



UJI KINERJA MESIN PENGIRIS PISANG TIPE ROTARI

SKRIPSI

Oleh
Kukuh Febri Widhyanto
NIM 141710201109

JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017



UJI KINERJA MESIN PENGIRIS PISANG TIPE ROTARI

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Pertanian (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

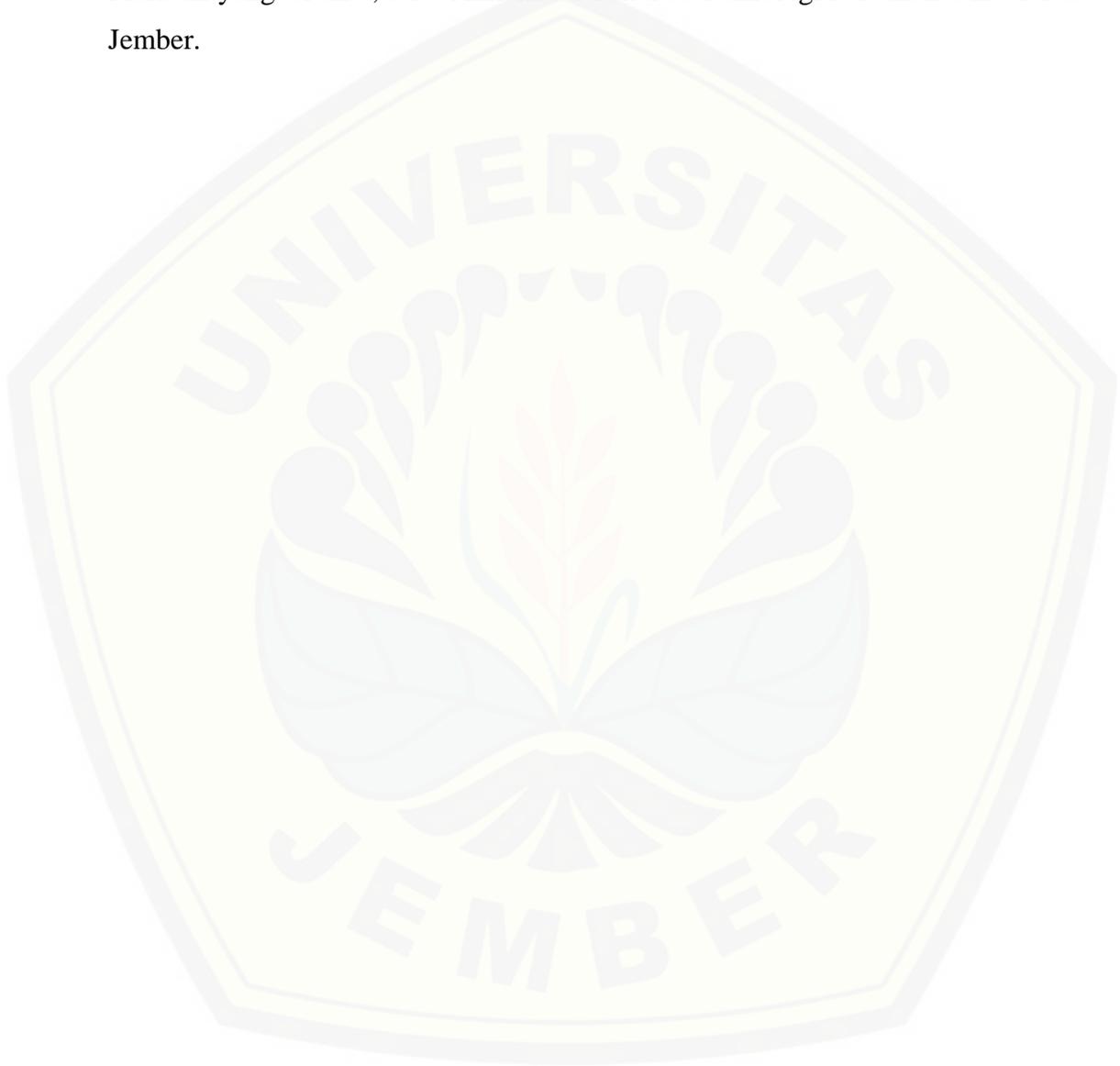
Oleh

Kukuh Febri Widhyanto
NIM 141710201109

JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk Ayahanda Subakri dan Ibunda Mariatin yang tercinta, serta Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.



MOTTO

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”

(terjemahan Surat *Al-Mujadalah* ayat 11)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kukuh Febri Widhyanto

NIM : 141710201109

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Uji Kinerja Mesin Pengiris Pisang Tipe Rotari” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 16 Maret 2017

Yang menyatakan,

Kukuh Febri Widhyanto
NIM 141710201109

SKRIPSI

UJI KINERJA MESIN PENGIRIS PISANG TIPE ROTARI

Oleh

Kukuh Febri Widhyanto
NIM 141710201109

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Tasliman, M. Eng.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Uji Kinerja Mesin Pengiris Pisang Tipe Rotari” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Kamis, 16 Maret 2017

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.
NIP. 196809231994031009

Ir. Tasliman, M.Eng.
NIP. 196208051993021002

Tim Penguji

Ketua,

Anggota,

Dr. Ida Bagus Suryaningrat, S.TP. M.M.
NIP. 197008031994031004

Santoso Mulyadi, S.T., M.T.
NIP. 197002281997021001

Mengesahkan
Dekan,

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.
NIP. 196809231994031009

RINGKASAN

Uji Kinerja Mesin Pengiris Pisang Tipe Rotari; Kukuh Febri Widhyanto, 141710201109; 2017; 47 halaman; Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Keripik pisang merupakan salah satu produk olahan dari pisang. Mesin pengiris pisang yang sudah dikembangkan secara umum masih menggunakan tipe pengumpan vertikal sehingga hasil irisannya bulat. Mesin pengiris pisang tipe rotari telah dibuat dan dimodifikasi di UD. Sinar Alam Jember. Sumber penggerak adalah motor listrik dengan daya 0,5 HP. Jumlah pisau sebanyak 4 buah, ketebalan hasil pengirisan yang di kehendaki adalah 2-2,5mm. Mesin pengiris pisang tipe rotari hasil modifikasi perlu dilakukan pengujian untuk menguji kinerja dari mesin pengiris pisang ini.

Penelitian dilaksanakan bulan September sampai Oktober 2016 di Laboratorium Rekayasa Alat Dan Mesin Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember dan di UD. Sinar Alam Jember dengan menggunakan bahan pisang raja nangka dan pisang gajih. Uji kinerja dilakukan untuk mengetahui informasi tentang performa mesin hasil modifikasi dengan parameter uji fungsional, uji kapasitas kerja, mutu kerja, biaya operasional dan analisis ekonomi. Berdasarkan uji fungsional terdapat kendala yaitu pemasukkan hopper membahayakan operator dan ketebalan irisan pisang terlalu tebal. Hasil uji kinerja menunjukkan prosentase tingkat kerusakan untuk pisang gajih sebesar 13,40%, dan pisang raja nangka sebesar 13,20%. Prosentase tingkat ketebalan 2-2,5 mm menggunakan pisang gajih sebesar 71%, sedangkan untuk pisang raja nangka sebesar 74%. Kapasitas kerja mesin pengirisan pisang untuk mengiris pisang Raja Nangka 35,02 Kg/jam, sedangkan jika untuk mengiris pisang Gajih 34,55 Kg/jam. Biaya pengoperasian mesin pengiris pisang per tahun sebesar Rp 321.882.814. Titik impas pada keripik pisang raja nangka di peroleh pada kisaran produksi 9.982,72 Kg, sedangkan untuk keripik pisang gajih di peroleh pada kisaran produksi 8.789,28 Kg.

SUMMARY

Performance Test of Banana Slicer Machine with Rotary Type; Kukuh Febri Widhyanto, 141710201109; 2017; 47 pages; Department of Agricultural Engineering Faculty of Agricultural Technology University of Jember.

Banana chips is one of the products processed from bananas. The slicing process in the manufacturing of banana chips is one of the main factors that can affect the quality of banana chips. Banana slicer in the rotary type engine has been created and modified at UD. Sinar Alam Jember. Power source of banana slicer machine were is an electric motor with a power of capacity 0.5 HP. Number of knives 4 units, thickness results in the desired incision were between 2-2,5mm. Banana slicer with rotary type as the result of modification need to be performance tested.

