang kapasitas 120 kg/jam.

E. Manfaat Penelitian

1. Teoritis

Hasil perancangan mesin ini diharapkan dapat bermanfaat untuk pengembangan usaha produk UMKM yang ada di perusahaan keripik pisang, dan dapat meningkatkan produksi yang lebih banyak dengan waktu lebih cepat.

2. Praktis

- a. Hasil perancangan mesin ini dapat menambah wawasan.
- b. Dapat memberikan inovasi yang baru.
- c. Dapat memanfaatkan berbagai teknologi, informasi alat dan apapun disekitar untuk menciptakan sebuah projek atau apapun itu yang bermanfaat.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Penelitian Terdahulu

Perencanaan mesin pemotong pisang dengan kapasitas 60 kg/jam penelitian ini dilakukan oleh Sigid,N.R dkk,(2016) tentang perencanaan mesin pemotong pisang untuk keripik pisang dengan kapasitas 60 kg/jam. Keripik pisang adalah hasil dari olahan buah pisang yang digoreng secara kusus, biasanya menggunakan mesin penggoreng hampa. Jika menggoreng dengan cara biasa yakni menggunakan wajan buah pisang tidak akan menjadi keripik karena buah akan rusak ketika terkena suhu panas yang berlebihan dengan suhu yang lebih rendah 50° - 60 °C sehingga tidak merusak buah pisang tersebut. Selain itu aroma dan warnanya tidak berubah banyak dan awet disimpan dalam jangka waktu lama walaupun tanpa menggunakan bahan awet tambahan. Dengan adanya alat penyayat pisang untuk keripik pisang dirancang dengan kapasitas 60 kg/jam.



Gambar 1. 2 Mesin Pengiris Pisang Kapasitas 60 Kg/jam

Proses penyayatan buah pisang terjadi saat pisau bergerak maju, 1x gerakan maju dan mundur 1x terjadi pemotongan berat pisang 4,3 g per potong, maka untuk potongan 1000 g dibutuhkan 232 gerakan engkol penggerak retan yang diperlukan sebanyak 232 put/menit. Mesin ini terdiri dari tiga komponen utama yaitu: komponen pemotong, transmisi, daya/penggerak. Rancang ulang mesin pemotong untuk talas, singkong, pisang. Tinjauan terhadap elemen transmisi, pasak, dan bantalan.

Penelitian ini dilakukan oleh Wahyudi Tri.A.S dkk.,(2018) tentang rancang ulang mesin pemotong untuk talas, singkong, pisang, tinjauan terhadap elemen transmisi, pasak, dan bantalan, penerepan teknologi tepat guna dimasyarakat sering kali tidak dapat berjalan dengan baik dikarenakan problem teknis dan non teknis.



Gambar 1. 3 Mesin Pemotong Pisang Dan Singkong

Permasalahan terjadi pada UD Fari yang memproduksi keripik singkong, dimana terdapat mesin yang tidak dapat bekerja dan memerlukan perbaikan. Perbaikan dilakukan dan dengan memperhatikan keinginan pelaku usaha. Oleh karena itu diperlukan perbaikan dengan jalan perancangan ulang

(*redesign*) dan dengan memperhatikan keinginan mitra supaya operasional mesin menjadi lebih mudah. Dengan melihat pada kondisi mesin yang ada pada Ud Fari dimana mesin pemotong tersebut tidak dapat difungsikan dengan semestinya, setelah dilakukan pengamatan terdapat kerusakan pada *reducer* akibat kurang memperhatikan kondisi oli yang ada didalamnya. Kemudian dilakukan perancangan gambar pada mesin yang akan dilakukan perubahan sesuai dengan permintaan pelaku usaha UD Fari dan mengurangi panjang pada *Hopper*, dan menggunakan motor listrik penggerakannya, dan dapat digunakan juga untuk memotong talas, singkong, dan pisang. Kemudian setelah dilakukan redesain dapat dilakukan uji coba pada mesin pemotong tersebut. Pada uji coba mesin pemotong tersebut hasilkan potongan dengan ketebalan talas 2 mm, singkong 1mm, pisang 3mm. Rancang ulang mesin pemotong tersebut mendapatkan perhitungan poros diameter 30 mm, dimensi pasak 7,5 mm, diameter *pulley* 76,2 mm, panjang sabuk 156,9 cm, dan bearing menggunakan jenis *Singlerow Deep Gove Ball Bearing*.

Perencana mesin pengiris bawang merah dengan pengiris vertikal (*Shallot Slicer*) dengan kapasitas 1kg/menit Penelitian ini dilakukan oleh Widodo, W.S dkk., (2015)



Gambar 1. 4 Mesin Pengiris Bawang Merah

tentang mesin pengiris bawang merah dengan pengiris vertikal (*Shallot Slicer*) dengan kapasitas 1 kg/menit, di era globalisasi dengan persaingan teknologi yang cukup tinggi, membuat kita harus mampu menciptakan suatu inovasi disegala bidang. Dimana hal itu dapat mempermudah serta mempersingkat suatu pekerjaan dengan hasil yang sangat memuaskan salah satunya adalah pengirisbawang merah. Mesin ini banyak dibutuhkan baik oleh home industri ataupun ibu rumah tangga juga petani bawang itu sendiri untuk mengolah produknya. Mesin pengiris bawang merah yang akan dirancang menggunakan pisau pengiris vertikal, menggunakan motor listrik dengan penggerak *pulley* lalu ditransmisikan menggunakan *v-belt* dengan daya $\frac{1}{2}$ hp, bahkan konstruksi baja dan *stainless steel*, kapasitas hopper 1 kg/proses, dan ketebalan irisan yang akan dihasilkan adalah 1 mm. Pengirisan bawang merah menggunakan alat pengiris bawang merah dengan vertikal didapatkan kapasitas optimum sebesar 1 kg/menit dengan putaran pisau pengiris 560 rpm pada sudut kemiringan pisau 40 adalah sudut yang paling

baik yang menghasilkan irisan bawang berseragam dengan ketebalan 1 mm. Berdasarkan simpulan diatas perancangan mesin ini dapat direkomendasikan bertujuan untuk mengembangkan hasilpanen bawang merah agar dapat diolah dengan baik sehingga memudahkan industri kecil yang ada di desa-desa.

