

RANCANGAN BANGUN ALAT PENGADUK SABUN CAIR BAHAN BAKU MINYAK JELANTAH

(Design and Construction of Liquid Soap Stirrer Made from Used Cooking Oil)

Muhammad Imam Al Hakim^{1,2}, Ainun Rohanah¹, Lukman Adlin Harahap¹

¹) Program Studi Keteknikan Pertanian, Fakultas Pertanian USU

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

²)email :imammesengerbb@gmail.com

Diterima: 30 September 2015 /Disetujui: 20 Oktober 2015

ABSTRACT

The process in making liquid soap from used cooking oil is an interesting thing to know. This research was held to design, construct, test, and analyze economic value of liquid soap stirrer made from used cooking oil. The parameters observed were water content, free fatty acid (FFA), alcohol insoluble part, effective capacity, yield, and economic analysis. Based on this research, it was summerized that effective capacity of this equipment was 20,26 l/hr. Yield percentage was 97,8%. Basic cost for the first to fifth year were Rp 735,95/l, Rp 738,08/l, Rp 738,38/l, Rp 739,76/l and Rp 741,24/l. Respectively break event point was 440,53 l/year. Net present value with 7,5% rate was Rp 378.115.195 and internal rate of return was 48,36%.

Keywords: liquid soap, used oil cook, effective capacity, yield, economic analysis

PENDAHULUAN

Pada zaman globalisasi ini kemajuan teknologi semakin pesat khususnya di bidang perindustrian. Secara langsung maupun tidak langsung manusia selalu berinovasi dan mewujudkan dalam bentuk wirausaha guna menunjang kesejahteraan hidupnya, berinovasi membuat alat-alat agar dapat lebih efektif dan efisien serta memiliki kualitas yang baik.

Dewasa ini, usaha kecil menengah (UKM) semakin banyak bermunculan, dalam memproduksi sabun cair. Permintaan akan sabun cair terus meningkat, dengan fungsinya untuk membersihkan peralatan makan seperti piring, sendok, garpu dan peralatan rumah tangga lainnya dari kotoran dan lemak-lemak sisa makanan.

Sabun cuci piring berdasarkan fisiknya ada tiga macam yaitu: berbentuk serbuk, pasta dan cairan. Berbentuk cairan paling banyak digunakan karena lebih praktis dan memiliki aroma yang khas menjadikan cairan pencuci piring mempunyai nilai lebih dibandingkan yang lain. Minyak jelantah merupakan minyak sisa-sisa penggorengan yang tidak bisa digunakan kembali, dan biasanya dibuang begitu saja ke lingkungan, dengan memanfaatkan kembali limbah minyak jelantah sebagai bahan baku utama sabun cari dapat

mengurangi pencemaran ke lingkungan serta menambah nilai ekonomisnya.

Pembuatan sabun cair oleh usaha kecil menengah masih dilakukan secara tradisional, mereka masih mengandalkan tenaga manusia untuk membuat sabun cair terutama saat pengadukan sehingga harus dilakukan oleh orang yang memiliki pengalaman khusus. Untuk mengurangi kebutuhan tenaga dalam pengaduk sabun cair dibuatlah mesin pengaduk sabun cair yang digerakan oleh motor listrik dapat membantu menunjang produktifitas dan efektifitas produksi usaha kecil menengah.

Mesin pengaduk sabun cair yang berada di pasaran saat ini berfungsi untuk mengaduk bahan, tidak disertai dengan proses memasak/pemanasan. Mesin ini cocok untuk mengaduk sabun cair, shampo, dll. Spesifikasi mesin pengaduk sabun cair yaitu besi persegi, tabung/silinder drum plastik, dimensi mesin (pxlxt) cm :71x56x126 cm, speed : 100 rpm, daya 1/2 Hp, kapasitas 50 ltr, dan sabuk-V (Infomesin, 2013). Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membuat, menguji serta menganalisis nilai ekonomis alat pengaduk sabun cair bahan baku limbah minyak jelantah.

BAHAN DAN METODE

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Minyak Jelantah, KOH, NaOH, Surfaktan, CMC, Jeruk Nipis, Baja U (UND), Plat besi, Puli (*Pulley*), Motor listrik, Sabuk V (*V-belt*), Baut dan mur, *Bearing* (bantalan), Plat *stainless steel*, Baut dan Mur, Motor Listrik, Kabel *deck*, Cat dan *Thinner*. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah mesin las, mesin bor, mesin gerinda, gergaji besi, *water pass*, palu, tang, kunci pas dan ring.