The research was conducted from September to October 2016 in the Laboratory of Agricultural Tool and Machinery, Agricultural Engineering Department, Faculty of Agriculture, University of Jember and UD. Sinar Alam Jember with the use of *raja nangka* and *gajih* banana. Performance tests conducted to name the information about engine performance parameters of living modified with functional testing, test work capacity, work quality, operating costs and economic analysis. Based on the results of test functional the obstacles obtained in this research were the entering process of materine into a hopper the endangared to the operator. Beside, the chips thickness that too big, also the weariness of this machine. The test results showed the percentage level of performance for the damage amounted to 13.40% *gajih* bananas, and *raja nangka* at 13.20%. Percentage rate of 2-2.5 mm thickness using *gajih* bananas by 71%, while for plantains *raja nangka* by 74%. Slicing machine capacity sliced bananas for *raja nangka* 35.02 Kg/hour, whereas if they are sliced *gajih* 34.55 Kg/hour. Banana slicer machine operating costs per year amounted to USD 321.882.814. Break even on plantain chips *raja nangka* obtained at a production range of 9982.72 Kg, while for banana chips *gajih* obtained at a production range of 8,789.28 Kg.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Uji Kinerja Mesin Pengiris Pisang Tipe Rotari”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan tenaga, waktu, pikiran, dan perhatian dalam membimbing penulisan skripsi ini;
2. Ir. Tasliman, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perbaikan dalam penulisan skripsi ini;
3. Dr. Ida Bagus Suryaningrat., S.TP., M.M., selaku ketua tim penguji dan Santoso Mulyadi., S.T., M.T., selaku anggota tim penguji yang telah memberikan arahan dan masukan demi terselesainya skripsi ini;
4. Dr. Ir. Bambang M., M.Eng., sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
5. Ir. Muharjo Pudjojono, selaku Komisi Bimbingan Jurusan Teknik Pertanian;
6. Seluruh dosen pengampu mata kuliah, terima kasih atas ilmu dan pengalaman yang diberikan serta bimbingan selama studi di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
7. Seluruh staf dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian, terima kasih atas bantuan dalam mengurus administrasi dan yang lainnya;
8. Kedua orang tua saya, Ayahanda Subakri dan Ibunda Mariatin yang tercinta yang selalu mendoakan setiap waktu;
9. Kakakku Haris Armansyah Afandi dan adikku Savitri Madza Fanie yang selalu memberi semangat dan doa;
10. Teman-teman seperjuangan di Jl. Riau Gang Batu Alam no 9 yang selalu memberikan dukungan dan memberi semangat serta doa;

11. Anggota veteran Nur Arifin, Ahmad Fausi, Wahyu Triwijaya Kusuma dan Mohamad Hunaefi terimakasih dukungan dan motivasinya;
12. Teman-temanku Teknik Pertanian angkatan 2012 dan 2013 yang penuh dengan semangat dan kasih sayang terima kasih atas nasehat serta motivasinya;
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu baik tenaga maupun pikiran dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua.

Jember, 16 Maret 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pisang	4
2.2 Nilai Gizi Pisang	5
2.3 Keripik Pisang	6
2.4 Pembuatan Keripik Pisang	7
2.5 Proses Pengirisan Keripik Pisang	8
2.6 Mesin Pengiris (Perajang) Pisang	10
2.6.1 Mesin Perajang (Pengiris) Serbaguna dengan Tipe Blade Sliding dan Sistem Transfer Tenaga Semi Mekanis dan Mekanis	11
2.6.2 Mesin Pengiris Pisang Home Industri	12

2.7 Mesin Perajang (Pengiris) Pisang Tipe Vertikal.....	13
2.7 Mesin Pengiris Pisang.....	15
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	17
3.2.1 Alat.....	17
3.2.2 Bahan.....	17
3.3 Perencanaan Penelitian.....	18
3.3.1 Survey Lapang.....	19
3.3.2 Studi Literatur.....	19
3.3.3 Pengujian.....	19
3.4 Pengujian Alat.....	19
3.5 Analisis Biaya.....	20
3.5.1 Biaya Tetap (Fixed Cost).....	21
3.5.2 Biaya Penyusutan.....	21
3.5.3 Bunga Modal.....	21
3.5.4 Biaya Perbaikan dan Pemeliharaan.....	22
3.5.5 Biaya Tidak Tetap.....	22
3.6 Analisis <i>Break Even Point</i> (BEP).....	22
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Uji Fungsional.....	24
4.2 Prosentase Tingkat Kerusakan.....	25
4.3 Prosentase Tingkat Ketebalan.....	26
4.4 Kapasitas Kerja.....	27
4.5 Analisis Biaya Pemakaian Mesin Pengiris Pisang.....	28
4.6 Analisis <i>Break Even Point</i> (BEP).....	29
BAB 5. PENUTUP.....	32
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN.....	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kandungan Gizi Buah Pisang per 100 Gram	5
4.1 Data Hasil Pengirisan dengan Bahan Pisang Gajih.....	25
4.2 Data Hasil Pengirisan dengan Bahan Pisang Raja Nangka.....	25
4.3 Data Ketebalan Hasil Irisan dengan Bahan Pisang Gajih	26
4.4 Data Ketebalan Hasil Irisan dengan Bahan Pisang Raja Nangka	26
4.5 Data Kapasitas Kerja dengan Bahan Pisang Gajih	27
4.6 Data Kapasitas Kerja dengan Bahan Pisang Raja Nangka.....	27
4.7 Biaya Pemakaian Mesin Pengiris Pisang	29

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Proses Pembuatan Kripik Pisang	8
2.2 Deskripsi Komponen Alat Perajang: 1) sumber tenaga semi mekanis (tuas pemutar poros engkol) dan mekanis (motor listrik), 2) perajang (slidingBlade) 3) poros engkol (Crankshaft), 4) kerangka utama dan 5) tuas penggerak perajang (push rod)	11
2.3 Mesin Pengiris Pisang Home Industri.....	13
2.4 (a) Hopper (Pandangan Samping), (b) Hopper (Pandangan Atas), (c) Penyekat, (d) Hopper dengan Penyekat.....	14
2.5 Mesin Perajang (Pengiris) Pisang Tipe Vertikal Hasil Modifikasi	15
2.6 Mesin Pengiris Pisang Tipe Rotari (Horizontal).....	16
3.1 Bagan Tahap Perencanaan Penelitian	18
3.2 BEP dengan Pendekatan Grafik	23
4.1 Transmisi Pully pada Mesin Pengiris.....	24
4.2 Grafik BEP Pisang Raja Nangka	30
4.3 Grafik BEP Pisang Gajah	30

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Deskripsi UD. Sinar Alam Jember	33
2. Gambar Mesin Pengiris Pisang Tipe Rotari.....	34
3. Spesifikasi Mesin Pengiris Pisang Tipe Rotari	35
4. Gambar Pisang Gajih (Kepok)	36
5. Gambar Pisang Raja Nangka	37
6. Gambar Pengukuran Ketebalan Irisan Pisang.....	38
7. Perhitungan Analisis Biaya	40
8. Perhitungan rpm Teoritis.....	41
9. Gambar Berat Pisang Gajih (Kepok) per Iris.	43
10. Gambar Berat Pisang Raja Nangka per Iris..	44
11. Data Pengukuran Ketebalan irisan Pisang Gajih..	45
12. Data Pengukuran Ketebalan irisan Pisang Raja Nangka.....	46
13. Perhitungan BEP (Break Even Point)	47

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Keripik pisang merupakan salah satu produk olahan dari pisang yang dibuat dari irisan buah pisang, digoreng dengan atau tanpa bahan tambahan pangan yang diizinkan. Buah pisang yang akan dibuat menjadi keripik dipilih yang masih mentah dan hampir semua jenis pisang dapat diolah menjadi keripik, namun ada beberapa jenis yang menghasilkan keripik dengan rasa yang enak. Jenis pisang yang enak diolah menjadi keripik antara lain jenis pisang kepok, pisang agung, pisang nangka, pisang gajah dan pisang kapas. Menurut Tarigan (2007), di Kabupaten Lumajang terdapat beberapa kelompok UKM yang mengelola buah pisang menjadi keripik pisang. Agroindustri keripik pisang di Lumajang dapat dilihat sebagai suatu rantai nilai yang memberikan kontribusi akumulasi nilai tambah kuantitatif relatif besar namun terpusat pada industri utama yang menangani proses pengolahan, pembuatan, pengemasan manajemen mutu, untuk nilai kualitatif terdapat pada aspek pengetahuan dan sosial ekonomi yang cukup baik.

