

MESIN PENGIRIS PISANG DENGAN VARIASI DIAMETER PULLEY TERHADAP PUTARAN DAN TEBAL IRISAN

Edi Handoyo¹⁾, Catur Pramono²⁾, Xander Salahudin³⁾, Sri Hastuti⁴⁾

¹Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tidar
email: edihandoyo4@gmail.com

²Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tidar
email: caturpramono@untidar.ac.id

³Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tidar
email: xandersalahudin@untidar.ac.id

⁴Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tidar
email: hastutisrimesin@untidar.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilatar belakangi mesin pengiris pisang banyak dibutuhkan oleh *home* industri. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kapasitas produksi, mempermudah suatu pekerjaan dan mempersingkat waktu kerja dengan hasil yang optimum dibutuhkan inovasi baru. Tujuan penelitian ini adalah membuat prototipe mesin pengiris pisang dengan variasi diameter *pulley* terhadap kecepatan putar dan tebal irisan serta mengetahui kapasitas mesin pengiris pisang. Prototipe mesin pengiris pisang dibuat dengan menggunakan motor listrik 1400 rpm dirangkai dengan *pulley* 40 mm, untuk mereduksi kecepatan putar *v-belt* ke *pulley* dengan ukuran diameter *pulley* 125 mm, 150 mm, 175 mm. Kapasitas hasil irisan *pulley* pertama pada kecepatan 448 rpm, diameter *pulley* 125 mm sebesar 7,66 gram/detik dan ketebalan irisan 2mm. Kapasitas hasil irisan pada *pulley* kedua menggunakan diameter *pulley* 150 mm sebesar 6,42 gram/detik dan ketebalan irisan 1-2mm. Kapasitas hasil irisan *pulley* ketiga menggunakan diameter *pulley* 175 mm sebesar 5,51 kg/jam dan ketebalan irisan 1mm dan tidak aturan.

Kata kunci : pisang, mesin pengiris, diameter pully, kapasitas

Abstract

This research is based on the background of many banana slicing machines needed by home industries. Therefore, to increase production capacity, simplify work and shorten work time with optimum results new innovations are needed. The purpose of this study was to make a prototype of a banana slicing machine with variations in pulley diameter to the rotational speed and thickness of the slices and to know the capacity of the banana slicing machine. The prototype of a banana slicing machine made using a 1400 rpm electric motor is assembled with a 40 mm pulley, to reduce the v-belt rotational speed to pulley with a diameter of 125 mm pulley, 150 mm, 175 mm. The capacity of the first pulley slices at a speed of 448 rpm, the pulley diameter of 125 mm is 7.66 grams / second and the slice thickness is 2 mm. The sliced capacity of the second pulley uses a 150 mm pulley diameter of 6.42 grams / second and a slice thickness of 1-2 mm. The capacity of the third pulley slice uses a 175 mm pulley diameter of 5.51 kg / hour and a slice thickness of 1 mm and not a rule.

Keywords: banana, slicing machine, pulley diameter, capacity

PENDAHULUAN

Pisang (*musa parasidiaca*) adalah salah satu komoditas buah unggulan di Indonesia. Hal ini mengacu pada besarnya luas panen dan produksi pisang yang selalu menempati posisi pertama. Selain besarnya luas panen dan produksi pisang Indonesia merupakan salah satu sentra primer keragaman pisang. Lebih dari 200 jenis pisang terdapat di Indonesia, yang memberikan peluang untuk pemanfaatan dan komersialisasi pisang sesuai kebutuhan konsumen (Departemen Pertanian, 2005).

Pada tahun 2002 produksi mencapai 4.384.384 ton dengan nilai ekonomi sebesar Rp 6,5 triliun. Produksi tersebut sebagian besar dipanen dari tanaman perkebunan rakyat seluas 269.000 Ha. Disamping untuk konsumsi segar beberapa kultivar pisang di Indonesia juga dimanfaatkan sebagai bahan baku industri olahan pisang misalnya industri kripik, sale dan tepung pisang. Perkembangan kebun rakyat dan industri olahan di daerah sentra produksi, dapat memberikan peluang baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap perluasan kesempatan berusaha dan kesempatan kerja (Departemen Pertanian, 2005).

