

## RANCANG BANGUN ALAT PEMARUT KELAPA TIPE SCREW

(Design of Screw Type Coconut Guider)

Domen Sitohang<sup>1,2</sup>, Achwil Putra Munir<sup>1</sup>, Lukman Adlin Harahap<sup>1</sup>)

<sup>1</sup>)Program Studi Keteknikan Pertanian Fakultas Pertanian USU

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

<sup>2</sup>) Email : domenstp93@gmail.com

Diterima 2 Agustus 2016/Disetujui 4 Agustus 2016

### ABSTRACT

*In improving agricultural production, including pre-to post-harvest facilities and infrastructure, require, effective as agricultural tools and machines. This research was aimed to design and test screw type coconut grater type using coconut and new material. The parameters observed were the effective capacity of the tool, ungrated percentage of copra, percentage of remaining copra and economic analysis. The results should that the effective capacity was 60.606 kg/hour, the percentage of ungrated material was 1,3 %, the percentage of copra were left at 1,7 % and the value of economic analysis for the cost of goods in the first year was Rp 191.060 and the fifth year was Rp 193.458, break even point (BEP) was 69,.744 kg in the first year and 871,458 kg in the fifth year, and the value of Net present value (NPV) was 7,5 %, and the value of internal rate of return (IRR) was 25,4 %.*

**Keywords:** Coconut Grater Screw Type, Copra

### ABSTRAK

Dalam meningkatkan produksi pertanian yang meliputi prapanen sampai pascapanen memerlukan sarana dan prasarana yang efektif seperti alat dan mesin pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji alat pamarut kelapa tipe *screw* dengan menggunakan kelapa sebagai bahan bakunya. Parameter yang diamati yaitu kapasitas efektif alat, presentase kopra tidak terparut, presentase kopra yang tertinggal dan analisis ekonomi. Dari hasil penelitian diperoleh kapasitas efektif alat sebesar 60,606 kg/jam, presentasse bahan tidak terparut sebesar 1,3 %, presentase kopra yang tertinggal sebesar 1,7 % dan nilai analisis ekonomi untuk biaya pokok pada tahun pertama sebesar Rp 191,060 dan pada tahun kelima sebesar Rp 193,458, *break even point* (BEP) 699,744 kg pada tahun pertama dan 871,458 kg pada tahun kelima, dan nilai *Net present value* (NPV) sebesar 7,5 %, nilai *Internal rate of return* (IRR) sebesar 25,4 %.

**Kata Kunci :** Alat Pamarut Kelapa Tipe Screw, Kelapa Kopra

### PENDAHULUAN

Dari masa ke masa kebutuhan manusia selalu meningkat. Itulah sebabnya manusia dituntut untuk selalu berusaha dalam rangka pemenuhan kebutuhan hidup. Sektor pertanian merupakan sektor yang paling penting dalam pemenuhan kebutuhan hidup manusia. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kebutuhan hidup manusia di sektor pertanian maka produksi pertanian harus ditingkatkan. Dalam meningkatkan produksi pertanian, proses produksi yang meliputi prapanen sampai pascapanen memerlukan dukungan berbagai sarana dan prasarana yang efektif, diantaranya adalah dukungan alat dan mesin pertanian .

Kelapa merupakan tanaman tropis yang penting bagi negara-negara Asia dan Pasifik. Kelapa di samping dapat memberikan devisa bagi negara juga merupakan mata pencarian

jutaan petani, yang mampu memberikan penghidupan puluhan juta keluarganya. Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) di zaman modern ini, manusia sebagai mahluk 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.

Penelitian sebelumnya tentang pamarut kelapa kopra yang dilakukan secara mekanis yaitu dengan memarut kopra dengan *roller* pamarut dan hasilnya keluar dari saluran pengeluaran yang berada di bagian samping bawah alat. Namun memiliki kelemahan yaitu banyaknya bahan yang tertinggal pada saluran pengeluaran. Maka pada penelitian ini, setelah dilakukan perancangan alat pamarut kelapa tipe

screw, selanjutnya dilakukan pembuatan alat dimulai dari pemilihan bahan, selanjutnya pengukuran, pemotongan, perangkaian, pengelasan dan *finishing*. Selanjutnya dilakukan uji kelayakan pada alat dan dilakukan pengukuran parameter yang digunakan pada penelitian.