B. Kajian Teori

1. Pisang

Pisang dapat diolah menjadi berbagai makanan seperti pisang goreng, nugget pisang, *juice* dan lain-lain, selama ini para petani Indonesia khususnya daerah pedesaan ialah dengan mengolah keripik pisang dengan cara manual, sehingga menjadikan inovasi yang timbul ialah mesih pengiris pisang. Dikarenakan dipedesaan belum ada inovasi yang terpikirkan maka sekarang diciptakanlah inovasi baru untung mempermudah dalam pengirisan pisang, peluncuran ini membantu sekali untuk pengusaha keripik pisang agar kualitas keripik dapat terjaga. Dikarenakan masalah dalam pengusaha keripik ialah dalam pengirisan. Dalam industri kecil keripik pisang masih banyang yang menggunakan cara manual untuk mengirisnya.

Didalam buah-buah pisang terdapat banyak gizi dan nutrisi yang dibutuhkan oleh manusia. Buah pisang merupakan bahan pangan yang penting bagi manusia, dikarenakan pisang mempunyai vitamin C, gula, sumber vitamin, mineral, dan energi bagi masyarakat dengan harga relatif murah. Pisang yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisang kepok dikarenakan pisang ini ketikas setengah matang memiliki tekstur agak keras dibandingkan

dengan pisang lain, pisang kepek inilah yang menjadi unggulan dalam pembuatan keripik pisang yang memiliki cita rasa manis.

2. Mesin Pengiris Pisang

Alat pengiris pisang merupakan suatu mesin yang digunakan untuk proses pengolahan pisang didalam perajangan. Fungsi dari mesin pengiris pisang ini digunakan untuk proses pengiris ataupun perajangan dan menjadikan bentuk, ukuran yang sama dan serasi tentunya. Proses pengirisan pisang dibagi menjadi dua semua itu dapat dilihat dari fungsinya dan cara kerjanya mesin pengiris pisang sistem mekanis dan alat pengiris pisang manual. Adapun alat mekanis yaitu dengan sistem piringan yang berputar menggunakan 4 mata pisau pada piringan tersebut.



Gambar 2. 1 Mesin Pengeris Pisang

3. Cara Kerja Pengiris Pisang

Cara kerja alat pengiris pisang ini ialah dengan menggunakan motor listrik yang dijalankan dan setelah putaran stabil dilakukan dengan cara memasukan buah pisang yang sudah dibersihkan didalam corong penampung buah pisang kemudian didorong kemata pisau yang berputar agar pisang dengan mudah teriris kemudian keluar melalui corong dengan bentuk yang sama.

4. *Stainless Steel*

Adalah Logam yang digunakan ialah baja yang tahan karat (*stainless steel*) mempunyai 100 lebih jenis yang berbeda-beda akan tetapi seluruh baja itu mempunyai 1sifat karena kandungan kromium yang membuatnya tahan terhadap karat. Baja yang tahan terhadap karat dibagikan kedalam tiga kelompok dasar, yakni baja tahan karat berlapis ferit, berlapis austenit, danberlapis martensit. Baja tahan karat martensit mengandung 0,1 %C, 13 % CR, dan 0,5 % Mn ini dapat didinginkan untuk memperbaiki kekuatannya, tetapi ini tidak menambah kekerasan. Baja ini seringkali disebut besi tahan karat dan digunakan kususnya untuk peralatan gas turbin dan pekerja andeykoraktif. Apabila baja ini digunakan untuk alat pemotong maka terlebih dahulu temperatur sekitar 1800C, dan jika digunakan untuk bekas terlebih dahulu ditemperatur pada temperature sekitar 4500 °C (Amanto dan Daryanto,1999).



Gambar 2. 2 *stainless Steel*

5. Motor Listrik

Elemen penggerak mesin adalah motor listrik dapat digolongkan menjadi 2 golongan sesuai dengan sumber arus listrik, yaitu motor listrik arus searah atau DC dan motor listrik bolak-balik AC dasar utama yang menyebabkan motor berputar ialah reaksi antara kutub magnet. Reaksi medan magnet listrik pada stator dan medan magnet menghantar yang dialiri arus listrik.



Gambar 2. 3 Motor Listrik

Motor listrik dengan daya 1 hp atau dengan spesifikasi motor listrik yang digunakan:

$$P \text{ (daya)} = 1 \text{ HP}$$

$$N \text{ (Putaran per menit)} = 1400 \text{ rpm}$$

$$\text{Tegangan listrik (Volt)} = 220 \text{ Volt}$$

a. Rumus Menghitung Gaya

Diameter piringan pisau

$$\text{Jari-jari} = \frac{\text{Diameter}}{2}$$

$$F = m \times a \quad \dots (2.1)$$

Dimana :

$$F = \text{Gaya (Newton)}$$

$$m = \text{Masa piringan pisau + beban (kg)}$$

$$a = g \text{ Percepatan gravitasi } 9,8 \text{ (m/s)}$$

b. Rumus Menghitung Torsi

$$T = F \times r \quad \dots(2.2)$$

Dimana :

$$T = \text{Torsi (kg)}$$

$$F = \text{Gaya (Newton)}$$

$$r = \text{jari-jari (mm)}$$

6. *Pulley*

Merupakan bagian terpenting dari mesin sehingga pembuatan *pulley* perlu dipertimbangkan baik dalam kekuatan maupun proses pengerjaan hingga nilai ekonomis bahan *pulley*. Pada dunia teknik khususnya dikonstruksi

permesinan kita mengetahui ada berbagai macam jenis-jenis dan bahan yang bisa digunakan dalam rekontruksi *pulley* disesuaikan dengan penggunaanya.

a) Perencanaan perhitungan momen inersia *pulley*

massa *pulley* besar + *pulley* kecil

$$Pulley = \frac{1}{2}.m.(r_1^2 + r_2^2) \quad \dots(2.3)$$

Dimana:

m = massa (kg)

r_1^2 = *pulley* besar (mm)

r_2^2 = *pulley* kecil (mm)



Gambar 2. 4 Pulley

7. Sabuk-V

Sabuk-V ialah karet dengan inti tetoron atau semacamnya dan mempunyai penampang trapesium, sabuk-v dibelitkan sekeliling alur *pulley* yang membentuk v. Bagian sabuk-v yang sedang membelit pada *pulley* ini mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk sabuk-v



Gambar 2.1. Sabuk-V
Sumber: Niagata 2018

8. Poros

Poros merupakan bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan utama transmisi seperti itu dipegang oleh poros (Sularso, 2004).