Sentra produksi pisang di Indonesia tersebar di 16 propinsi, 70 kabupaten. Selama periode 1995 sampai 2002 luas panen pisang berfluktuasi, namun pada tahun 2003-2004 cenderung meningkat. Produktivitas pisang juga berfluktuasi antara 11,6 ton/Ha (1997) sampai 16,3 ton/Ha (2002), sedangkan produksi sejak tahun 1996 sampai 2003 meningkat. Enam belas daerah sentra produksi pisang di Indonesia berdasarkan produksi dari tahun 1999 sampai 2003 (Faostat, 2005).

Rata-rata produksi dan produktivitas pisang selama periode 1999 sampai 2003 masing-masing sekitar 4 juta ton dan 13,98

ton/ha. Berdasarkan total produksi. Dari rata-rata produksi nasional pisang, sekitar 63% berasal dari pulau Jawa, 18% dari Sumatera, 6% dari Kalimantan, 6% dari Sulawesi, 8% dari Bali dan Nusa Tenggara. (Faostat, 2005).

Tanaman pisang termasuk dalam golongan terna monokotil tahunan berbentuk pohon yang tersusun atas batang semu. Batang semu ini merupakan tumpukan pelepah daun yang tersusun secara rapat teratur. Percabangan tanaman bertipe simpodial dengan meristem ujung memanjang dan membentuk bunga lalu buah, tanaman pisang dapat ditanam dan tumbuh dengan baik pada berbagai macam topografi tanah, baik tanah datar atau pun tanah miring. Produktivitas pisang yang optimum akan dihasilkan pisang yang ditanam pada tanah datar pada ketinggian di bawah 500 m di atas permukaan laut (DPL) dan keasaman tanah pada pH 4,5-7,5. Suhu harian berkisar antara 25⁰C-28⁰C dengan curah hujan 2000-3000 mm/tahun. Pisang merupakan tanaman yang berbuah hanya sekali, kemudian mati. Tingginya antara 2-9 m, berakar serabut dengan batang bawah tanah (bongol) yang pendek. Helaian daun bentuknya lanset memanjang, mudah koyak, panjang 1,5-3 m, lebar 30-70 cm, permukaan bawah berililin, tulang tengah penopang jelas disertai tulang daun yang nyata, tersusun sejajar dan menyirip, warnanya hijau (Rukmana, 1999 : 15).

Pohon pisang mempunyai bunga majemuk, yang tiap kuncup bunga dibungkus oleh seludang berwarna merah kecoklatan. Seludang akan lepas dan jatuh ke tanah jika bunga telah membuka. Bunga betina akan berkembang secara normal, sedang bunga jantan yang berada di ujung tandan tidak berkembang dan tetap tertutup oleh seludang dan disebut sebagai jantung

pisang. Tiap kelompok bunga disebut sisir, yang tersusun dalam tandan. Jumlah sisir betina antara 5-15 buah.

Buah pisang tersusun dalam tandan. Tiap tandan terdiri atas beberapa sisir, dan tiap sisir terdiri dari 6-22 buah pisang atau tergantung pada varietasnya. Buah pisang pada umumnya tidak berbiji atau disebut 3n (*triploid*), kecuali pada pisang batu (klutuk) bersifat *diploid* (2n). Proses pembuahan tanpa menghasilkan biji disebut partenokarpi (Rukmana, 1999 : 15)

Ukuran panjang buah pisang berkisar antara 10-18 cm dengan diameter sekitar 2,5-4,5 cm. Buah berlingir 3-5 alur, bengkok dengan ujung meruncing atau membentuk leher botol. Daging buah (*mesokarpa*) tebal dan lunak. Kulit buah (*epikarpa*) yang masih muda berwarna hijau, namun setelah tua (matang) berubah menjadi kuning dan strukturnya tebal sampai tipis, pisang dapat dipanen setelah 80-90 hari sejak keluarnya jantung pisang (Cahyono, 2002 : 16).