Indonesia yang merupakan negara tropis dengan banyaknya pulau merupakan negara produsen kelapa utama di dunia. Hal ini terjadi karena kelapa umumnya tumbuh di kawasan pantai. Hampir di semua provinsi di Indonesia dapat dijumpai tanaman kelapa yang pengusaannya berupa perkebunan rakyat. Hal ini merupakan peluang untuk pengembangan kelapa menjadi aneka produk yang bermanfaat (Rindengan, 2004).

Dari seluruh luas areal perkebunan kelapa, sekitar 97,4% dikelola oleh perkebunan rakyat yang melibatkan sekitar 3,1 juta keluarga petani, sisanya sebanyak 2,1% dikelola perkebunan besar swasta dan 0,5% dikelola perkebunan besar negara. Meskipun Indonesia memiliki areal kebun kelapa yang paling luas, tetapi produksinya hanya menduduki urutan kedua (Sukanto, 2001).

Ilmu mekanisasi pertanian di Indonesia telah dipraktikkan atau dilaksanakan untuk mendukung berbagai usaha pembangunan pertanian terutama di bidang usaha swasembada pangan. Dengan mempertimbangkan aspek kepadatan penduduk, nilai sosial ekonomi, danteknis, maka pengembangan mekanisasi pertanian di Indonesia dilaksanakan melalui sistem pengembangan selektif. Sistem mekanisasi pertanian selektif adalah usaha memperkenalkan, mengembangkan, dan membina pemakaian jenis atau kelompok jenis alat dan mesin pertanian yang serasi atau yang sesuai dengan keadaan wilayah setempat (Hardjosentono, dkk., 1996).

Kerangka alat berfungsi sebagai pendukung komponen alat lainnya yang terbuat dari besi yang berbentuk siku yang akan disambung dengan menggunakan teknik pengelasan. Motor listrik adalah mesin yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanis. Puli berfungsi untuk memindahkan daya dan putaran yang dihasilkan dari motor yang selanjutnya diteruskan lagi ke sabuk V dan akan memutar poros. Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Bantalan (*bearing*) berguna untuk menumpu poros dan memberi kemungkinan poros dapat berputar dengan leluasa (dengan gesekan yang sekecil mungkin). Sabuk bentuk trapesium atau V dinamakan demikian karena sisi sabuk dibuat serong, supaya cocok dengan alur roda transmisi

yang berbentuk V. Uilir penggerak digunakan untuk meneruskan gerakan secara halus dan merata serta untuk menghasilkan gerakan linear dari gerakan berputar (Smith dan Wilkes, 1990).

Saluran pemasukan bahan (*hopper*) merupakan saluran pemasukan bahan untuk selanjutnya dilakukan pengolahan dengan proses pengepresan bahan oleh *screw press*. Tabung *screw* berfungsi sebagai tempat dari ulir atau *screw* pendorong untuk mendorong bahan dari *hopper* menuju mata pamarut. Mata pamarut pada alat ini berbentuk lingkaran berbahan teflon dimana pada permukaan teflon disusun paku yang jumlahnya mencapai ratusan.

Logam yang digunakan merupakan logam baja tahan karat (*stainless steel*). Baja tahan karat yang mempunyai seratus lebih jenis yang berbeda-beda. Besi adalah logam putih seperti perak, dapat di poles, keras, dapat ditempa, dapat dilengkungkan, dan bersifat magnetik. (Amanto dan Haryanto, 1999).

#### Mekanisme Pembuatan Alat

Dalam pekerjaan bengkel alat dan mesin, benda kerja yang akan dijadikan dalam bentuk tertentu sehingga menjadi barang siap pakai dalam kehidupan sehari-hari, maka dilakukan proses pengerjaan dengan mesin-mesin perkakas, antara lain mesin bubut, mesin bor, mesin gergaji, mesin frais, mesin skrap, mesin asah, mesin gerinda, dan mesin yang lainnya (Daryanto, 1993).

Rendemen adalah presentase produk yang didapatkan dengan membandingkan berat awal bahan dengan berat akhirnya. Sehingga didapat kehilangan berat proses pengolahan. Rendemen didapat dengan cara menimbang berat akhir bahan yang dihasilkan dari proses di bandingkan dengan berat bahan awal (Soeharno, 2007).

Analisis ekonomi digunakan untuk menentukan besarnya biaya yang harus dikeluarkan saat produksi menggunakan alat ini. Dengan analisis ekonomi dapat diketahui seberapa besar biaya produksi sehingga keuntungan alat dapat diperhitungkan. Untuk menilai kelayakan finansial, diperlukan semua data yang menyangkut aspek biaya dan penerimaan usaha tani. Data yang diperlukan untuk pengukuran kelayakan tersebut meliputi data tenaga kerja, sarana produksi, hasil produksi, harga, upah, dan suku bunga.