Pembuatan keripik pisang terdiri dari beberapa proses yaitu proses pengupasan, pencucian, pengirisan, penggorengan, dan pengemasan. Proses pengirisan pisang merupakan salah satu faktor utama yang dapat mempengaruhi kualitas keripik pisang. Kualitas keripik pisang ditentukan oleh tiga faktor utama yaitu rasa, kerenyahan, dan bentuk irisan yang tidak pecah/rusak. Bentuk irisan pisang yang terlalu tebal akan mengakibatkan keripik pisang kurang renyah, dan memerlukan waktu yang lama dalam proses penggorengan. Sedangkan bentuk irisan pisang yang terlalu tipis akan menyebabkan keripik pisang mudah pecah/rusak. Proses pengirisan dalam pembuatan keripik pisang harus diperhatikan agar diperoleh hasil irisan pisang yang baik, dan seragam ketebalannya.

Kebanyakan industri keripik pisang di Kabupaten Lumajang masih menggunakan cara manual dalam proses pengirisan pisang yaitu dengan pisau sehingga hasil pengirisannya tidak seragam ketebalannya. Proses pengirisan

pisang secara manual akan lebih mudah apabila pisang yang diiris masih panjang, sedangkan untuk pisang yang sudah pendek (karena sudah diiris), maka proses pengirisan pisang lebih sulit dan hasil pengirisannya banyak yang rusak. Oleh karena itu selain kurang higienis, ketebalan irisan pisang yang dihasilkan juga tidak seragam padahal ketebalan irisan sangat mempengaruhi kerenyahan dari keripik pisang. Mesin pengiris pisang perlu dilakukan perancangan agar mampu menghasilkan irisan pisang dengan ketebalan yang seragam, lebih higienis, aman, serta dapat meningkatkan kapasitas produksi.

Mesin pengiris pisang sudah ada yang dikembangkan akan tetapi secara umum masih menggunakan tipe pengumpan vertikal sehingga hasil irisannya bulat (Rohim, 2009). Komponen - komponen yang ada dimesin pengiris pisang yaitu rangka mesin, *hopper*, papan rumah pisau, pisau pengiris, motor penggerak dan *pully*. Mekanisme kerja mesin pengiris pisang tipe vertikal dan tipe horizontal secara garis besar adalah sama, yaitu pisang yang sudah ada di Hopper akan di umpankan ke pisau pengiris yang di gerakkan oleh motor penggerak. Ketebalan irisan pisang dipengaruhi oleh kemiringan pisau, setelah pisang teriris maka hasil irisan akan jatuh ke wadah penampung. Hasil pengirisan keripik pisang yang berbentuk bulat dipengaruhi oleh sistem pengumpan sehingga untuk menghasilkan irisan pisang yang memanjang dapat dimodifikasi pada sistem pengumpannya.

Mesin pengiris pisang tipe rotari telah dibuat dan dimodifikasi di UD. Sinar Alam Jember. Sumber penggerak dari mesin pengiris pisang ini adalah motor listrik dengan daya sebesar 0,5 HP. Jumlah pisau pada mesin pengiris ini sebanyak 4 buah yang terpasang pada papan rumah pisau. Ketebalan hasil pengirisan yang di kehendaki adalah 2-2,5mm, hal ini dapat dilakukan dengan cara menentukan kemiringan pisau. Kelebihan dari mesin pengiris ini adalah proses pengirisan lebih cepat karena memiliki 4 pisau sehingga dalam sekali putaran pisau akan menghasilkan irisan 4 sekaligus.

1.2 Rumusan Masalah

Mesin pengiris pisang tipe rotari hasil modifikasi UD. Sinar Alam Jember tersebut belum di uji sehingga perlu dilakukan pengujian untuk menguji kinerja dari mesin pengiris pisang ini. Uji kinerja ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dari mesin pengiris pisang. Selain itu, pengujian atau penelitian ini juga dapat mengetahui kendala-kendala dalam proses pengirisan pisang. Pengujian pada mesin pengiris pisang tipe rotari sebelum dipasarkan ke masyarakat meliputi uji fungsional, uji kapasitas kerja, mutu kerja, biaya operasional dan analisis ekonomi.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan uji fungsional dengan menghitung kapasitas kerja, mutu kerja, biaya operasional dan analisis ekonomi.
2. Mengalisa kendala-kendala yang selama proses pengirisan menggunakan mesin pengiris pisang tipe rotari.

1.4 Manfaat

Data penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk melengkapi keberadaan mesin pengiris pisang tipe rotari. Data tersebut dapat dipergunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan cara pengirisan pisang sehingga pengusaha keripik pisang bisa memilih menggunakan mesin pengiris dibandingkan cara manual.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pisang

Secara sistematis (taksonomi) tumbuhan, kedudukan tanaman pisang dapat diklasifikasi sebagai berikut:

Divisi	: <i>Spermatophyta</i> (tumbuhan berbiji)
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i> (biji tertutup)
Kelas	: <i>Monocotyledonae</i> (biji berkeping tunggal)
Ordo	: <i>Scitaminae</i>
Famili	: <i>Musaceae</i>
Subfamili	: <i>Muscoideae</i>
Genus	: <i>Musa</i>
Spesies	: <i>Musa paradisiaca</i> Linn.

Pisang yang umum dibudidayakan dan buahnya enak dapat langsung dimakan disebut *M. paradisiaca* Linn. Jenis pisang ini merupakan keturunan dari hasil persilangan antara pisang kole (*M. acuminata* Colla) dan pisang klutu (*M. balbasiana*) (Rukmana, 1999).

Suku-suku pisang mempunyai spesies cukup banyak, di antaranya adalah kerabat dekat pisang liar atau pisang hutan. Misalnya, pisang lilin (*M. zebrina* van Houtte), pisang kole beurit (*M. salaccensis* Zoll), dan pisang Manila atau Abaca (*M. textilis* Nees). Beberapa jenis pisang liar dari kelompok *Heliconia* sp. Dewasa ini sudah dibudidayakan sebagai tanaman hias.

Buah pisang pada umumnya tidak berbiji atau disebut $3n$ (*triploid*), kecuali pada pisang batu (klutuk) bersifat diploid ($2n$). Buah pisang tersusun dalam tandan yang tiap tandannya terdiri dari beberapa sisir, dan tiap sisir terdapat 6-22 buah pisang tergantung dari jenis atau varietasnya. Daging buah (*mesocarpa*) tebal dan lunak. Kulit buah (*epicarpa*) yang masih muda berwarna hijau, namun setelah tua (matang) berubah menjadi kuning dan strukturnya tebal sampai tipis (Rukmana, 1999).

Tanda-tanda buah pisang yang sudah siap untuk dipanen adalah sebagai berikut:

1. Tangkai putih pada pucuk buah gugur
2. Tepi (lingir) buah sudah tiak tampak lagi
3. Warna buah akan mengalami perubahan dari hijau menjadi hijau kekuningan dan sudah tambak berisi.

2.2 Nilai Gizi Pisang

Buah pisang merupakan bahan pangan yang penting bagi manusia. Pisang memiliki nilai gizi tinggi terutama vitamin C, pati, serta gula dan merupakan sumber vitamin, mineral, dan energi bagi masyarakat dengan harga relative murah.

Tabel 2.1 Kandungan Gizi Buah Pisang Per 100 gram

Kandungan Gizi	Jumlah	
Kalori	90 kkal	-
Karbohidrat	22,84 gram	-
Gula	12,23 gram	-
Serat	2,26 gram	-
Protein	1,09 gram	-
Vitamin A	3 ug	-
Thiamin (Vit. B1)	0,31 mg	2%
Riboflavin (Vit. B2)	0,073 mg	5%
Niasin (Vit. B3)	0,665 mg	4%
Asam Pantothanik (Vit. B5)	0,334 mg	7%
Piridoksin (Vit. B6)	0,367 mg	28%
Asam folat (Vit. B9)	20 ug	5%
Kalsium	8,7 mg	15%
Besi	5 mg	1%
Vitamin c	0,26 mg	2%
Magnesium	27 mg	7%
Fosfor	22 mg	3%
Potasium	358 mg	8%
Seng	0,15 mg	1%

Sumber: Kaleka, (2013)