Slamet Snack merupakan *home industri* makanan ringan. Slamet Snack terletak di Desa Ujunggede Kecamatan Ampelgading Kabupaten Pematang, pemilik sekaligus pimpinan perusahaan Bapak Slamet. Dalam setiap proses produksinya perusahaan Slamet Snack menggunakan tenaga manusia dan dikerjakan secara manual dan alat yang sederhana. Saat ini Slamet Snack memiliki sekitar 40 karyawan. Aktifitas kerja terbagi dalam 7 stasiun kerja, pengupasan, pencucian, pengirisan, perendaman, penggorengan, pentirisan dan pengepakan. Permasalahan peralatan yang digunakan di Slamet Snack pada stasiun pengirisan masih sederhana dan dilakukan secara manual. Alat pengiris yang digunakan berbentuk memanjang yang mempunyai 1 mata pisau.

Alat tersebut digerakkan dengan cara di dorong dengan menggunakan tangan kanan. Proses pengirisan dilakukan dengan menggunakan meja dengan posisi duduk di alat tersebut. Proses pengirisan dengan keadaan tersebut menyebabkan posisi kerja yang tidak nyaman bagi pekerja karena dilakukan dengan posisi punggung yang membungkuk. Proses kerja pada stasiun pengirisan ini dilakukan selama 8 jam kerja per hari dengan waktu istirahat 45 jam. Setiap hari operator pada stasiun pengirisan ini diharapkan dapat mengiris pisang 70 kg pisang per operator yang digoreng menjadi 10 kg keripik pisang per operator. Pada stasiun kerja perngirisan terdapat 7 operator yang bertugas mengiris pisang, jadi saat ini perusahaan hanya mampu memproduksi keripik pisang 70 kg per hari. Sedangkan permintaan pasar saat ini semakin meningkat yaitu mencapai 150 kg keripik pisang per hari, jadi saat ini perusahaan belum dapat memenuhi permintaan pasar. Cara kerja operator tangan kanan menggerakkan pisang yang akan di iris, tangan kiri di bawah pisau untuk mengambil pisang yang sudah teriris. Posisi kepala dan pandangan mata terhadap alat pengiris selalu menunduk serta posisi punggung membungkuk dan posisi kaki yang tertekuk, menyebabkan kelelahan fisik pada tengkuk dan tulang belakang serta kaki sering mengalami kesemutan. Jarak tubuh operator terhadap alat pengiris pisang ini kurang lebih 45 cm. Alat pengiris pisang di Slamet Snack memiliki dimensi dengan panjang alat 60 cm, lebar 20 cm serta tinggi alat 70 cm, dengan pengirisan 1 pisang 10 detik.

Berdasar permasalahan di atas, maka tujuan yang ingin dicapai adalah bagaimana merancang mesin pengiris pisang secara otomatis dan cepat. Terdiri dari enam bagian yaitu, rumah mata pisau,

pisau pengiris, *pulley*, v-belt, poros dan motor listrik. Prinsip mesin ini adalah dari tenaga motor listrik yang dinyalakan akan menggerakkan *pulley* 1 dari *pulley* 1 v-belt berputar menggerakkan *pulley* 2 dipindahkan keporos yang dihubungkan ke pisau pengiris pisang. Diharapkan tercipta mesin pengiris pisang yang lebih cepat dan nyaman bagi operator dalam melakukan pekerjaannya sesuai kemampuan.

METODE PENELITIAN

a. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 6 bulan bertempat di Laboratorium Jurusan Teknik Mesin Universitas Tidar.

b. Metode Penelitian

Penelitian ini menganalisis pengaruh variasi kecepatan pisau putar terhadap waktu dan hasil pengirisan pisang. Metode pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan dengan mengganti *pulley* untuk mengubah kecepatan pisau putar pada mesin pemotong pisang dengan memasukkan pisang serta di ukur ketebalan pisang yang sudah dipotong. Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel.

c. Peralatan Pendukung Yang Dibutuhkan

Peralatan pendukung yang digunakan dalam proses pembuatan mesin ini adalah sebagai berikut :

- Stopwatch* digunakan untuk mengukur waktu perajangan.
- Tachometer digital sebagai pengukur putaran mesin.
- Timbangan digital digunakan sebagai pengukur massa pisang.
- Nampan sebagai tempat untuk meletakkan pisang yang sudah dipotong.

