

RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT NANAS

(Design of Pineapple Peeler Machine)

Yuli Noersalim^{1*)}, Achwil Putra Munir¹, Ainun Rohanah¹

¹ Program Studi Keteknikan Pertanian, Fakultas Pertanian USU, Medan

Jl. Prof. A. Sofyan No.3 Kampus USU, Medan, 20155

^{*)} email : yulinoersalim@yahoo.com

Diterima: 03 November 2014/ Disetujui: 10 November 2014

ABSTRACT

At this time peeling pineapple fruit is known only through manual tools by kitchen knife. However, later on pineapple peeler has begun to be developed in the form of pineapple peeler manually press by using human operator. With the development of science and technology in this modern age, human beings that have the potential to think will always develop and trying to create or make a new, more efficient and practical equipment that can help or even replacing human power with the agricultural machinery. Therefore through design in this research, the author tried to ease the peeling of pineapple skin by designing a pineapple peeler machine which had a larger capacity and without human power which be more effective and efficient in peeling pineapple. This principle of the pineapple peeler machine was worked that pineapples were embedded in the blade player who spins the fruit and withheld by the retaining lever and then the blades that have been mounted on a holder would come down to peel the fruit that suited to its size. This machine can peel all kind of ripe pineapple fruit-size. The capacity of this pineapple peeler machine was 31,57 kg/hour.

Keywords : blade, equipment design, pineapple peeler

PENDAHULUAN

Selama ini pengupasan buah nanas diketahui hanya melalui alat manual berupa pisau dapur. Bila kita lihat proses pengupasan kulit nanas akan banyak memakan waktu, mengingat nanas termasuk buah yang cukup sulit dalam pengupasannya. Namun, belakangan ini telah mulai dikembangkan berupa alat pengupas nanas secara manual dengan menggunakan operator manusia. Alat tersebut juga masih memiliki banyak kekurangan yaitu diantaranya memerlukan tenaga manusia dalam pengupasannya dan kapasitas yang dihasilkan masih sangat kecil.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) di zaman modern ini, menyebabkan manusia sebagai makhluk yang memiliki potensi untuk berfikir akan selalu mengembangkan sesuatu hal maka manusia berusaha untuk menciptakan atau membuat suatu peralatan yang lebih efisien dan praktis yang dapat membantu bahkan menggantikan tenaga manusia dengan alat bantu yaitu mesin pertanian.

Oleh karena itu melalui rancangan penelitian ini, penulis berusaha untuk mempermudah pekerjaan dalam pengupasan kulit nanas dengan cara merancang mesin pengupas buah nanas yang memiliki kapasitas

lebih besar dan tanpa menggunakan tenaga manusia agar efektif dan efisien dalam pengupasan kulit nanas tersebut.

Salah satu daerah yang memiliki jumlah produksi nanas terbesar di Indonesia adalah provinsi Sumatera utara. Menurut Purmono (2008), Provinsi Sumatera Utara menempati urutan ketiga sebagai sentra produksi nanas terbesar di Indonesia. Jumlah produksi nanas Sumatera utara pada tahun 2005 adalah sebanyak 144.000 ton dengan *sharenya* terhadap produksi nanas nasional sebesar 15,57 persen.

Pada umumnya nanas diminati untuk dikonsumsi segar, akan tetapi diperlukan waktu yang lama dalam pengupasan kulit luar nanas tersebut. Nasution, dkk (2010) mengemukakan bahwa penggunaan buah-buahan hasil pengolahan minimal menjadi tren penelitian pada saat ini, walaupun pengolahan minimal akan mempercepat umur simpan produk.

Pisau merupakan elemen yang sangat penting dalam proses pengirisan dan pemotongan. Bahan pisau harus lebih kuat dan terbuat dari bahan baja stainless, karena pisau digunakan untuk memotong bahan makanan, maka pisau harus terjamin ke higienisan dan kesterilannya. Sudut potong sangat berpengaruh sehingga mampu menghasilkan irisan yang baik dan memenuhi syarat.

Ketajaman pisau berkurang jika sering digunakan. Sugijono (2013) membenarkan bahwa frekuensi penggunaan pisau bergantung pada berapa kali telah digunakan dan pada ketebalan benda yang dipotong. Untuk memotong benda yang tebal pisau akan tumpul setelah digunakan misalnya 100 kali. Untuk memotong benda yang tipis pisau akan tumpul setelah digunakan misalnya 1000 kali.