Macam macam poros

Poros untuk meneruskan daya diklasifikasikan menurut pembebanannya sebagai berikut.

a. Poros Transmisi

Poros macam ini mendapatkan beban puntir murni atau dan lentur. Daya ditransmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi, puli sabuk atau sprocket, rantai, dll.

b. *Spindle*

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utamamesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran disebut *spindle*.

c. Gandar

Poros seperti yang dipasang diantara roda-roda kereta barang, dimana tidak mendapatkan beban puntir, bahkan kadang-kadang tidak boleh berputar disebut gandar.

1) Perencanaan perhitungan poros

Berikut ini merupakan langkah dalam perencanaan perhitungan poros.

a) Volume poros = $\pi \cdot r^2 \cdot t$... (2.4)

Dimana =

$$\pi = 3,14$$

$$r = \text{jari-jari (mm)}$$

$$t = \text{tinggi (mm)}$$

b) massa poros = massa jenis x volume poros ... (2.5)

2) Perencanaan perhitungan momen inersia poros

$$I \text{ poros} = \frac{1}{2} \cdot m \text{ poros} \cdot r \text{ poros}^2 \quad \dots (2.6)$$

Dimana:

$$I \text{ poros} = \text{momen inersia poros (kgm}^2\text{)}$$

$$m \text{ poros} = \text{massa poros (kg)}$$

$$r \text{ poros}^2 = \text{jari-jari poros (mm)}$$

3) Perencanaan momen inersia total

$$I \text{ total} = I \text{ poros} + I \text{ pisau} + I \text{ pulley} \quad \dots (2.7)$$

Dimana:

$$I \text{ poros} = \text{momen inersia poros (kgm}^2\text{)}$$

I pisau = momen inersia pisau (kgm^2)

I *pulley* = momen inersia pulley (mm)

4) Perencanaan momen inersia pisau

$$I \text{ pisau} = \frac{1}{12} \cdot m \cdot r^2 \quad \dots(2.8)$$

Dimana:

m = massa pisau (kg)

r^2 = jari-jari piringan (mm)

5) Perencanaan perhitungan kecepatan potong

$$V = \frac{d \cdot n}{60 \cdot 100} \quad \dots(2.9)$$

Dimana:

V = kecepatan potong (rpm)

d = jarak sumbu poros dengan yang potong (mm)

n = putaran poros (rpm)

6) Perhitungan daya pada pengiris pisang

$$P = w \cdot v \cdot z \quad \dots(2.10)$$

Dimana:

P = daya pengiris pisang

W = gaya yang dibutuhkan untuk memotong pisang Nm

v = kecepatan potong (rpm)

z = jumlah pisau

7) Perhitungan kecepatan sudut

$$\omega \text{ pemotong} = 2 \cdot \pi \cdot \frac{n}{60} \quad \dots(2.11)$$

Dimana:

$$\pi = 3,14$$

n = putaran poros (rad/s)

8) Perhitungan torsi mesin pemotong pisang

$$T = I \text{ total} \times \omega \quad \dots(2.13)$$

T = torsi mesin pemotong pisang (kg)

$I \text{ total}$ = inersia total (kgm^2)

ω = Percepatan sudut (rad/s)

9) Perencanaan daya total

$$P \text{ total} = P \text{ penggerak mesin} + P \text{ untuk memotong pisang} \quad \dots(2.14)$$

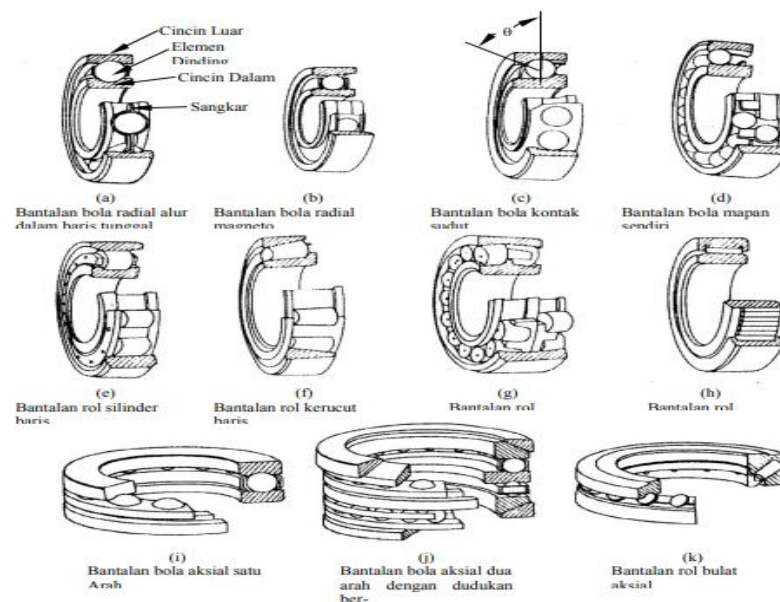
Dimana:

$P \text{ penggerak mesin}$ = daya penggerak mesin

$P \text{ untuk memotong pisang}$ = daya untuk memotong pisang

9. Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik (Sularso, 2004).