- Ember sebagai tempat pisang sebelum dikupas.
- Tang berfungsi untuk penjepit benda kerja.
- Kunci pas dan ring berfungsi untuk mengencangkan dan mengendorkan baut.
- Kunci L digunakan untuk mengganti *pulley*.

d. Bahan

Dalam proses pengujian ini, bahan yang digunakan adalah pisang yang telah dikupas secara manual.

Rumus

Guna analisis perbandingan dengan referensi, maka perlu dicari nilai kapasitas masing-masing diameter *pulley* yang dirumuskan dalam persamaan berikut ini :

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{d_1}{d_2} \quad (1)$$

dengan catatan:

n_1 = putaran *pulley* penggerak (rpm)

n_2 = putaran *pulley* yang digerakkan (rpm)

d_1 = diameter *pulley* penggerak (mm)

d_2 = diameter *pulley* yang digerakkan (mm)

Tabel 1. Pengaruh diameter *pulley* terhadap hasil pengirisan

Diameter <i>pulley</i> (mm)	Waktu (detik)	Kecepatan putar (rpm)	Total bobot bahan (gram)
125	5,4	448	41,39
150	6,4	373	41,39
175	7,5	320	41,39

Tabel 1. menunjukkan bahwa *pulley* pertama rata-rata waktu pengirisan menggunakan putaran pengirisan kecepatan

448 rpm dengan menggunakan diameter *pulley* 125 mm membutuhkan waktu 3,2 detik. Pada *pulley* ke dua rata-rata waktu pengirisan menggunakan putaran kecepatan 373 rpm dengan menggunakan diameter *pulley* 150 mm membutuhkan waktu 4,1 detik, sedangkan pada *pulley* ketiga rata-rata waktu rajangan menggunakan putaran kecepatan 320 rpm dengan menggunakan diameter *pulley* 175 mm membutuhkan waktu 4,9 detik. Berdasarkan data tersebut dapat dikatakan bahwa semakin kecil *pulley* maka semakin besar kapasitas rajangan yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh berupa prototipe mesin pengiris pisang dibuat dengan menggunakan motor listrik 1400 rpm yang dirangkai *pulley* 40 mm, kemudian untuk mereduksi kecepatan putar disambung dengan v-belt ke *pulley* pengiris dengan ukuran diameter pulley 125 mm, 150 mm, 175 mm, menunjukkan bahwa kapasitas hasil irisan *pulley* pertama pada kecepatan 448 rpm dengan diameter *pulley* 125 mm sebesar 7,66 gram/detik ketebalan yang di hasilkan 2 mm. Hasil irisan pada *pulley* kedua menggunakan diameter *pulley* 150 mm sebesar 6,42 gram/detik ketebalan pisang yang dihasilkan 1-2 mm, sedangkan hasil irisan *pulley* ketiga menggunakan diameter pulley 175 mm sebesar 5,51 kg/jam ketebalan pisang yang dihasilkan 1 mm dan tidak aturan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ketebalan pisang

Kecepatan putar (rpm)	Ketebalan (mm)	Presentase hasil bagus	Keterangan
448	1	3%	Kebanyakan tidak beraturan
	2	97%	
373	1	34%	Baik
	2	53%	
320	1	5%	Baik
	2	95%	

$$Q = \frac{W_p}{t_p} \quad (2)$$

dengan catatan:

Q = Kapasitas

W_p = massa pisang (gram)

t_p = waktu pengirisan (detik)

$$W_p = 41,39 \text{ gram}$$

$$T_p = 7,5 \text{ detik}$$

$$Q = \frac{41,39}{7,5}$$

$$Q = 5,51 \text{ gram/detik}$$

Jadi kapasitas pengirisan pada 320 rpm dengan diameter *pulley* 175 mm setiap detiknya menghasilkan irisan 5,51 gram/detik. Selanjutnya, dengan cara yang sama kapasitas irisan untuk jumlah diameter 150 mm, 125 mm ditampilkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Kapasitas hasil pengirisan

Diameter <i>pulley</i> (mm)	Waktu (detik)	Total bobot bahan (gram)	Kapasitas irisan (gram/detik)
125	5,4	41,39	7,66
150	6,4	41,39	6,42
175	7,5	41,39	5,51

Tabel 3. menunjukkan bahwa kapasitas hasil irisan *pulley* pertama pada

kecepatan 448 rpm dengan diameter *pulley* 125 mm sebesar 7,66 gram/detik. Hasil irisan pada *pulley* kedua menggunakan diameter *pulley* 150 mm sebesar 6,42 gram/detik. Hasil irisan *pulley* ketiga menggunakan diameter *pulley* 175 mm sebesar 5,51 gram/detik. Berdasarkan hal tersebut menunjukkan bahwa semakin kecil *pulley* yang dipasang semakin besar pula kerusakan pada proses pengirisan, sehingga diameter *pulley* dapat memberikan pengaruh terhadap kapasitas irisan yang sedikit.