Giatman (2006) yang menyatakan bahwa kriteria NPV yaitu:  $NPV > 0$  artinya investasi akan menguntungkan/layak,  $NPV < 0$  artinya investasi tidak menguntungkan. Break even point (BEP) umumnya berhubungan dengan proses penentuan tingkat produksi untuk menjamin agar kegiatan usaha yang dilakukan dapat membiayai

sendiri (self financing). Selanjutnya dapat berkembang sendiri (self growing). (Waldiyono, 2008). Net Present Value (NPV) adalah metode menghitung nilai bersih (netto) pada waktu sekarang (present). Asumsi present yaitu menjelaskan waktu awal perhitungan bertepatan dengan saat evaluasi dilakukan atau pada periode tahun ke nol (0) dalam perhitungan cash flow investasi. (Giatman, 2006). Internal rate of return (IRR) ini digunakan untuk memperkirakan kelayakan lama (umur) pemilikan suatu alat atau mesin pada tingkat keuntungan tertentu (Purba, 1997).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji alat pamarut kelapa tipe screw dengan menggunakan kelapa sebagai bahan bakunya.

## BAHAN DAN METODE

Bahan-bahan yang digunakan adalah kopra kelapa, baut dan mur, motor listrik, stainless steel, besi cat dan thinner. Alat-alat yang digunakan adalah meteran, mesin bubut, mesin bor, mata bor, mesin gerinda, mesin las, obeng, kunci L, pisau, kunci T, drip, kalkulator, komputer dan alat tulis.

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan cara studi literatur (kepastakaan), kemudian dilakukan perancangan bentuk dan pembuatan atau perangkaian komponen-komponen alat kelapa parut tipe screw. Setelah itu, dilakukan pengujian alat dan pengamatan parameter.

Langkah-langkah pembuatan alat pamarut kelapa tipe screw adalah:

1. Merancang bentuk alat pamarut kelapa tipe screw kemudian dibuat gambar tekniknya.
2. Memilih bahan yang akan digunakan untuk membuat alat pamarut kelapa
3. Melakukan pengukuran terhadap bahan-bahan yang akan digunakan sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.
4. Memotong bahan sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.
5. Melakukan pengelasan dan pengeboran untuk pemasangan kerangka alat.
6. Menggerinda permukaan yang terlihat kasar bekas pengelasan.
7. Melakukan pengecatan guna memperpanjang umur pemakaian alat dan

### Prinsip Pamarutan

Alat pamarut kelapa tipe screw ini bekerja berdasarkan prinsip putaran pada screw pendorong Putaran pada screw

menambah daya tarik alat pamarut kelapa tipe screw.

8. Merangkai komponen alat pamarut kelapa tipe screw.

### Prosedur Penelitian

1. Menyiapkan kopra kelapa sebanyak 1 kg
2. Menyalakan motor listrik dengan menghubungkannya pada arus listrik
3. Memasukkan kopra kelapa kedalam hopper
4. Mencatat waktu pertama kali kopra terparut setelah dimasukkan bahan
5. Mencatat waktu yang dibutuhkan alat untuk pamarutan per kg kopra
6. Ditimbang bahan yang telah terparut
7. Ditimbang bahan yang tidak terparut
8. Mengulangi perlakuan 1-7 sebanyak 3 kali ulangan
9. Dilakukan pengujian parameter

Parameter yang digunakan yaitu:

1. Kapasitas efektif alat
2. Persentase kopra tidak terparut
3. Persentase kelapa parut tertinggal
4. Analisis Ekonomi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat ini mempunyai dimensi panjang 50 cm, lebar 65 cm dan tinggi 110 cm. Alat pamarut kelapa tipe screw ini terdiri dari empat bagian utama yaitu rangka alat, screw pendorong, motor listrik dan mata pamarut berbentuk lingkaran. Kerangka alat terbuat dari besi siku agar mampu menahan beban kerja dari silinder pengupas.

Screw pendorong terbuat dari bahan stainless steel dengan diameter 4,8 cm dan panjang 48,5 cm. Jarak antar ulir 6 cm, Tebal plat ulir 5mm, jumlah ulir 4 buah, panjang poros ulir 20,5 cm, kemiringan ulir 45°. Screw pendorong berfungsi untuk mendorong kopra kelapa dari tabung pemasukan menuju mata pamarut.