Gambar 2.2. Macam-macam Bantalan (*Bearing*)
Sumber: (Sularso,2004)

10. Rumus Perhitungan Daya Pengiris Pisang

Untuk menghitung kebutuhan daya langkah awal yaitu mencari torsi terlebih dahulu, berikut ini merupakan rumus yang digunakan untuk mencari torsi:

- **Rumus Menghitung Daya**

$$P = \text{Torsi} \times \text{Rpm} : 5252 \quad \dots\dots (2.15)$$

Dimana :

F = Gaya (N)

P = Daya (Kw)

$\pi=3,14$

d = jarak sumbu poros yang dipotong (mm)

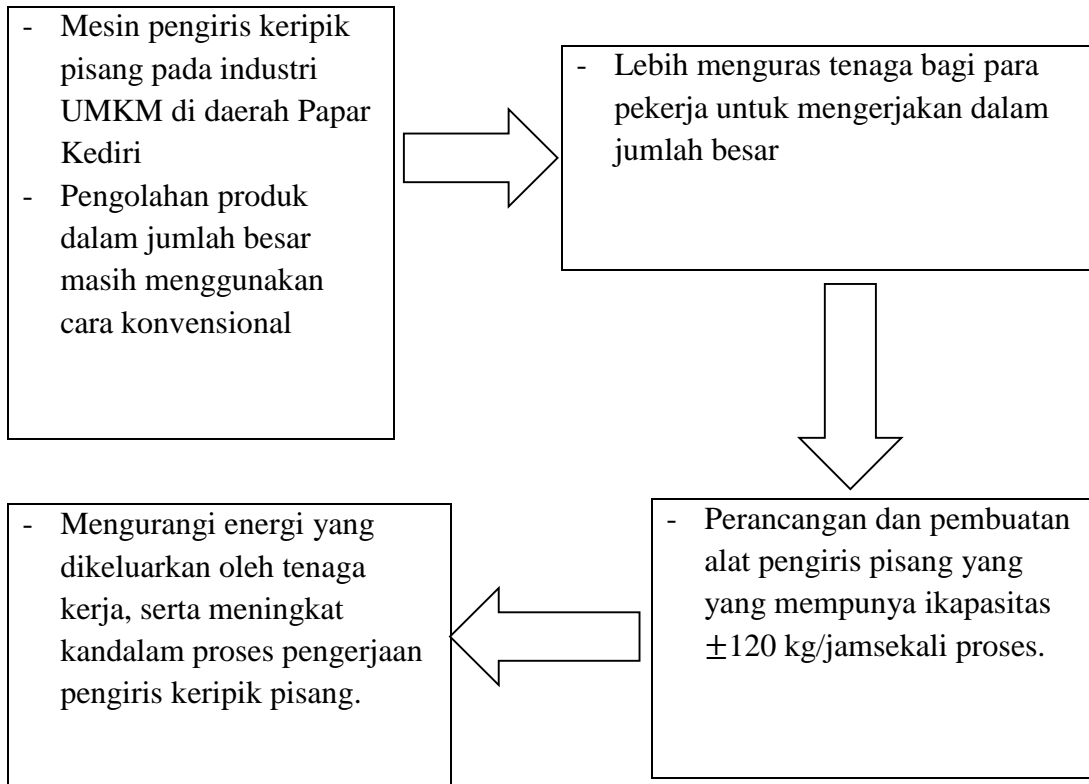
n = Putaran per menit (sekon)

Z = jumlah mata pisau

Daya satuan Hp = Watt

C. Kerangka Berfikir

Model pisau pemotong pisang dirancang untuk keripik pisang, karena persaingan semakin ketat dikalangan pengusaha keripik pisang. Mayoritas pelaku usaha keripik pisang masih menggunakan alat pemotong keripik pisang dengan menggunakan pisau biasa, hal tersebut memiliki banyak kendala bagi pelaku usaha karena pisau bisa tidak aman jika digunakan dalam jangka waktu yang lama, serta dapat menyebabkan kontaminasi racun dan mudah berkarat. Dibawah ini dibuat kerangka berfikir untuk mengetahui tahapan didalam perancangan model pisau pemotong pisang dalam bagian sebagai berikut.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Pendekatan Penelitian

Pendekatan yang digunakan pada perancangan daya yaitu dari objek mesin pemotong pisang pada pembuatan keripik pisang. Dengan melakukan observasi, dokumentasi dan wawancara untuk mendapatkan data data pada kebutuhan daya pada mesin pamarut kelapa. Proses observasi, dokumentasi dan wawancara dilakukan secara bertahap sebagai data acuan untuk mendapatkan nilai kebutuhan daya pada mesin tersebut.

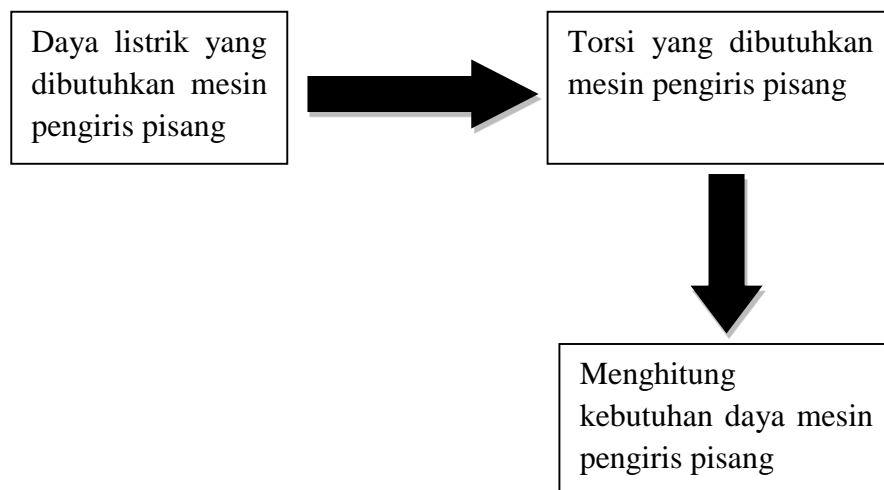
Nilai variabel kualitatif bukan berupa angka, tetapi bentuk kategori *mutually exlcusif*. Dengan demikian penelitian mengkatagorikan mesin pemotong pisang pada pembuatan keripik pisang membutuhkan daya dari mootor listrik berdasarkan judul “Analisa Kebutuhan Daya Pada Mesin Pemotong Pisang Pada Pembuatan Keripik Pisang Kapasitas 120 kg/jam” Variabel penelitian kualitatif ini adalah kebutuhan daya satu unsur yang dapat dimasukan dalam kategori daya, sehingga dapat dikatakan bahwa selain kebutuhan daya bukan kategori penelitian.