Pengupasan merupakan proses pemisahan kulit dengan bagian yang akan dikonsumsi. Pengupasan ini dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan cara mekanik dan cara kimia. Dinyatakan oleh Praptiningsih (1999), pengupasan biasanya dilakukan dengan alat bantu berupa pisau yang biasanya terbuat dari besi, baja maupun dari *stainless steel*. Adapun permukaan untuk pisau yang terbuat dari *stainless steel* akan terdapat suatu lapisan oksida (krom) yang sangat stabil, sehingga pisau ini tahan terhadap korosi.

Sumber tenaga yang digunakan pada rancangan mesin pengupas kulit nanas ini berasal dari motor listrik. Motor listrik adalah mesin yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanis. Seperti dijelaskan oleh Cooper (1992), motor listrik sering digunakan sebagai tenaga penggerak dibandingkan dengan jenis tenaga-tenaga yang lain karena dapat disesuaikan: motor dapat digunakan di hampir setiap lokasi termasuk di dalam air. Motor listrik yang umum digunakan di dunia Industri adalah motor listrik asinkron, dengan dua standar global yakni IEC dan NEMA. Motor asinkron IEC berbasis metrik (milimeter), sedangkan motor listrik NEMA berbasis imperial (inch), dalam aplikasi ada satuan daya dalam horsepower (HP) maupun kiloWatt (kW). Penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin pengupas kulit nanas yang dapat mempermudah pengupasan kulit nanas.

METODOLOGI

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah nanas, mata pisau *stainless steel*, pelat *stainless steel*, pelat aluminium, baja siku, plat besi, baut dan mur, plat besi, baja, skrup, motor listrik, kabel, cat dan *thinner*. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin las, mesin bubut, mesin bor, mesin gerinda, gergaji besi, martil, kikir, obeng, meteran, *stopwatch*, kalkulator dan komputer.

Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah studi literatur (kepuustakaan), lalu melakukan pengamatan tentang mesin pengupas

kulit nanas ini. Selanjutnya dilakukan pengujian alat dengan pengamatan parameter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mesin Pengupas Kulit Nanas

Mesin pengupas kulit nanas adalah mesin yang dirancang untuk mengupas kulit nanas dengan metode pengupasan kulit nanas secara mekanis dimana pengoperasian alat dilakukan oleh operator manusia dan pengupasan kulit buah nanas menggunakan tenaga mesin dari motor listrik. Mesin pengupas kulit nanas ini memiliki dimensi panjang 41 cm, lebar 41 cm, dan tinggi 55 cm.

Pemilihan bahan sangat mempengaruhi kinerja alat dan biaya produksi alat. Pada alat ini bahan-bahan yang digunakan dalam perancangan adalah besi dan baja *stainless steel*. Diusahakan bahan yang dipilih adalah bahan yang kokoh agar dapat mendukung kinerja alat dan juga diusahakan perolehan bahan yang mudah untuk menjaga kesinambungan bahan baku. Pemilihan bahan yang murah dan berkualitas juga sangat mempengaruhi biaya produksi apabila ada usaha untuk memproduksi dalam jumlah besar.

Mesin pengupas kulit nanas ini memiliki beberapa komponen utama yaitu tuas penahan, *pulley*, dinamo, kerangka alat, *holder*, mata pisau, pisau pemutar, dan saklar. Tuas penahan berfungsi untuk menahan buah nanas. *Pulley* berfungsi untuk menjalankan tenaga putaran dari dinamo yang disalurkan melalui *v-belt*. Dinamo berfungsi sebagai sumber tenaga penggerak pada mesin pengupas kulit nanas ini. Kerangka alat berfungsi sebagai penopang komponen-komponen lain pada mesin. *Holder* berfungsi sebagai tempat penahan mata pisau. Mata pisau berfungsi sebagai mengupas kulit buah nanas. Pisau pemutar berfungsi untuk memutar nanas yang telah ditancapkan pada pisau pemutar ini. Saklar berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan mesin serta mengembalikan posisi mata pisau kembali ke posisi semula. Selain itu, mesin pengupas kulit nanas ini juga dilengkapi dengan dua buah pegas pada bagian gagang mata pisau sehingga pada saat pengupasan, mata pisau dapat bergerak elastis mengikuti ukuran buah nanas.