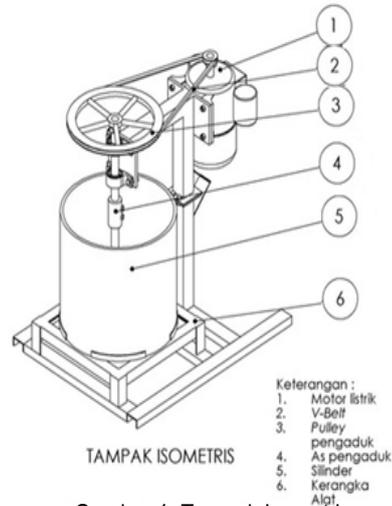
Pelaksanaan penelitian terdiri dari adalah studi literatur (kepuustakaan), eksperimen dan pengamatan tentang alat pengaduk sabun cair yang telah ada. Berdasarkan hasil studi literatur dan studi terhadap alat pengaduk sabun cair yang ada selanjutnya dilakukan perancangan bentuk, pembuatan/perangkaian komponen-komponen alat. serta pengujian alat dan pengamatan parameter mutu sabun cair serta analisis ekonomi proses pembuatan sabun cair dengan alat pengaduk yang dirancang.

Disain Alat Pengaduk Sabun Cair

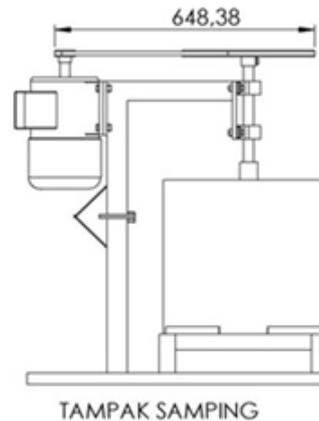
Disain alat pengaduk sabun cair dapat dilihat pada Gambar 1, Gambar 2, dan Gambar 3. Disain alat baling pengaduk dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.

Spesifikasi alat yang didisain adalah sebagai berikut :

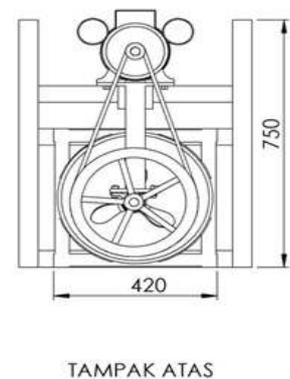
1. Dimensi
 - Panjang = 75 cm
 - Lebar = 57,7 cm
 - Tinggi = 86,5 cm
2. Bahan
 - Mata pisau = *Stainless steel*
 - Rangka = Besi UND
 - Tabung pengaduk = *Stainless steel*
3. Dimensi tabung
 - Diameter = 30 cm
 - Tinggi = 40 cm
4. *Pulley V-belt*
 - Dp1 = 3 inci
 - Dp2 = 13 inci
 - V-belt* = A-70
5. Motor Listrik
 - Tenaga = 3/4 HP
 - Daya listrik = 560 watt
 - Voltase = 220 V
 - Kecepatan tanpa beban = 1400 rpm
 - Kecepatan yang dikeluarkan = 323 rpm



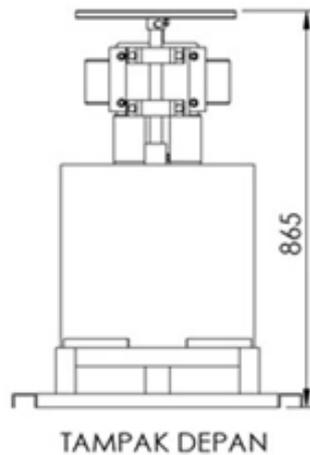
Gambar 1. Tampak Isometris



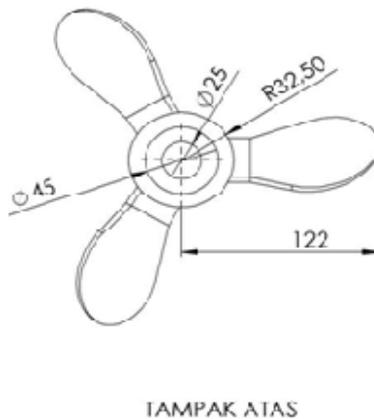
Gambar 2. Tampak Samping



Gambar 3. Tampak Atas



Gambar 4. Tampak Depan



Gambar 5. Tampak Atas Baling Pengaduk

Pembuatan Sabun Cair

Proses pembuatan sabun cair dilakukan dengan menggunakan alat ini adalah dengan memasukan 5 L minyak jelantah yang telah dimurnikan dan larutan KOH 36% 2 L. setelah dimasukan semua bahan, dihidupkan kompor gas dengan suhu proses 45 °C dan dihidupkan alat pengaduk. Proses ini di patok selama 40 menit hingga bahan tercampur merata. Bahan yang telah tercampur merata, ditambahkan surfaktan, cmc, 1 L ekstrak, dan 10 L air dengan volume total bahan 18 L hingga bahan terbentuk larutan sabun cair

Analisa kadar air dan zat menguap pada 105°C.