Dari data yang diperoleh dari observasi dan dokumentasi pada mesin pemotong pisang pada pembuatan keripik pisang diperoleh nilai kebutuhan daya yang digunakan untuk perhitungan daya. Dari data yang diolah maka selanjutnya dilakukan analisa data untuk mendapatkan nilai kedutuhan daya sertan nilai efisiensi daya yang digunakan pada mesin pemotong pisang pada pembuatan keripik pisang dengan penggerak motor listrik.

B. Identifikasi Variabel Penelitian

Nilai variabel kualitatif bukan berupa angka, tetapi bentuk kategori *mutually exlcusif*. Dengan demikian peneliti mengkategorikan mesin pengiris pisang yang membutuhkan daya dari motor listrik berdasarkan judul. “Analisa Kebutuhan Daya Pada Mesin Pengiris Pisang 120 kg/jam” Variabel penelitian kualitatif ini adalah kebutuhan daya satu unsur yang dapat dimasukkan dalam kategori daya, sehingga dapat dikatakan bahwa selain kebutuhan daya bukan kategori penelitian ini.

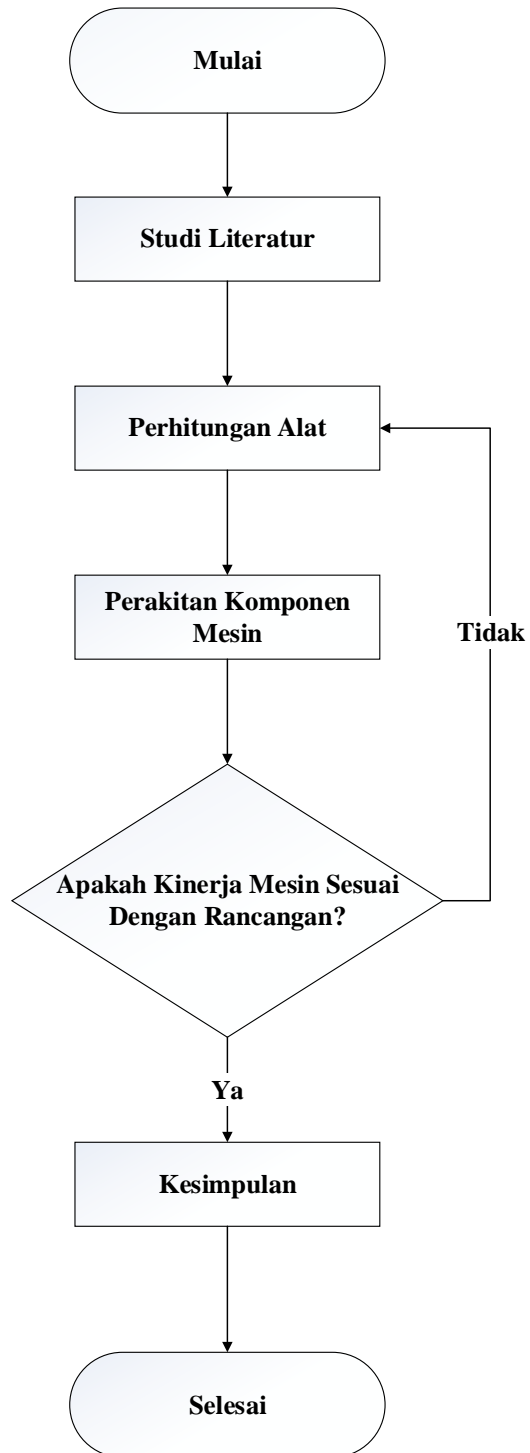
1. Diagram Alir Analisa Kebutuhan Daya



Gambar 3. 1 Diagram Alir Analisa Kebutuhan Daya

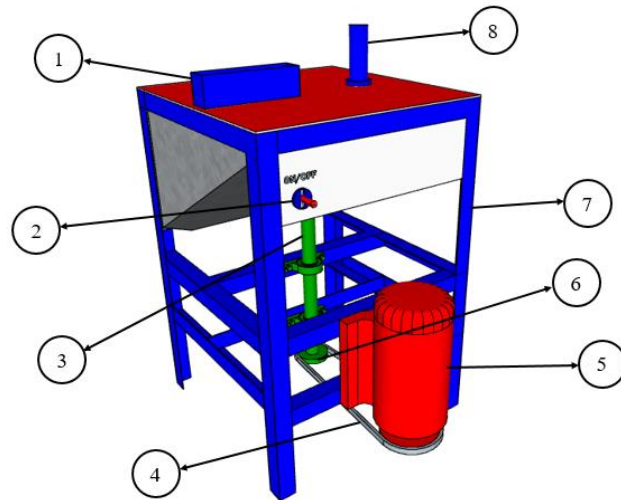
Sumber: (Pribadi)