Mata pisau pada alat ini dibuat dari bahan *stainless steel* berbentuk tabung dan dapat bergerak elastis pada saat pengupasan karena telah dipasang dua buah pegas pada bagian gagang mata pisau. Mata pisau ini memiliki diameter 3,5 cm, sudut potong sebesar 70°, dan panjang 24,9 cm. Pemasangan mata pisau

dilakukan dengan sistem bongkar pasang pada *holder* dengan menggunakan baut dan mur kuping sebanyak empat buah. Saat dinamo dihidupkan, *holder* ini akan bergerak turun bersama mata pisau untuk mengupas buah nanas yang diputar oleh pisau pemutar. Dinamo atau motor listrik yang digunakan sebagai sumber penggerak pada mesin pengupas kulit nanas ini berjenis 1 fase sebesar 1 HP.

Prinsip Kerja Mesin Pengupas Kulit Nanas

Mesin pengupas kulit nanas ini bekerja dengan prinsip buah nanas ditancapkan pada pisau pemutar yang akan memutar buah nanas tersebut dan ditahan oleh tuas penahan, kemudian mata pisau yang telah terpasang pada *holder* akan turun mengupas buah nanas dan disesuaikan dengan ukurannya.

Pemilihan Buah

Mesin ini dapat mengupas segala ukuran buah nanas dalam kondisi matang. Hal ini disebabkan karena mesin ini telah dilengkapi

dua buah pegas pada gagang mata pisau sehingga mata pisau dapat bergerak elastis mengikuti ukuran buah nanas saat melakukan pengupasan.

Proses Pengupasan

Proses pengupasan yang dilakukan dengan mesin ini adalah dilakukan pembuangan pada mahkota buah nanas terlebih dahulu. Selanjutnya, buah nanas ditancapkan pada pisau pemutar dan tuas penahan diturunkan guna menahan buah nanas dari bagian atas. Kemudian, mesin dinyalakan melalui saklar yang mengakibatkan buah nanas berputar dan mata pisau yang dipasang pada *holder* turun bersamaan untuk melakukan pengupasan pada buah nanas. Data hasil pengupasan dengan jumlah nanas 30 buah yang diambil secara acak ukuran, jenis, dan bentuknya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data hasil pengupasan kulit nanas

Sample	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	B. Sebelum Pengupasan (gr)	B. Setelah Pengupasan (gr)	Rendemen (%)	Waktu Pengupasan (s)
1	9,00	13,00	910	600	65,93	16,00
2	10,00	13,00	980	610	62,24	17,00
3	8,00	13,00	900	600	66,67	14,00
4	9,00	13,00	980	640	65,31	16,80
5	10,00	19,00	1550	910	58,71	20,90
6	9,00	14,00	910	600	65,93	16,70
7	10,00	14,30	1270	840	66,14	16,70
8	10,00	19,00	1760	1020	57,95	22,70
9	9,50	15,00	1300	900	69,23	17,20
10	9,00	14,70	1300	850	65,38	19,30
11	8,40	12,80	1000	610	61,00	15,70
12	8,00	12,80	1100	650	59,10	16,30
13	9,00	15,50	1250	720	57,60	17,20
14	7,80	14,00	1100	550	50,00	16,60
15	10,00	15,60	1300	750	57,70	17,50
16	10,00	15,70	1310	800	61,07	17,90
17	9,80	14,00	1280	700	54,69	17,20
18	11,00	15,60	1730	1000	57,80	22,30
19	9,80	13,80	1250	670	53,60	16,10
20	10,50	15,50	1400	850	60,71	19,16
21	10,40	13,10	1060	500	47,17	14,00
22	10,70	13,70	1050	650	61,90	13,70
23	9,80	14,00	1030	630	61,12	15,30
24	10,40	14,20	1080	670	62,04	15,80
25	8,50	15,00	1200	620	51,67	17,10
26	8,00	13,40	1050	570	54,28	16,80
27	10,00	14,50	1290	770	59,69	16,00
28	9,50	15,00	1310	800	61,00	15,30
29	9,00	13,00	1020	530	51,96	14,60
30	10,20	14,70	1350	820	60,74	15,40
Jumlah	284,30	433,90	36020	21430	1677,27	507,26
Rataan	9,48	14,46	1200,67	714,33	55,91	16,91