Zat yang terkandung dalam buah pisang adalah karbohidrat, lemak, protein, vitamin B (thiamine, riboflavin, asam karbonat) dan mineral (kalium,

chlor, natrium, magnesium, posfor). Satu buah pisang dapat mengandung kalsium 11 mg, fosfor 35 mg, zat besi (Fe) 1 mg, potassium 503 mg, niasin 1 mg, vitamin A, A 260 IU dan vitamin C 14 mg. Selain itu, buah pisang juga mengandung khrom yang berperan untuk mengurangi karbohidrat dan lemak, serta bersama dengan insulin memudahkan masuknya glukosa ke dalam sel-sel tubuh. Defisiensi atau kekurangan khrom dalam tubuh dapat menyebabkan masalah dalam penyerapan glukosa. Kandungan zat besi dalam buah pisang hampir semuanya dapat diserap oleh tubuh sehingga buah pisang baik dikonsumsi sehari sangat bermanfaat untuk mencegah anemia (Kaleka, 2013)

2.3 Keripik Pisang

Keripik pisang adalah produk makanan ringan dibuat dari irisan buah pisang, digoreng dengan atau tanpa bahan tambahan pangan yang diizinkan. Buah pisang yang akan dibuat menjadi keripik dipilih yang masih mentah, dipilih jenis pisang olahan seperti pisang gajah (kepok), raja nangka, ambon dan jenis pisang olahan lainnya. Menurut Novalinda dan Asni (2011), cita rasa keripik pisang pada perlakuan antioksidan proses pengolahannya sebagai berikut pisang nangka yang digunakan dengan tingkat kematangan 80% dipilih yang sehat dan bagus, kemudian dikupas dan diiris dengan tebal 1,5mm. Irisan direndam selama 30 menit dalam masing-masing larutan sesuai dengan perlakuan (air sebagai kontrol, larutan bisulfit dan larutan vitamin C) dan ditiriskan, kemudian dicuci dan ditiriskan selanjutnya penggorengan. Keripik pisang yang paling disukai panelis adalah keripik dengan penggunaan bahan antioksidan Vitamin C karena memiliki rasa dan aroma yang khas dan enak, tekstur renyah, dan warna kuning cerah.

Keripik pisang yang sesuai dengan Standart Nasional Indonesia (SNI) adalah yang memilikibau normal, rasa khas pisang, warna normal, tekstur renyah, keutuhan 70%, kadar air 6%, lemak maksimum 30% dan tidak mengandung logam dan mikroorganisme berbahaya (Kaleka, 2013).

Ada keistimewahan atau kelebihan dari tiap masing-masing jenis pisang. Pisang kapok merupakan salah satu buah pisang yang enak dimakan setelah

diolah terlebih dahulu contohnya sebagai keripik pisang. Memiliki rasa yang lebih enak, sehingga lebih disukai masyarakat. Keistimewaan pada pisang kepok terletak pada bentuk buah yang bersegi dan agak gepeng. Pisang ambon merupakan buah yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena mengandung senyawa yang disebut asam lemak rantai pendek, yang memelihara lapisan sel jaringan dari usus kecil dan meningkatkan kemampuan tubuh untuk menyerap nutrisi. Raja angka jenis ini biasanya tidak dikonsumsi langsung sebagai pencuci mulut, tetapi diolah terlebih dahulu menjadi beragam jenis makanan ringan dari pisang yang relative populer antara lain kripik pisang, sale pisang, pisang Molen, dan epe. Daging buah berwarna kuning kemerahan dengan rasa manis sedikit asam dan aromanya harum.

2.4 Pembuatan Keripik Pisang

Buah pisang yang akan dijadikan keripik pisang dipilih berdasarkan kualitas dan jenisnya. Pisang yang digunakan sebagai keripik pisang sebaiknya adalah pisang olahan pisang ini umumnya dijual dengan harga murah di bandingkan dengan meja. Ada berbagai jenis pisang olahan yang dapat digunakan antara lain pisang pisang kepok, raja angka, tanduk, siam, raja dan kapas (Hambali *et al.*, 2005). Adapun cara pembuatan keripik pisang dapat dijelaskan secara berurutan seperti berikut.

1. Penjemuran pisang selama 5-7 jam, dan dilanjutkan dengan proses pengupasan.
2. Pengirisan pisang setebal $\pm 2 - 3$ mm secara memanjang atau melintang, .
3. Penggorengan irisan pisang sedikit demi sedikit agar tidak melengket satu dengan yang lainnya. Penggorengan dilakukan selama 5 – 7 menit bergantung jumlah dan besar kecilnya kompor.
4. Pengangkatan keripik setelah berubah warna dari kuning menjadi kuning kecoklatan.
5. Penyaringan minyak setelah 5 kali penggorengan, kemudian ditambahkan minyak baru dan garam.

6. Pengemasan dalam kantong plastik atau stoples setelah keripik dingin.
Secara skematis, proses pembuatan keripik pisang disajikan pada Gambar 2.2



Gambar 2.1 Proses Pembuatan Keripik Pisang

2.5 Proses Pengirisan Keripik Pisang

Pengirisan keripik pisang adalah mengecilkan ukuran suatu bahan dengan menggunakan pisau untuk mendapatkan ukuran panjang lebih kecil dan tipis dengan arah melintang atau sejajar panjang bahan yang dipotong. Tujuan dari pengirisan ini adalah untuk memperkecil atau memperpendek suatu ukuran bahan baku yang akan digunakan sebagai keripik pisang.

Proses pengirisan sebenarnya bisa dilakukan dengan menggunakan cara yang manual yaitu dengan menggunakan pisau atau alat pengiris yang masih sederhana. Akan tetapi bagi para pelaku pengusaha keripik pisang jika menggunakan alat pengiris yang masih sederhana tentunya para pengusaha masih belum puas dan tidak efisien sekali jika digunakan untuk usaha. Proses pengirisan secara manual akan membutuhkan tenaga manusia yang banyak sehingga

pengeluaran dari usaha keripik pisang sangat banyak sekali. Untuk mengatasi permasalahan tersebut para pengusaha menggunakan sebuah alat pengiris keripik pisang otomatis yang bisa membantu proses pengirisan semakin cepat dan praktis.

Pengirisan yang dilakukan baik di atas tempat pengiris ataupun tidak biasanya menggunakan pisau atau alat lain yang sesuai dengan keperluan. Pengirisan dilakukan untuk mendapatkan produk yang tipis dan seragam. Arah pengirisan dapat segala arah. Ukuran lebar pengirisan relatif lebih besar bila dibandingkan dengan tebalnya. Pada pengirisan produk yang diperoleh diharapkan mempunyai struktur dan bentuk yang baik serta seragam. Kerusakan hasil tidak hanya ditentukan oleh mekanisme pengolahan tetapi juga dipengaruhi oleh faktor bahan itu sendiri misalnya: tingkat kematangan bahan yang akan diiris, keseragaman ukuran bahan yang akan diiris.

Untuk pembuatan keripik pisang diperlukan mesin guna mempercepat proses pengirisannya, yang disebut Mesin Pengiris (Perajang) Pisang. Pengirisan daging buah pisang dengan menggunakan mesin perajang akan menghasilkan bentuk dan tekstur yang seragam yaitu dengan ketebalan 2-3 mm. Dengan adanya mesin perajang dan *vacuum frying* proses produksi keripik pisang dapat berjalan lancar sesuai dengan waktu proses yang ditentukan, serta dapat meningkatkan kapasitas produksi (Marvella, 2013).

Kapasitas pengirisan ialah kemampuan suatu alat pengiris didalam mengiris suatu bahan proses yang lebih singkat. Adapun cara untuk memperbesar atau memperkecil kapasitas pengirisan yaitu dengan mengubah jumlah mata pisau, rpm alat pengiris atau merubah tebal irisannya. Perubahan paling mudah dilakukan untuk memperbesar atau memperkecil kapasitas tanpa merubah tebal irisannya adalah dengan mengubah rpm yakni dengan menambahkan transmisi, baik dengan *pulley* dan rantai (Wiraatmaja, 1995). Adapun model yang cocok digunakan sebagai pisau pengiris keripik pisang untuk mendapatkan suatu alat pengiris yang berkualitas, maka diperlukan pengetahuan tentang alat atau mesin pengiris yang telah ada sebelumnya. Adapun beberapa bentuk dan fungsinya adalah:

a. Pisau Dapur

Seperti yang kita ketahui pisau ini dapat digunakan untuk mengiris bahan-bahan keperluan memasak seperti kentang, cabai dan sebagainya. Dalam hal ini ketebalan dari hasil pengirisan tergantung pada keterampilan kita dalam mengiris.

b. Pisau Serut

Pisau serut biasanya digunakan untuk memotong buah-buahan pada jenis makan renyah. Prinsip kerjanya adalah buah yang akan dipotong perlu terlebih dahulu dikupas kemudian diserutkan pada bagian keluaranya mata pisau.

c. Pisau Putar Vertikal

Pisau ini termasuk lebih baik dalam hal keselamatan kerja, karena bahan tidak langsung bersentuhan dengan tangan dan ketebalan dari bahan yang dipotong lebih seragam.

d. Pisau Putar Horizontal

Alat potong ini hampir sama dengan pisau putar vertikal, hanya alat ini digerakkan oleh motor listrik berdaya kecil, tetapi alat ini tidak dapat memotong tempe dan ketebalan dari pengirisan tidak seragam.