Pada alat pamarut kelapa tipe screw ini digunakan puli dan sabuk V untuk mentransmisikan tenaganya. Motor listrik yang digunakan berdaya 1 HP dengan putaran maksimum 1400 rpm. Pada alat ini terdapat 2 puli yaitu pada as motor listrik 2 inci dan pada as rotor 8 inci kemudian diserikan dengan puli 2 inci dan disambungkan dengan puli 8 inci ke as screw pendorong sehingga diperoleh rpm pada screw pendorong sebesar 175 putaran per menitnya.

pendorong dihasilkan oleh putaran pada motor listrik yang ditransmisikan ke puli dan sabuk V. Puli ini terhubung dengan

poros yang berfungsi untuk memutar silinder pengupas.

Proses pamarutan dimulai dengan masuknya kopra kelapa melalui hopper dan dihantarkan menuju area pamarutan. Pada area

pamarutan kopra kelapa diparut oleh mata pamarut yang berbentuk lingkaran dengan putaran 1400 rpm. Kopra yang telah terparut akan jatuh ke saluran pengeluaran.

Tabel 2. Data pengamatan pamarutan kelapa

#### Kapasitas Efektif Alat

Pada penelitian ini, lama waktu pamarutan dihitung mulai dari kopra kelapa dimasukkan ke

dengan kopra kelapa selesai diparut dan mesin dimatikan. Dari penelitian yang telah dilakukan tiga kali ulangan diperoleh.

Ulangan	Berat bahan (Kg)	Waktu pamarutan (jam)	Waktu awal bahan terparut (jam)	Berat kopra terparut (kg)	Berat kopra tak terparut (kg)	Berat kelapa parut tertinggal (kg)
I	1	0,0161	0,00115	0,969	0,012	0,019
II	1	0,0168	0,00087	0,966	0,014	0,02
III	1	0,0166	0,00089	0,971	0,015	0,014
Total	3	0,0495	0,00291	2,906	0,041	0,053
Rataan	1	0,0165	0,00097	0,968	0,013	0,017

dalam saluran pemasukan (*hopper*) sampai

Tabel 3. Kapasitas efektif alat

Ulangan	Berat awal (kg)	Waktu (jam)	Kapasitas (kg/jam)
I	1	0,0161	62,111
II	1	0,0168	59,523
III	1	0,0166	60,240
Total	3	0,0495	60,606
Rataan	1	0,0165	60,606

Dari Tabel 3 diperoleh waktu pamarut kelapa kopra adalah 0,0165 jam sehingga diperoleh kapasitas efektif alat sebesar 60,606 kg/jam. Dalam hal ini proses pamarutan pada setiap ulangan dilakukan tidak secara kontinu agar perlakuan pada setiap percobaan menjadi sama. Pada hasil pengamatan didapat bahwa kapasitas alat yang tertinggi terdapat pada ulangan ke I yaitu 62,111 kg/jam dan kapasitas

alat terendah terdapat pada ulangan II yaitu 59,523 kg/jam.

#### Persentase Kopra Tidak Terparut

Persentase kopra tidak terparut dapat dihitung dengan membagikan berat kopra tidak terparut dengan berat kopra awal dikali 100%. Dari Tabel 4 diperoleh bahwa persentase rata-rata kopra tidak terparut sebesar 1,3%.

Tabel 4. Persentase kopra tidak terparut

Ulangan	Berat awal (kg)	Berat kopra tidak terparut (kg)	% Kopra tidak terparut
I	1	0,012	1,2
II	1	0,014	1,4
III	1	0,015	1,5
Total	3	0,041	4,1
Rataan	1	0,013	1,3

#### Persentase Kelapa Parut Tertinggal

Persentase kelapa parut tertinggal dapat dihitung dengan membagikan berat kelapa parut

tertinggal dengan berat bahan awal dikali dengan 100%. Dari Tabel 5 diperoleh persentase rata-rata kelapa parut tertinggal sebesar 1,7%.