Dari penelitian yang telah dilakukan, didapat nilai rendemen terbesar sebesar 69,23 % terdapat pada sample 9 dengan diameter 9 cm dan tinggi 15 cm. Nilai rendemen terendah sebesar 47,17 % terdapat pada sample 21 dengan diameter 10,4 dan tinggi 13,1 cm. Adanya perbedaan nilai rendemen yang signifikan pada hasil pengupasan sample tersebut karena dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah, ukuran buah, dan ketajaman pisau pengupas.

Dari hasil penelitian, didapatkan waktu pengupasan tercepat sebesar 14 detik pada sample 3 dengan diameter 8 cm dan tinggi 13 cm serta sample 21 dengan diameter 10,4 cm dan tinggi 13,1 cm. Waktu pengupasan terlama sebesar 22,7 detik pada sample 8 dengan diameter 10 cm dan tinggi 19 cm. Yang menyebabkan perbedaan signifikan pada waktu pengupasan buah adalah ukuran buah tersebut. Semakin besar ukuran buah (diameter, tinggi), semakin lama waktu yang dibutuhkan dalam proses pengupasan.

Kapasitas Alat

Kapasitas alat didefinisikan sebagai kemampuan alat dan mesin dalam menghasilkan suatu produk (Kg, buah) persatuan waktu (jam). Dalam penelitian ini kapasitas alat dihitung dari perbandingan antara banyaknya buah nanas (kg) yang dikupas dengan waktu yang dibutuhkan selama proses pengupasan.

Kapasitas alat pengupasan dari mesin pengupas kulit nanas ini sebesar 255,61 kg/jam. Kapasitas alat dari mesin pengupas nanas ini sebesar 31,57 kg/jam. Hal ini disebabkan karena untuk peletakkan buah nanas, pengambilan buah nanas, dan menaikkan pisau pengupas ke posisi awal memerlukan waktu ± 2 menit.

Analisis Ekonomi

Analisis ekonomi digunakan untuk menentukan besarnya biaya yang harus dikeluarkan saat produksi menggunakan mesin ini. Dengan analisis ekonomi dapat diketahui seberapa besar biaya produksi sehingga keuntungan mesin dapat diperhitungkan. Umumnya setiap investasi bertujuan untuk mendapatkan keuntungan. Namun, ada juga investasi yang bukan bertujuan untuk keuntungan, misalnya investasi dalam bidang sosial kemasyarakatan atau investasi untuk kebutuhan lingkungan, tetapi jumlahnya sangat sedikit.

Biaya pemakaian alat

Dari penelitian yang dilakukan, diperoleh biaya untuk mengupas kulit nanas berbeda tiap

tahun. Hal ini disebabkan perbedaan nilai biaya penyusutan tiap tahun sehingga mengakibatkan biaya tetap alat tiap tahun berbeda juga. Diperoleh biaya pengupasan kulit nanas sebesar Rp. 290,7762/kg pada tahun pertama, Rp. 244,6074/kg pada tahun ke-2, Rp. 229,2391/kg pada tahun ke-3, Rp. 221,5683/kg pada tahun ke-4, dan Rp. 216,9755/kg pada tahun ke-5.

Break even point

Menurut Waldiyono (2008), analisis titik impas umumnya berhubungan dengan proses penentuan tingkat produksi untuk menjamin agar kegiatan usaha yang dilakukan dapat membiayai sendiri (*self financing*), dan selanjutnya dapat berkembang sendiri (*self growing*). Dalam analisis ini keuntungan awal dianggap nol. Manfaat perhitungan titik impas adalah untuk mengetahui batas produksi minimal yang harus dicapai dan dipasarkan agar usaha yang dikelola masih layak untuk dijalankan. Pada kondisi ini, *income* yang diperoleh hanya cukup untuk menutupi biaya operasional tanpa adanya keuntungan.

Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan, alat pengupas kulit nanas ini akan mencapai BEP pada nilai 444,15 kg/tahun. Hal ini berarti alat ini akan mencapai titik impas apabila telah mengupas kulit nanas sebanyak 444,15 kg/tahun.

Net present value

Net present value (NPV) adalah kriteria yang digunakan untuk mengukur suatu alat layak atau tidak untuk diusahakan. Dalam menginvestasikan modal dalam penambahan alat pada suatu usaha maka NPV ini dapat dijadikan salah satu alternatif dalam analisis *financial*. Dari percobaan dan data yang diperoleh pada penelitian dapat diketahui besarnya NPV dengan suku bunga 6% adalah Rp. 545.031.258,97. Hal ini berarti usaha ini layak untuk dijalankan karena nilainya lebih besar ataupun sama dengan nol. Hal ini sesuai dengan pernyataan Darun (2002) yang menyatakan bahwa kriteria NPV yaitu:

- NPV > 0, berarti usaha yang telah dilaksanakan menguntungkan
- NPV < 0, berarti sampai dengan n tahun investasi usaha tidak menguntungkan
- NPV = 0, berarti tambahan manfaat sama dengan tambahan biaya yang dikeluarkan.

Internal rate of return

Hasil yang didapat dari perhitungan IRR adalah sebesar 30,26%. Usaha ini masih layak dijalankan apabila bunga pinjaman bank tidak melebihi 30,26%, jika bunga pinjaman di bank

melebihi angka tersebut maka usaha ini tidak layak lagi diusahakan. Semakin tinggi bunga pinjaman di bank maka keuntungan yang diperoleh dari usaha ini semakin kecil.

KESIMPULAN

1. Kapasitas alat pada mesin pengupas kulit nanas dengan dimensi panjang 41 cm, lebar 41 cm, dan tinggi 55 cm adalah 31,57 kg/jam
2. Biaya pokok yang harus dikeluarkan dalam mengupas kulit nanas dengan mesin pengupas kulit nanas ini tiap tahunnya adalah Rp. 290,7762/kg pada tahun pertama, Rp. 244,6074/kg pada tahun ke-2, Rp. 229,2391/kg pada tahun ke-3, Rp. 221,5683/kg pada tahun ke-4, dan Rp. 216,9755/kg pada tahun ke-5.
3. Mesin ini akan mencapai nilai *break even point* apabila telah mengupas nanas sebanyak 444,15 kg/tahun.
4. *Net present value* alat ini dengan suku bunga 6% adalah Rp. 545.031.258,97 yang berarti usaha ini layak untuk dijalankan.
5. *Internal rate of return* pada alat ini adalah sebesar 30,26%.

DAFTAR PUSTAKA

- Cooper, E. L., 1992. *Agricultural Mechanics. Fundamentals and Applications 2nd Edition*. Delmar Publisher Inc, The United State of America
- Darun, 2002. *Ekonomi Teknik*. Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian USU, Medan.
- Daryanto, 1984. *Dasar-Dasar Teknik Mesin*. Bina Aksara, Jakarta.
- Djoekardi, D., 1996. *Mesin-Mesin Motor Induksi*. Universitas Trisakti, Jakarta.
- Nasution, I. S., Munawar, A. A. dan Nalirah, 2010. Efisiensi penggunaan alat pengupas nanas (*Ananas comosus* L) tipe rumah tangga berdasarkan cultivar lokal di provinsi Aceh. *Jurnal Rona Teknik Pertanian*. Vol. 2 No.1 hal: 105-113.
- Praptiningsih, Y., 1999. *Teknologi Pengolahan*. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, Jember.
- Purmono, I., 2008. Analisis kelayakan finansial dan ekonomi agribisnis nanas (Kasus : Kecamatan Sipahutar, Kabupaten Tapanuli Utara, Sumatera Utara). Skripsi. *Ekonomi Pertanian dan Sumberdaya*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sugijono, 2013. Penetapan frekuensi penggunaan pisau potong menggunakan PLC Schneider Twido TWD20DTK. *Jurnal Teknik Elektro* Vol. 9 No. 1 hal: 1-9.
- Waldiyono, 2008. *Ekonomi Teknik (Konsep, Teori dan Aplikasi)*. Pustaka Pelajar, Yogyakarta.