2.6 Mesin Pengiris (Perajang) Pisang

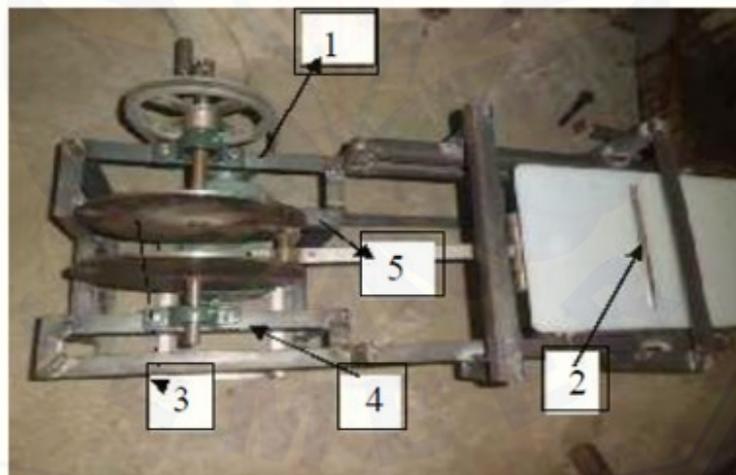
Pengiris pisang merupakan salah satu kendala utama untuk menghasilkan keripik pisang yang berkualitas. Mesin-mesin pengiris secara umum dapat dikelompokkan dalam beberapa kelompok yakni:

- a. Berdasarkan pada cara pengoperasiannya, mesin pengiris terdiri dari mesin pengiris dengan pisau pengiris diam dan bahan yang diiris bergerak, mesin pengiris dengan pisau pengirisbergerak dan bahan yang diiris diam dan mesin pengiris dengan pisau pengiris dan bahan yang diiris keduanya bergerak.
- b. Berdasarkan konstruksinya, mesin pengiris terdiri dari mesin pengiris dengan arah gerakan pisau vertikal dan mesin pengiris dengan arah gerakan pisau horizontal.

- c. Berdasarkan susunan pisau, mesin pengiris terdiri dari mesin pengiris dengan menggunakan satu jenis pisau, mesin pengiris dengan menggunakan dua jenis pisau dan mesin pengiris dengan menggunakan tiga jenis pisau.

2.6.1 Mesin Perajang (Pengiris) Serbaguna Dengan Tipe Blade Sliding dan Sistem Transfer Tenaga Semi Mekanis Dan Mekanis

Alat Perajang adalah salah satu unit operasi pengecilan ukuran untuk penanganan pascapanen komoditi umbi-umbian dan buah-buahan. Pengecilan ukuran berfungsi memperluas permukaan bahan hasil pertanian agar mempermudah proses lanjut diantaranya pendistribusian, tahap pengecilan ukuran. Alat perajang yang telah dirancang dan diimplementasikan merupakan hasil modifikasi beberapa alat yang sudah ada dengan lebih mempertimbangkan perubahan aspek teknis yang spesifik diantaranya aplikasi kombinasi sumber tenaga, memperlebar pisau perajang dan pengumpanan, memperbaiki sistem transmisi tenaga perajangan. Bagian utama alat perajang yaitu Kerangka, sistem penyaluran tenaga dan sistem perajang bisa di lihat pada gambar 2.2.



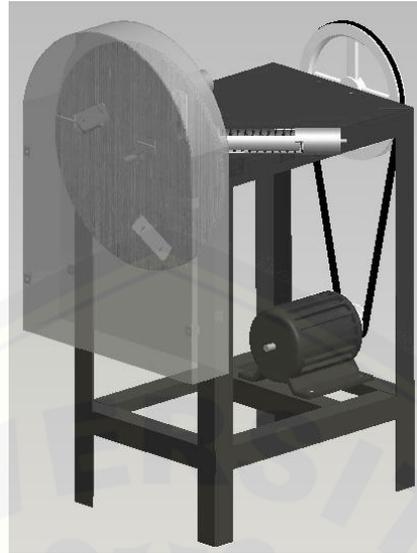
Gambar 1. Deskripsi Komponen Alat perajang: 1) sumber tenaga semi mekanis (tuas pemutar poros engkol) dan mekanis (motor listrik), 2) perajang (sliding blade) 3) poros engkol (Crankshaft), 4) kerangka utama dan 5) tuas penggerak perajang (push rod) (skala 1 : 9)

Alat perajang ini menggunakan 2 sumber tenaga secara terpadu yaitu tenaga manual dan tenaga motor listrik. Tenaga manusia disalurkan sebagai tenaga perajang menggunakan poros engkol. Motor listrik sebagai tenaga mekanis

mempunyai daya 0,375 KW dengan kecepatan putar 1325 rpm. Dalam uji fungsional sumber tenaga manusia dan motor listrik mampu menyalurkan tenaga untuk tenaga mekanik perajangan. Tenaga yang dihasilkan dari sumber tenaga manual dan motor listrik disalurkan dengan sistem transmisi sabuk dan puli. Tenaga perajang menggunakan flywheel yang berfungsi sebagai pros engkol untuk menggerak meja tempat melekatnya pisau pemotong. Kecepatan putaran 30 rpm adalah kecepatan putaran tanpa beban yang diaplikasikan merajang pisang dan ubi. Kecepatan gerak peluncur pisau secara horizontal tanpa beban dengan transfer tenaga mekanis dan semimekanis yang dioperasikan, masing-masing adalah 0,24 m/s (27,7 rpm) dan 0,19 m/s (21,93 rpm). Rata-rata kapasitas kerja perajang secara mekanis dan semi mekanis untuk ubi kayu masing-masing adalah 246,45 g/menit (14,79 kg/jam) dan 199,95 g/menit (11,99 kg/jam), sedangkan jika menggunakan pisang adalah 162,71 g/menit (9,76 kg/jam) dan 132,01 g/menit (7,92 kg/jam). Faktor yang mempengaruhi kapasitas kerja adalah sifat fisik bahan (kekerasan) bahan dan perbedaan kemampuan mentransfer tenaga pada perajangan. Alat perajang dapat digunakan untuk buah-buahan yang berukuran tebal perajangan lebih besar daripada pisang dan umbi ketela pohon, karena memiliki panjang langkah pemotongan 20 cm.

2.6.2 Mesin Pengiris Pisang Home Industri

Industri keripik pisang banyak tersebar di berbagai daerah di Indonesia dan menjadi komoditi andalan mata pencaharian masyarakat setempat. Proses pembuatan keripik pisang sangat mudah dan menggunakan peralatan bantu yang sederhana. Mula-mula pisang diiris tipis dengan ketebalan kurang lebih 2 mm. Pengirisan bisa dilakukan melintang atau memanjang sesuai dengan keinginan. Mekanisme kerja menggunakan motor yang ditransmisikan melalui *pulley* dan *belt* ke poros yang nantinya akan memutar piringan. Pada piringan tersebut terdapat 3 buah pisau sebagai pengiris pisang. Pisang yang sudah dikupas dimasukkan ke dalam pemegang pisang. Dengan adanya tekanan dari pegas maka pisang akan terdorong ke dalam piringan berputar, sehingga pisang akan teriris sesuai dengan ketebalan yang sudah diatur sebelumnya.