C. Prosedur Penelitian



Gambar 3. 2 Diagram Alir

D. Desain perancangan

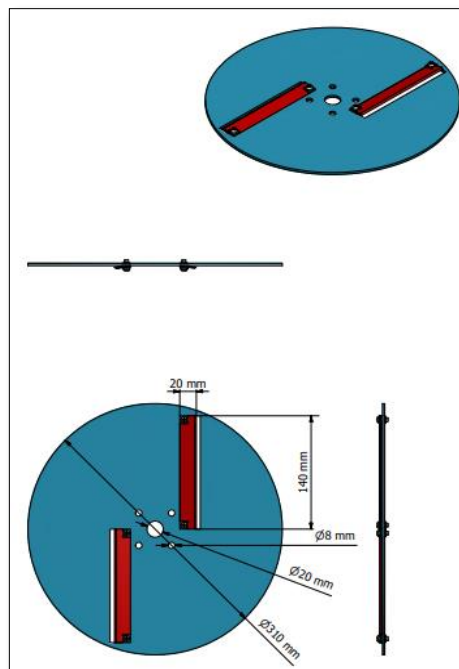
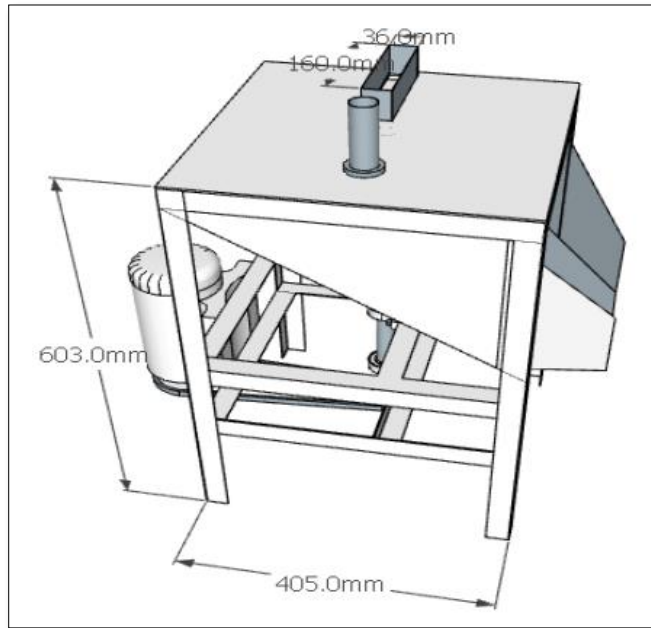


Gambar 3. 3 Desain Mesin Pengiris Pisang

Sumber : (Pribadi)

Keterangan :

1. Wadah Pisang Horizontal
2. Saklar On/Off
3. Poros
4. *V-belt*
5. Motor Listrik
6. Bantalan
7. Kerangka
8. Wadah Pisang



Gambar 3. 4 Pisau Pengiris

Sumber : Pribadi

E. Lokasi Dan Waktu Penelitian

1. Adapun lokasi dilaksanakannya observasi

Dokumentasi dan analisa data dilaknasakan di bengkel CV. Kediri Karya
 Jln Delima No. 80 RT 02 Dusun Plosokuning,Desa Jambangan Kecamatan
 Papar, Kediri jawa timur, 64153 dan di ruang M7 kampus 2 Universitas
 Nusantara PGRI Kediri

2. Waktu Penelitian

NO	TAHAP KEGIATAN	JADWAL KERJA SELAMA 5 BULAN DALAM MINGGU																			
		I				II				III				IV				V			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Persiapan Awal																				
2	Orientasi Lapangan & Perumusan																				
3	Persiapan peralatan dan bahan mesin pamarut																				
4	Pelaksanaan pengujian di bengkel teknik mesin UN PGRI.																				
5	Uji Coba Alat & Perbaikan alat Kalau Mungkin Ada Permasalahan																				
6	Pengambilan Data																				
7	Penulisan Laporan & Analisis																				

F. Metode uji coba

Desain uji coba ini merupakan bagian terpenting dari penelitian, agar produk yang akan dikembangkan layak dan efektif digunakan. Uji coba mesin penggoreng keripik pisang kapasitas 120 kg/jam ini akan dilakukan pengujian pertama di bengkel CV. Kediri Karya Jln Delima No. 80 RT 02 Dusun Plosokuning, Desa Jambangan Kecamatan Papar, Kediri Jawa Timur, 64153 dan akan dilakukan uji coba ke dua di Kampus 2 Universitas Nusantara PGRI Kediri.

1. Observasi

Adapun metode observasi pada penelitian ini adalah penelitian ini adalah penelitian yang berbentuk observasi partisipatif untuk mendapatkan data mengenai spesifikasi dari mesin pemotong pisang dalam pembuatan keripik pisang. Observasi merupakan bagian dari kemampuan seseorang untuk menggunakan pengamatannya sebagai hasil kerja baik pengamatan indra penglihatan, atau pendengaran. Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung ke objek penelitian dengan tujuan untuk memperoleh gambaran yang mendetail dalam rangka memperoleh data yang akurat sehingga akan tercapai suatu pembahasan dalam penelitian.

2. Dokumentasi

Metode ini digunakan untuk mendapatkan data mengenai komponen-komponen mesin pemotong pisang dalam pembuatan keripik pisang, spesifikasinya dan rumus-rumus untuk mengetahui nilai kebutuhan daya.

Metode dokumentasi yaitu teknik pengumpulan data dengan menghimpun dan menganalisis dokumen-dokumen baik dokumen yang berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya dari seseorang.

3. Wawancara (*interview*)

Metode wawancara adalah metode yang sering kali digunakan dalam penelitian. Wawancara merupakan serangkaian proses mendapatkan keterangan untuk tujuan penelitian melalui kegiatan bertanya, merumuskan pertanyaan sambil bertatap muka antara pewawancara dengan yang diwawancarai. *Interview* atau wawancara ini ditujukan kepada mahasiswa Universitas Nusantara PGRI Kediri dan Owner bengkel CV. Kediri Karya. Dalam penelitian ini, peneliti berusaha mencari informasi melalui wawancara dengan informan terkait yang berkaitan dengan penelitian kualitatif.

G. Metode Validasi Produk

Metode validasi produk dilakukan tenaga ahli dibidangnya. Metode yang digunakan adalah metode triangulasi. Trianggulisi yang digunakan adalah triangulasi sumber data triangulasi sumber data ialah menggali kebenaran informasi tertentu dengan menggunakan sebagai sumber data seperti dokumen, arsip, hasil wawancara, hasil observasi atau juga dengan mewawancarai lebih dari satu subjek yang dianggap memiliki sudut pandang yang berbeda.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Dan Data Variabel



Gambar 4. 1 Hasil Perancangan

Berikut ini merupakan spesifikasi mesin pemotong pisang pada pembuatan keripik pisang kapasitas 120 kg/jam.