SIMPULAN

Kesimpulan penelitian mesin pengiris pisang dibuat dengan menggunakan motor penggerak 1400 rpm yang dirangkai dengan *pulley* penggerak 40 mm, kemudian untuk mereduksi kecepatan putar disambung dengan *v-belt* ke *pulley* yang digerakan 125 mm, 150 mm, dan 175 mm. Hasil dari pengaruh kecepatan pada *pulley* tersebut yaitu :

- Pengaruh kecepatan putar pengiris pisang dengan putaran 448 rpm menghasilkan kapasitas 7,66 gram/detik, ketebalan irisan 1 mm (3% baik) dan 2 mm (97% baik).
- Pengaruh kecepatan putar pengiris pisang dengan putaran 373 rpm menghasilkan kapasitas 6,42 gram/detik, ketebalan irisan 1 mm (34% baik) dan 2 mm (53% baik).
- Pengaruh kecepatan putar pengiris pisang dengan putaran 320 rpm menghasilkan kapasitas 5,51 gram/detik, ketebalan irisan 1 mm (5% baik) dan 2 mm (95% baik).

DAFTAR PUSTAKA

- Agrowindo, 2004, Mesin pengiris pisang , keripik pisang.
- Ambarita, M.D.Y dan Bayu, E.S, 2015, Identifikasi Karakter Morfologis Pisang Kabupaten Deli Serdang.
- Cahyono, 2002 Pisang Usaha Tani dan Penanganan Pasca Panen.
- Departemen Pertanian, 2005, Pisang.
- Faostat, 2005, Pengamat Produksi Sentra di Indonesia.
- Gobel, W.V., Djamalu, Y., Antu, E.S, 2016, Rancang Bangun Alat Pengiris Pisang, Politeknik Gorontalo.
- Hajar, M.S.I, 2017, Rancang Bangun Mesin Pengiris Pisang Dengan Kapasitas 30 Kg/jam, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Bengkalis, Riau.
- Ismanto, 2015, Identifikasi Karakter Morfologis pisang.
- Meri, 2006, Definisi Pisang.
- Noerpamungkas, 2012, Cara Memilih Motor Penggerak.
- Prasetyana, T.H, 2015, Perancangan mesin pengiris pisang dengan pisau (*slicer*) vertikal kapasitas 120 kg/jam.
- Prasetyo, D, 2015, Deskripsi pohon pisang (*Musa paradisiaca*).
- Putri, T.K.,Veronika, D., Ismail, A., Karuniawan, A., Maxiselly, Y., Irwan, A.W., Sutari, W, 2015, Pemanfaatan jenis-jenis pisang (banana dan plantain) lokal Jawa Barat berbasis produk sale, keripik dan tepung.
- Rika, 2013, Definisi Pisang dan Kandungan Gizi
- Rukmana, 1999, Prospek Jenis Tanaman Pisang Untuk dilakukan Oleh Kelompok Tani.
- Sonawan, 2009, Pisau Pengiris dan Poros Penggerak Pisau Pengiris Pisang Serta Bantalan.

- Suriadi, A.K., Subagia, G.A., Atmika, A, 2016, Penerapan Mesin Pengiris Pisang Pada Industri Kecil Kripik Pisang.
- Sularso, dan Suga, K, 1997, Sabuk V-belt.
- Teknologi Manufaktur Teknik Mesin, 2015, Puli (*Pulley*).
- Tjandra, S., Sutanto, A, 2008, Perancangan Mesin Pengiris Pisang Untuk Home Industry, Teknik Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Surabaya, Surabaya.
- Yana, 2017, Manfaat pisang bagi kesehatan dan pengobatan penyakit.