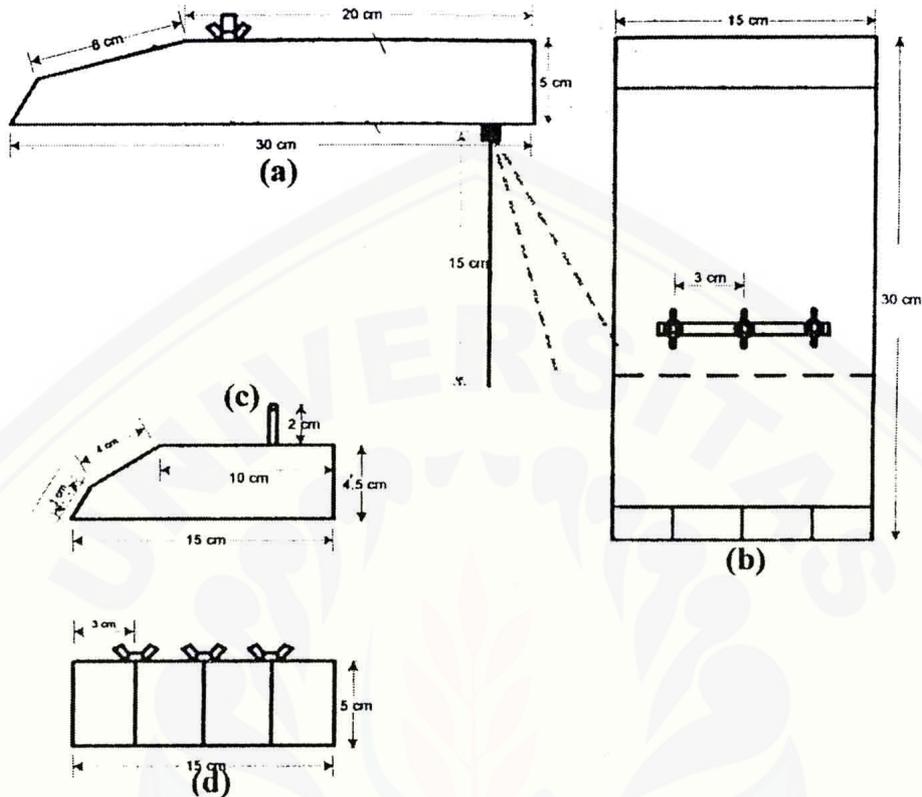


Gambar 2.3 Mesin Pengiris Pisang Home Industri (skala 1 : 7)

Pengiris pisang menggunakan piringan berputar yang digerakkan oleh Motor 0,25 HP dan 1400 rpm. Pada piringan ini terdapat 3 buah mata pisau yang dapat diatur posisinya. Pengaturan posisi mata pisau mempengaruhi ketebalan irisan pisang yang dihasilkan. Kapasitas mesin lebih besar dari alat yang sudah ada, yaitu sebesar ± 60 kg/jam, dengan 2 variasi pemotongan, yaitu lurus (melintang) dan miring. Ketebalan hasil irisan pisang lebih seragam dan dapat diatur.

2.7 Mesin Perajang (Pengiris) Pisang Tipe Vertikal

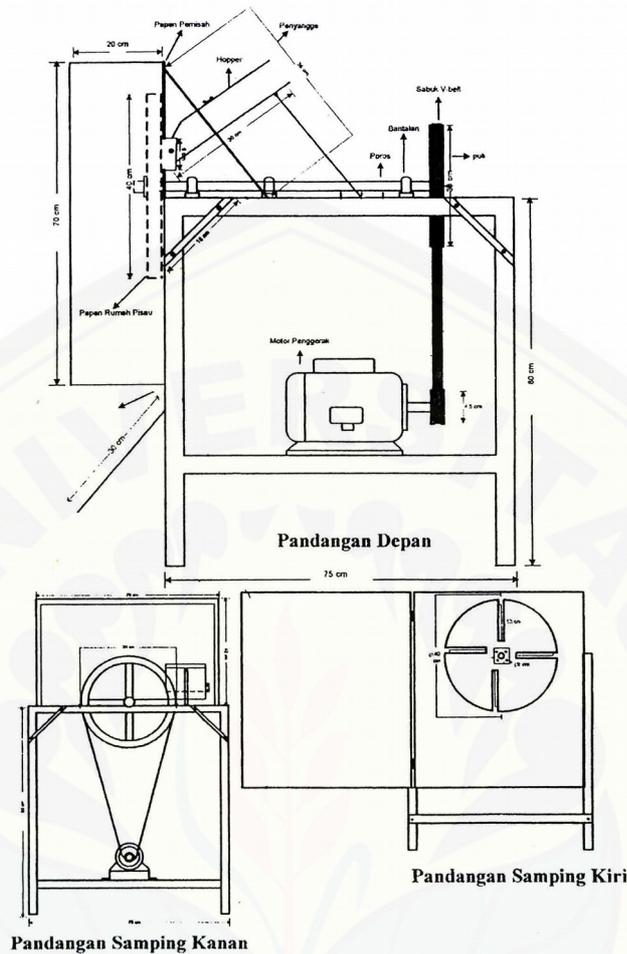
Mesin Perajang (pengiris) pisang ini merubah sistem pengumpanan bahan dan jumlah pisau pada mesin sebelumnya. Mesin perajang pisang ini mempunyai sistem pengumpanan yang bersudut dengan 3 jenis pilihan sudut kemiringan. Bahan yang dipilih untuk bahan penyusun bagian-bagian sistem pengumpanan adalah *Stainless Steel*.



Gambar 2.4 (a) *Hopper* (pandangan samping), (b) *Hopper* (pandangan atas), (c) penyekat, (d) *Hopper* dengan penyekat.

Dengan memanfaatkan 4 masukan dan penyekat sebagai pengatur dimensi lubang hopper, maka akan dihasilkan sistem pengumpanan yang lebih efisien yaitu pengumpanan bahan yang lebih dari satu. Namun bahan dengan dimensi yang lebih besar atau dengan bentuk yang tak beraturan akan lebih menyita jumlah ruang di dalam hopper, sehingga terjadi pengurangan jumlah masukan dan menghambat jalannya proses perajangan.

Mesin perajang (pengiris) hasil modifikasi mempunyai 4 buah pisau perajang serta motor penggerak dengan kecepatan 1483 PPM. Dari mesin perajang pisang hasil modifikasi tersebut dihasilkan kapasitas perajangan sebesar 91,2 kg/jam serta efisiensi perajangan sebesar 89% (Subekti, 2006).



Gambar 2.5 Mesin Perajang (Pengiris) Pisang Tipe Vertikal Hasil modifikasi (Subekti, 2006).

2.8 Mesin Pengiris Pisang Tipe Rotari (Horizontal)

Mesin Pengiris Pisang Tipe Rotari (Horizontal) merupakan mesin pengiris pisang yang mampu mengiris pisang dengan model memanjang dan sumber penggerak dari mesin ini adalah motor listrik 0,5 HP dengan RPM 1400. Proses perancangan, modifikasi dan uji kinerja dari mesin pengiris pisang di lakukan di UD. Sinar Alam Jember. Jumlah pisau pada mesin pengiris ini sebanyak 4 pisau dan di letakkan dikomponen piringan pisau berdiameter 60 cm. Dimensi mesin pengiris pisau adalah panjang 95 cm, lebar 95 cm dan tinggi 75 cm. Bahan baku yang digunakan dalam uji kinerja adalah pisang raja angka dan pisang gajah (kepok).



Gambar 2.6 Mesin Pengiris Pisang Tipe Rotari (Horizontal) (skala 1 : 7)



BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan bulan September sampai Oktober 2016 di Laboratorium Rekayasa Alat Dan Mesin Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember dan di UD. Sinar Alam Jember.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat

Mesin pengiris pisang tipe rotari merupakan mesin pengiris pisang yang mampu menghasilkan irisan yang memanjang. Sumber penggerak dari mesin pengiris ini adalah motor listrik dengan RPM 1400 dan membutuhkan 2 operator untuk melakukan proses pengirisan. Jumlah pisau pada mesin pengiris ini sebanyak 4 pisau, dan terletak di komponen piringan pisau berdiameter 60cm. Dimensi mesin pengiris pisau adalah panjang 95cm, lebar 95cm, dan tinggi 75cm. Ukuran bahan yang akan diiris harus disesuaikan dengan ukuran hopper agar distribusi bahan dari *hopper* menuju ke piringan pisau menjadi lancar. Ketebalan yang diharapkan dari pengirisan dengan menggunakan mesin pengiris pisang tipe rotari adalah 2-2,5 mm.