Tabel 4.1 Spesifikasi Dan Bahan

No	Nama Komponen	Keterangan
1	Tebal piringan pisau	2 mm bahan <i>stainless steel 304</i>
2	Diameter piringan	300 mm bahan <i>stainless steel 304</i>
3	<i>Pulley</i> Besar	300 mm bahan aluminium
4	<i>Pulley</i> Kecil	55 mm bahan aluminium
5	Jumlah Pisau	2 Buah bahan <i>stainless steel 304</i>

No	Nama Komponen	Keterangan
6	Panjang Pisau	130 mm bahan <i>stainless steel 304</i>
7	Ketebalan Pisau	2 mm bahan <i>stainless steel 304</i>
8	Rangka	Besi siku 30 mm
9	Dimensi rangka P x L x T	400mm x 400mm x 600mm bahan besi
10	<i>Bearing</i>	ASB P204
11	<i>V-Belt</i>	A29
12	Panjang Poros	500 mm bahan baja
13	Diameter Poros	17 mm bahan baja
14	Motor Listrik	1 Hp, 1400 Rpm

B. Pehitungan kebutuhan daya

Perhitungan kebutuhan daya pembuatan keripik pisang yaitu meliputi perhitungan gaya, torsi, dan daya.

1. Perhitungan Gaya

Berikut ini merupakan rumus perhitungan gaya pada mesin pemotong pisang pada pembuatan keripik pisang:

Diketahui:

$m = 1,20 \text{ kg}$ diperoleh dari berat massa piringan

$a = g = 9,8 \text{ m/s}^2$ (percepatan gravitasi)

$$F = m \cdot a$$

$$F = 1,20 \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$F = 11,76 \text{ N}$$

Maka diperoleh dari hasil perhitungan gaya adalah 11,76 N

2. Perhitungan Torsi

Berikut ini merupakan rumus perhitungan torsi pada mesin pemotong pisang pada saat terkena beban

Diketahui:

$$F = 11,76 \text{ N}$$

$$r = 0,15 \text{ m}$$

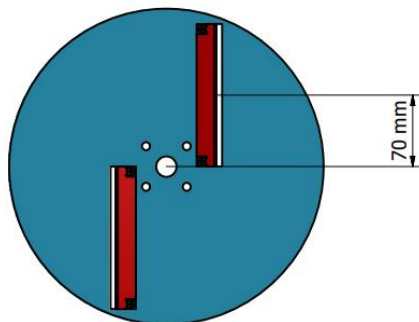
$$T = F \times r$$

$$= 11,76 \times 0,15$$

$$= 1,764 \text{ Nm}$$

Maka diperoleh dari hasil penghitungan torsi adalah 1,764 Nm

3. Perhitungan kecepatan potong



Gambar 4. 2 Jarak Sumbu Poros Dengan Sumbu Potong

Diketahui:

Kapasitas pemotongan = 120 kg/jam dikonversikan 120000 g

$$1 \text{ jam} = 3600 \text{ detik}$$

$$\frac{120000}{3600} = 33 \text{ g/detik}$$

Hasil uji coba potongan dalam 1 putaran menghasilkan 2 g potongan pisang

$$\frac{33}{2} = 16,5 \cdot 60 = 990 \text{ rpm}$$

Maka, diperoleh kecepatan putaran dari piringan pemotong (n) adalah 990 rpm

Jarak sumbu poros dengan yang dipotong (d) adalah 70 mm = 7 cm

$$V = \frac{d \cdot n}{60 \cdot 1000} = \frac{7 \times 990}{60 \cdot 1000} = 1,155 \text{ m/s}$$

$$V = 1,155 \text{ m/s}$$

Maka, dari hasil perhitungan diatas dapat diperoleh kecepatan potong adalah 1,155 m/s.

4. Perhitungan momen inersia pisau

$$I \text{ pisau} = \frac{1}{12} \cdot m \cdot r^2$$

$$I \text{ pisau} = \frac{1}{12} \times 1,2 \times 0,15^2$$

$$I \text{ pisau} = 0,00225 \text{ kgm}^2$$

5. Menghitung massa poros

Diketahui:

Panjang poros = 50 cm

Masa jenis = 7,874 g/cm³

Jari-jari poros = 8,5 mm = 0,85 cm = 0,0085m

Volume poros = $\pi \cdot r^2 \cdot t$

$$= 3,14 \times 0,85^2 \times 50$$

$$= 113,4325 \text{ cm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Massa poros} &= \text{massa jenis} \times \text{volume poros} \\ &= 7,874 \times 113,4325 \\ &= 893,17 \text{ g atau } 0,893 \text{ kg} \end{aligned}$$

6. Perhitungan momen inersia poros

$$\begin{aligned} I_{\text{poros}} &= \frac{1}{2} \cdot m_{\text{poros}} \cdot r_{\text{poros}}^2 \\ &= \frac{1}{2} \times 0,893 \times 0,0085^2 \\ &= 0,000032 \text{ kgm}^2 \end{aligned}$$

7. Perhitungan momen inersia *pulley*

$$\text{massa } \textit{pulley} \text{ besar} + \textit{pulley} \text{ kecil} = 4,8 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \textit{Pulley} &= \frac{1}{2} \cdot m \cdot (r_1^2 + r_2^2) \\ &= \frac{1}{2} \cdot 4,8 \cdot (0,3^2 + 0,055^2) \\ &= 0,006534 \text{ kgm}^2 \end{aligned}$$

8. Perhitungan momen inersia total

$$\begin{aligned} I_{\text{total}} &= I_{\text{poros}} + I_{\text{pisau}} + I_{\textit{pulley}} \\ I_{\text{total}} &= 0,000032 + 0,00225 + 0,006534 \\ I_{\text{total}} &= 0,008816 \text{ kgm}^2 \end{aligned}$$