Tabel 5. Persentase kelapa parut tertinggal

Ulangan	Berat awal (kg)	Berat kelapa parut tertinggal	% kelapa parut tertinggal
I	1	0,019	1,9
II	1	0,020	2,0
III	1	0,014	1,4
Total	9	0,053	5,3
Rataan	1	0,017	1,7

### Analisis Ekonomi

#### Biaya Pokok

Dari penelitian yang dilakukan (lampiran 4) diperoleh bahwa biaya produksi pamarutan kopra kelapa tiap tahun berbeda-beda. Diperoleh biaya pamarutan kopra kelapa sebesar Rp191,060/kg pada tahun pertama, Rp191,538/kg pada tahun ke-dua, Rp192,052/kg pada tahun ke-tiga, Rp192,604/kg pada tahun ke-empat, dan Rp193,199/kg pada tahun ke-lima. Hal ini disebabkan perbedaan nilai biaya penyusutan tiap tahun sehingga mengakibatkan biaya tetap alat tiap tahun berbeda juga.

#### Break even point

Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan diperoleh nilai BEP yang dapat dilihat pada lampiran 5. Alat ini mencapai titik impas apabila telah memarut kopra sebanyak 699,744 kg pada tahun pertama, 738,113 kg pada tahun ke-dua, 779,372 kg pada tahun ke-tiga, 823,727 kg pada tahun ke-empat dan 871,458 kg pada tahun ke-lima. Peningkatan BEP dipengaruhi oleh biaya penyusutan yang meningkat setiap tahun.

#### Net present value

Dalam menginvestasikan modal dalam penambahan alat pada suatu usaha maka *net present value* dapat dijadikan salah satu alternatif dalam analisa *finansial*. Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian pada lampiran 6 dapat diketahui besarnya NPV 7,5% adalah Rp 906.825.762,46. Pada suku bunga 7,5%, penerimaan yang diperoleh akan lebih besar daripada pengeluaran sehingga usaha ini layak untuk dijalankan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai NPV > 0.

#### Internal rate of return

*Internal rate of return* berfungsi untuk melihat seberapa layak suatu usaha dapat dilaksanakan atau seberapa besar keuntungan investasi maksimum yang ingin dicapai. Hasil yang didapat dari perhitungan IRR adalah sebesar 25,4% (Lampiran 7). Usaha ini masih layak dijalankan apabila bunga pinjaman bank tidak melebihi 25,4% 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.

Didapatkan besarnya kapasitas efektif alat pamarut kelapa tipe screw sebesar 60,606 Kg/Jam, kapasitas efektif alat pamarut kelapa mekanis yang digunakan di pajak sebesar 26,666 Kg/Jam, dan kapasitas efektif alat pamarut kelapa tradisional/manual sebesar 2,76 Kg/Jam.

## KESIMPULAN

1. Kapasitas efektif alat pamarut kelapa tipe *screw* yang digunakan dalam penelitian sebesar 60,606 kg/jam.
2. Persentase bahan tertinggal adalah 1,7%, persentase bahan tidak terparut adalah 1,3%.
3. Biaya pokok yang dikeluarkan untuk memproduksi kopra kelapa sebanyak 1kg dari alat pamarut kelapa tipe *screw* adalah Rp191,060 pada tahun pertama dan Rp 193,458 pada tahun kelima.
4. Alat ini akan mencapai *break even point* (titik impas) setelah memarut kopra kelapa sebanyak 699,744 kg pada tahun pertama dan 871,458 kg pada tahun kelima.
5. *Net present value* 7,5% dari alat pamarut kopra tipe *screw* ini adalah Rp 906.825.762,46 yang artinya usaha ini layak untuk dijalankan.
6. *Internal rate of return* dari alat pamarut kelapa tipe *screw* ini adalah 25,4%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amanto, H dan Haryanto. 1999. Ilmu Bahan. Bumi Aksara, Jakarta.
- Daryanto. 1993. Dasar-Dasar Teknik Mesin. Rineka Cipta. Jakarta.
- Daywin, F. J., R. G. Sitompul dan I. Hidayat. 2008. Mesin-Mesin Budidaya Pertanian di Lahan Kering. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Djoekardi, D. 1996. Mesin-Mesin Motor Induksi. Universitas Trisakti, Jakarta.
- Giatman, M. 2006. Ekonomi Teknik. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.

Hardjosentono, dkk. 1996. Mesin-Mesin Pertanian. Bumi Aksara. Jakarta.

Purba, R., 1997. Analisa Biaya dan Manfaat. PT. Rineka Cipta. Jakarta.

Rindengan, 2004. Pertumbuhan Kelapa di Daerah Tropis. Bumi Aksara, Jakarta.

Smith, H. P., dan Wilkes, L. H. 1990. Mesin dan Peralatan Usaha Tani. UGM-Press. Yogyakarta.

Soeharno, 2007. Teori Mikroekonomi. Andi Press. Yogyakarta.