Alat yang digunakan dalam proses pengujian mesin pengiris pisang ini adalah sebagai berikut:

- a. Pengukur putaran per menit (*hand tachometer*)
- b. Pengukur waktu (*stop watch*)
- c. Timbangan

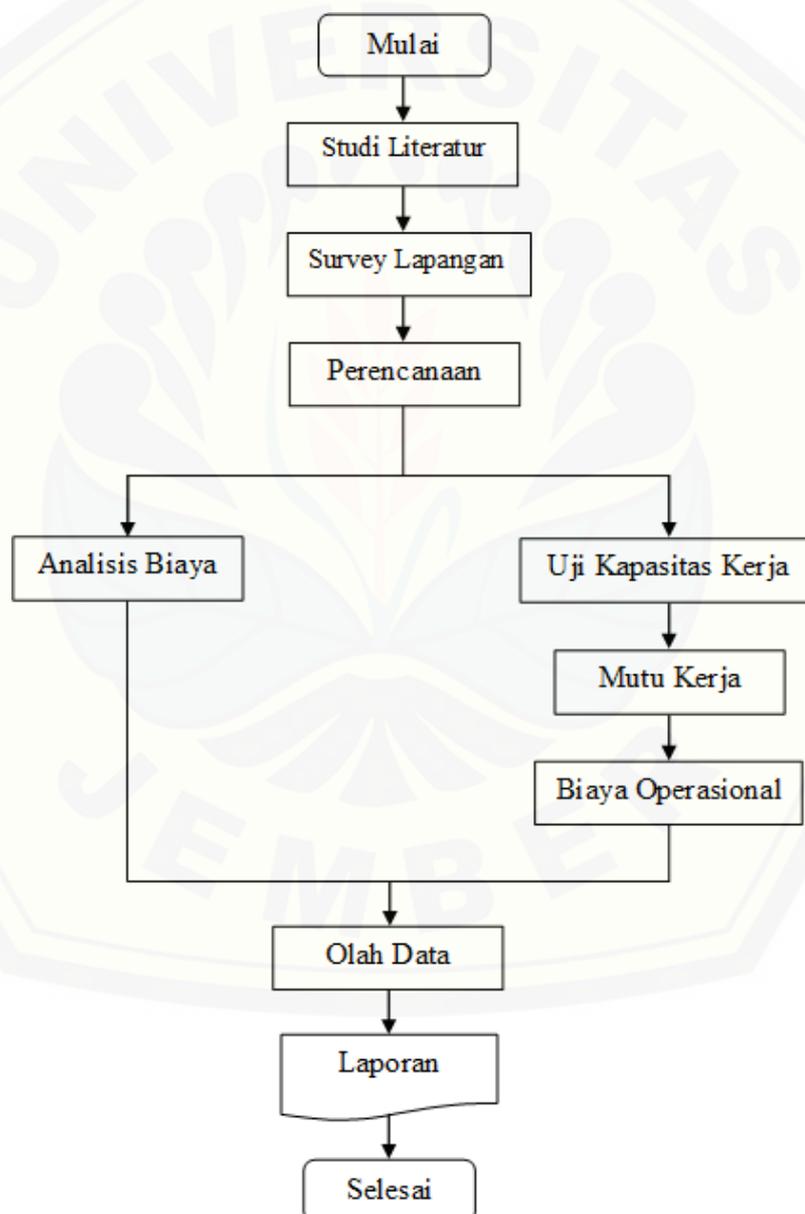
3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Pisang Raja Nangka
- b. Pisang Gajih

Pisang gajah dan pisang raja nangka diperoleh dari petani pisang di daerah Senduro Kabupaten Lumajang. Pisang gajah dan pisang raja nangka diambil pada umur petik sekitar 6 bulan dan pisang yang sudah di petik tidak langsung dilakukan proses pengirisan tetapi didiamkan selama kurang lebih 12 jam untuk mengurangi kandungan getah.

3.3 Perencanaan Penelitian



Gambar 3.1 Bagan Tahap Perencanaan Penelitian

3.3.1 Survey Lapangan

Survey lapangan dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang kondisi yang ada di lapangan mengenai proses pembuatan keripik pisang. Informasi yang sudah diperoleh dari hasil proses survey akan digunakan untuk mempermudah proses analisis mesin. Survey lapangan dilakukan di UD Sinar Alam Jember pada bulan September 2016. Kegiatan yang dilakukan pada saat survey lapangan antara lain wawancara dengan pemilik UD Sinar Alam dan memeriksa kondisi mesin pengiris pisang.

3.3.2 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan pada berbagai buku dan karya tulis yang telah ada untuk mendapatkan informasi yang sudah teranalisis dan terukur sebagai bahan acuan dan pandangan untuk kesempurnaan data analisis.

3.3.3 Pengujian

Pengujian yang dilakukan antara lain uji fungsional, kapasitas kerja, pengukuran mutu kerja, biaya operasional dan analisa biaya. Uji kinerja dilakukan untuk mengetahui informasi tentang performa secara teknis mesin hasil modifikasi, yang selanjutnya informasi tersebut digunakan untuk menilai kinerja dari mesin tersebut. Pengujian fungsional dilakukan untuk mengetahui sesuai harapan tidaknya alat yang telah dirakit atau dimodif. Pengukuran kapasitas kerja dilakukan untuk mengetahui kemampuan mesin dalam melakukan pengirisan dalam satuan waktu. Pengukuran mutu kerja dilakukan untuk mengetahui kemampuan alat dalam menghasilkan irisan setebal 2-2,5 mm. Biaya operasional dilakukan untuk mengetahui besarnya biaya yang dibutuhkan dalam proses pengirisan. Analisis biaya ditentukan setelah memasukkan elemen perhitungan analisis biaya maka akan diketahui besarnya biaya yang berhubungan dengan keuntungan dari pemanfaatan alat dan mesin tersebut.

3.4 Pengujian Alat

Pengujian alat merupakan langkah yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana kesesuaian antara rancangan atau modifikasi dengan kenyataan pada alat atau mesin yang telah dibuat, apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Pengujian alat terdiri dari perhitungan kapasitas kerja, perhitungan mutu kerja, biaya operasinal dan analisis biaya.

Proses pengujian mesin pengiris menggunakan 2 bahan yaitu pisang gajih (kepok) dan pisang raja nangka dan dilakukan 5 kali pengulangan untuk masing-masing bahan. Pengujian dilakukan selama 2 hari dari tanggal 10 sampai 11 Oktober 2016 dan bertempat di UD Sinar Alam Jember. Kapasitas kerja alat dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$\text{Kapasitas kerja} = VP/t \quad \dots(3.1)$$

Keterangan:

$$\begin{aligned} VP &= \text{Volume Produksi (kg)} \\ t &= \text{Waktu (detik)} \end{aligned}$$

Perhitungan mutu kerja terdiri dari 2 perhitungan yaitu efisiensi kerusakan dan efisiensi ketebalan irisan dan persamaannya sebagai berikut:

$$\text{Prosentase tingkat kerusakan hasil irisan} = \text{Output/input} \times 100\% \quad \dots(3.2)$$

$$\text{Prosentase tingkat ketebalan irisan} = \frac{\Sigma \text{irisian dengan tebal 2 mm}}{\Sigma \text{irisian keseluruhan}} \times 100 \quad \dots(3.3)$$

Biaya operasional proses pengirisan diketahui dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Biaya operasional} = \text{Daya yang dibutuhkan} \times \text{Harga listrik per kWh} \quad \dots (3.4)$$

3.5 Analisis Biaya

Analisis biaya bertujuan untuk mengetahui besarnya biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan dan pengoperasian dari suatu alat atau mesin. Input tersebut terdiri atas biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya berubah-ubah atau tidak tetap (*variable cost*), sehingga biaya total (*total cost*) adalah seluruh biaya yang dikorbankan yang merupakan totalitas biaya tetap ditambah biaya variabel. Biaya total dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$TC = TFC + TVC \quad \dots(3.5)$$

Keterangan :

TC = Total cost (Rp)

TFC = Total Fixed cost (Rp)

TVC = Total Variabel cost (Rp)

Biaya yang diperhitungkan untuk pembuatan keripik pisang adalah sebagai berikut.

3.5.1 Biaya Tetap (Fixed cost)

Biaya tetap adalah biaya yang dalam periode tertentu jumlahnya tetap tidak tergantung jumlah produksi. Biaya ini bersifat tetap hanya sampai periode tertentu atau batas produksi tertentu, tetapi akan berubah jika batas itu dilewati.