9. Menghitung kecepatan sudut

$$\begin{aligned} \omega_{\text{pemotong}} &= 2 \cdot \pi \cdot \frac{n}{60} \\ &= 2 \cdot 3,14 \cdot \frac{990}{60} \end{aligned}$$

$$\omega_{\text{pemotong}} = 103,62 \text{ rad/s}$$

10. Perhitungan torsi mesin pemotong pisang sebelum dibebani

$$\begin{aligned} T &= I_{\text{total}} \times \omega \\ &= 0,008816 \times 103,62 \text{ rad/s} \\ &= 0,913 \text{ Nm} \end{aligned}$$

11. Perhitungan torsi total sebelum dan sesudah dibebani

$$T_{\text{total}} = 1,764 \text{ Nm} + 0,913 \text{ Nm} = 2,67 \text{ Nm}$$

12. Daya mesin yang digunakan untuk memotong pisang

$$\begin{aligned} P &= T_{\text{total}} \times \text{Rpm} : 5252 \\ &= 2,67 \text{ Nm} \times 990 : 5252 \\ &= 0,503 \text{ Hp} \end{aligned}$$

Untuk mengubah dari hp ke watt maka dapat dihitung dengan rumus

$$\begin{aligned} 1 \text{ Hp} &= 745 \text{ watt} \\ &= 0,503 \text{ Hp} \times 745 \text{ watt} = 374,7 \text{ Watt} \end{aligned}$$

C . Pembahasan Penelitian

Berikut ini merupakan pembahasan penelitian analisa kebutuhan daya pada analisa kebutuhan daya mesin pemotong pisang pada pembuatan keripik pisang kapasitas 120 kg/jam.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan penulis maka dari hasil gaya pemotong pisang 11,76 N yang diperoleh dari berat massa piringan dikali percepatan gravitasi. torsi 1,764 Nm didapatkannya torsi tersebut gaya dikalikan jari;jari. kecepatan potong diperoleh dari perhitungan sebagai berikut kapasitas pemotong 120kg= 12000g 1 jam= 3600 detik 33 g/detik dan hasil uji

coba satu putaran menghasilkan 2g potongan pisang 33 dibagi 2 dikalikan 60= 990 rpm 1,155 m/s. momen inersia pisau didapat dari massa pisau dikalikan jari-jari piringan maka dihasilkan 0,00225 kgm². massa poros 0,893 kg didapat dari perhitung massa jenis dikalikan volume poros. momen inersia poros didapatkan dari massa jenis poros dikalikan jari-jari poros 0,000032 kgm². momen inersia *pulley* didapat dari massa *pulley* dikalikan dengan $\frac{1}{2}$ dihasilkan 0,006534 m. lalu didapatkannya momen inersia total Iporos ditambah Ipisau ditambah *Ipulley* 0,008816 kgm². kecepatan sudut 103,62 rad/s, perhitungan torsi sebelum dibebani yaitu inersia total dikalikan dengan kecepatan sudut diperoleh hasil 0,913 Nm torsi mesin saat dibebani dan sebelum didapat hasil 2,67 Nm. sehingga daya total yang dibutuhkan mesin pemotong pisang dengan perhitungan torsi total 2,67 Nm dikalikan kecepatan putaran 990 Rpm diperoleh hasil 0,503 Hp atau 374,7 Watt.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil analisa dan perhitungan mesin pemotong pisang pada pembuatan keripik pisang maka dapat disimpulkan perhitungan torsi diperoleh hasil 1,760 Nm dan gaya 11,76 newton. Perhitungan kecepatan putaran diperoleh hasil 990 Rpm, perhitungan kecepatan potong diperoleh hasil 1,155 m/s. Perhitungan momen inersia total diperoleh hasil 0,008816 kgm² perhitungan torsi sebelum dibebani 0,913 Nm, perhitungan torsi mesin sesudah dibebani 2,67 Nm dan perhitungan daya mesin yang dibutuhkan mesin pemotong pisang yaitu 0,503 Hp atau 374,7 Watt

B. Saran

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan penulis maka didapatkan saran Penelitian ini dapat dikembangkan lagi supaya lebih banyak kegunaannya contohnya memodifikasi tutup pengiris dan perhitungan di analisa supaya diperbaiki dan supaya mengganti motor listrik sesuai dengan yang didapatkan hasil 374,7watt maka disarankan memakai motor listrik 0,5 Hp.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanto, H. (1999). Daryanto, "Ilmu Bahan". *Cetakan ke-3, Jakarta: Bumi Aksara.*
- Lastoro, L. (2004). *Metode teoristik dan teknik pengumpulan data.* Yogyakarta : Pustaka media Tama.
- Maretaramadhanis, (2016), *Pemilihan-bahan-teknik-mesin*
- Niagakita. (2018, Oktober). *Pengertian V-belt & Cara Mengukurnya.* Retrieved from Niagakita.id: <https://niagakita.id/2018/10/28/pengertian-v-belt-cara-ukur/>
- Pintar, K. (2020, September). *Penyajian Data: Pengertian dan Pengumpulan Data.* Retrieved November 5, 2021, from kelaspintar.id: <https://www.kelaspintar.id/blog/edutech/penyajian-data-pengertian-dan-pengumpulan-data-6998/>
- Putra, H. K., & Nadliroh, K. (2021, August). Rancang Bangun Mesin Pengiris Pisang Dengan Kapasitas 120 Kg/Jam. In *Prosiding Semnas Inotek (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)* (Vol. 5, No. 3, pp. 269-274).
- Santoso, S. N. (2016). *Perencanaan Mesin Pemotong Pisang Untuk Kripik Pisang Dengan Kapasitas 60 kg/Jam* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Ponorogo).
- Kiyotsu, Sularso. (2004). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin.* Erlangga. Jakarta.
- Sandi, W. T. A. (2019). *Rancang ulang mesin pemotong untuk talas, singkong, pisang tinjauan terhadap elemen transmisi, pasak, dan bantalan* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Widodo, W. S., & Istiqlaliyah, H. (2015). Perencanaan Mesin Pengiris Bawang Merah Dengan Pengiris Vertikal (Shallot Slicer) Dengan Kapasitas 1 Kg/Menit. *Jurnal Nusantara Of Engineering*, 2(1), 30-36.

LAMPIRAN

Lampiran 1: alat dan bahan penelitian