3.5.2 Biaya Penyusutan

Biaya penyusutan adalah biaya yang timbul dari alokasi harga perolehan yang secara sistematis bermanfaat untuk digunakan sepanjang masa. Biaya penyusutan dihitung dengan persamaan:

$$D = \frac{(HP - NS)}{n} \quad \dots(3.6)$$

Keterangan:

D = depresiasi alat per tahun (Rp/tahun)

HP = nilai pembelian awal alat (Rp)

NS = harga jual alat setelah umur ekonomis habis (Rp)

n = umur alat secara ekonomis (tahun)

3.5.3 Bunga Modal

Tingkat bunga didefinisikan sebagai rasio dari bunga yang dibayarkan terhadap modal dalam suatu periode waktu yang biasanya dinyatakan dalam presentase dari modal. Tingkat bunga secara matematis dapat dirumuskan dengan sebagai berikut.

$$I = \frac{i(p)(n+1)}{2n} \quad \dots(3.7)$$

Keterangan:

I = total bunga modal asuransi (Rp/tahun)

i = total tingkat bunga modal dan asuransi (% tahun)

p = harga awal pembelian alat/mesin (Rp)

n = umur ekonomis (tahun).

3.5.4 Biaya perbaikan dan pemeliharaan

Biaya perbaikan dan pemeliharaan masih sering dianggap sebagai fungsi dari biaya operasional (pemakaian alat/mesin). Biaya perbaikan dan pemeliharaan untuk mesin adalah 1,2% dari harga pokok dikurangi nilai akhir untuk setiap 100 jam kerja, sedangkan untuk peralatan 2% dari harga pokok dikurangi nilai akhir per jam kerja.

$$R\&M = 2\% \times (P - S) \times \frac{T}{100} \quad \dots(3.8)$$

Keterangan:

$R\&M$ = biaya perbaikan dan pemeliharaan (Rp)

T = jam kerja 1 tahun (jam)

P = harga pokok (Rp)

S = harga jual setelah umur ekonomis habis (Rp)

3.5.5 Biaya Tidak Tetap

Biaya tidak tetap adalah biaya yang jumlahnya berubah-ubah sesuai dengan perubahan kualitas produk yang dihasilkan. Biaya ini disebut juga dengan biaya operasional, dalam hal ini meliputi biaya tenaga kerja (operator), pemakaian listrik dan bahan-bahan lain yang dibutuhkan dalam proses pengirisan pisang.

3.6 Analisis BEP (*Break Even Point*)

Analisis BEP (Breaking Even Point) adalah suatu teknik atau cara yang digunakan oleh manajemen untuk mengetahui tingkat penjualan tertentu sehingga tidak mengalami laba dan tidak pula mengalami kerugian.

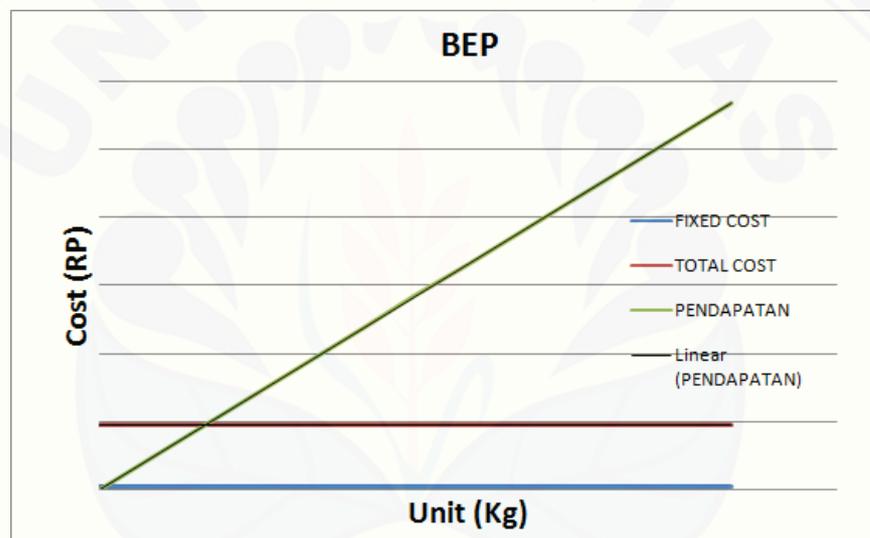
a. Pendekatan Matematis

BEP dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$BEP = \frac{\text{Total biaya}}{\text{harga jual produksi} - \text{biaya tetap setiap produksi}} \quad \dots(3.9)$$

b. Pendekatan Grafik

Berdasarkan cara ini impas di tentukan pada titik pertemuan antara grafik penghasilan total dengan grafik biaya total dalam satu bidang antara sumbu tegak (menyatakan penjualan/biaya dalam satuan uang) dan sumbu datar (menyatakan volume penjualan/produksi dalam unit).



Gambar 3.2 BEP dengan Pendekatan Grafik

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil pengujian mesin pengiris pisang tipe rotari yang telah dilakukan sudah sesuai harapan yakni mampu memotong pisang dengan model memanjang.
2. Kapasitas kerja mesin pengirisan pisang untuk mengiris pisang Raja Nangka 35,02 Kg/jam, sedangkan jika untuk mengiris pisang Gajah 34,55 Kg/jam.
3. Prosentase tingkat kerusakan hasil pengirisan mesin pengiris pisang untuk mengiris pisang Gajah sebesar 13,40%, sedangkan untuk mengiris pisang Raja Nangka sebesar 13,20%.
4. Prosentase tingkat ketebalan 2-2,5 mm untuk mengiris pisang Gajah sebesar 71%, sedangkan untuk mengiris pisang Raja Nangka sebesar 74%.
5. Biaya pengoperasian mesin pengiris pisang per tahun sebesar Rp 321.882.814
6. Titik impas penggunaan mesin pengiris untuk pembuatan keripik pisang raja nangka diperoleh pada kisaran produksi 9.982,72 Kg, sedangkan untuk pembuatan keripik pisang gajah diperoleh pada kisaran produksi 8.789,28 Kg.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, terdapat kendala pada hopper, ketebalan irisan pisang yang terlalu tebal dan lengketnya irisan pisang di pisau sehingga dapat mempengaruhi kinerja dari mesin pengiris pisang. Oleh karena itu, disarankan untuk peneliti selanjutnya agar melakukan perbaikan pada hopper dengan memberikan penekan pada hopper sehingga keselamatan operator terjamin. Kendala mengenai ketebalan irisan mungkin bisa diatasi dengan cara merubah kemiringan pisau. Kendala yang terjadi pada irisan pisang lengket mungkin bisa diatasi dengan cara menutup lubang pada pisau pengiris menggunakan plat stainless sehingga pisang hasil irisan langsung jatuh ke penampung.

DAFTAR PUSTAKA

- Hambali, E., Suryani, A., dan Purnama, W., 2005. *Membuat Keripik Pisang Aneka Rasa*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kaleka, N., 2013. *Pisang-pisang Komersial*. Solo: ARCITA.
- Marvella, P. E., Efendi, U., dan Putri, S. A. 2013. “Analisis Kelayakan Teknis dan Finansial Pengembangan Usaha Keripik Pisang dengan Mesin Perajang dan Vacuum Frying (Studi Kasus di UD “SAAS” Kec. Sumberuko, Kab. Lumajang)”. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Malang: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya [Serial Online]. <http://skripsitip.staff.ub.ac.id/files/2013/11/Jurnal-Popi-Evangelin-Marvella.pdf> [6 April 2016].
- Novalinda, D., dan Asni, N., 2011. “Citarasa Keripik Pisang Pada Beberapa Perlakuan Antioksidan”. Tidak Diterbitkan. Laporan Penelitian. Jambi: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) [Serial Online]. <http://jambi.litbang.pertanian.go.id/ind/images/PDF/Dewi1.pdf> [14 Maret 2016].
- Perusahaan Listrik Negara. 2016. *Tarif Dasar Listrik*. [Serial Online]. http://www.pln.co.id/wp-content/uploads/2016/10/10_TA.png [31 Oktober 2016].
- Rohim, H. 2009. *Uji Kinerja Mesin Perajang Pisang Tipe Umpan Vertikal Sebagai Bahan Baku keripik Pisang*. Skripsi: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Rukmana R. 1999. *Usaha tani Pisang*. Yogyakarta: Kanisius.
- Subekti, A. R. M., 2006. *Modifikasi Mesin Perajang Keripik Pisang*. Skripsi: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Tarigan, H. 2007. *Peningkatan Nilai Tambah Melalui Pengembangan Agroindustri Pisang Di Kabupaten Lumajang*. Bogor: Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian [Serial Online]. http://pse.litbang.pertanian.go.id/ind/pdffiles/Pros_2007-B_4.pdf [15 Maret 2016].
- Wiraatmaja, 1995. *Alsintan Pengiris dan Pematang*. Jakarta: Penebar Swadaya.