Penentuan kadar air sabun cair adalah mengetahui kadar air yang terdapat pada sabun cair dengan cara pemanasan dengan suhu 150 oC

sebagai salah satu indikator apakah sabun batang yang diproduksi telah lulus standarisasi atau tidak.

Analisa asam lemak bebas.

Angka asam yang besar menunjukkan asam lemak bebas yang besar yang berasal dari hidrolisa minyak atau karena proses pengolahan yang asli tanaman ini kurang baik, semakin tinggi angka asam semakin rendah kualitasnya

Analisa bagian tidak larut dalam alkohol.

Bagian tak larut dalam alkohol ialah bagian sabun yang tidak larut dalam larutan alkohol, seperti ampas-ampas dari bekas penggorengan pada proses penggorengan, ataupun ampas-ampas pada ekstrak-ekstrak komoditi yang digunakan

Kapasitas kerja alat

Kapasitas kerja suatu alat atau mesin didefenisikan sebagai kemampuan alat dan mesin dalam menghasilkan suatu produk (contoh : ha. Kg, lt) persatuan waktu (jam). Dari satuan kapasitas kerja dapat dikonversikan menjadi satuan produk per kW per jam, bila alat/mesin itu menggunakan daya penggerak motor. Jadi satuan kapasitas kerja menjadi : Ha.jam/kW, Kg.jam/kW, Lt.jam/kW. Persamaan matematisnya dapat ditulis sebagai berikut :

$$\text{Kapasitas Alat} = \frac{\text{Produk yang diolah}}{\text{Waktu}} \dots\dots\dots (1)$$

Rendemen

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.

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Volume sabun cair dihasilkan}}{\text{Volume Bahan Baku}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

Biaya pemakaian alat

Pengukuran biaya pemakaian alat dilakukan dengan cara menjumlahkan biaya yang dikeluarkan yaitu biaya tetap dan biaya tidak tetap (biaya pokok).

$$\text{Biaya pokok} = \left[\frac{BT}{x} + BTT \right] C \dots\dots\dots (3)$$

dimana :

- BT = total biaya tetap (Rp/tahun)
- BTT= total biaya tidak tetap (Rp/jam)
- X = total jam kerja pertahun (jam/tahun)
- C = kapasitas alat (jam/satuan produksi)

Biaya tetap

Biaya tetap terdiri dari biaya penyusutan, biaya bunga modal, pajak dan biaya gudang.

Biaya penyusutan (metode sinking fund)

$$D_t = (P-S) (A/F, i, n) (F/P, i, t-1) \dots\dots\dots (4)$$

dimana:

- D_t = biaya penyusutan tiap akhir tahun (Rp/tahun)
- P = harga beli (Rp)
- S = nilai akhir (10% dari P) (Rp)
- n = perkiraan umur ekonomi (tahun)
- t = umur perkiraan mesin/alat pada permulaan tahun berikutnya

(Hidayat dkk, 1999).

Biaya bunga modal dan asuransi, perhitungannya digabungkan besarnya :

$$I = \frac{i(P)(n+1)}{2n} \dots\dots\dots (5)$$

dimana :

i = total persentase bunga modal dan asuransi.

Pajak

Di negara kita belum ada ketentuan besar pajak secara khusus untuk mesin-mesin dan peralatan pertanian, beberapa literatur menganjurkan bahwa biaya pajak alsin pertanian diperkirakan sebesar 2% pertahun dari nilai awalnya.

Biaya Gudang

Biaya gudang atau gedung diperkirakan berkisar antara 0,5 - 1%, rata-rata diperhitungkan 1% nilai awal (P) pertahun.

Biaya tidak tetap

Biaya tidak tetap terdiri dari biaya perbaikan untuk motor listrik sebagai sumber tenaga penggerak. Biaya perbaikan ini dapat dihitung dengan persamaan :

$$\text{Biaya reparasi} = \frac{1,2\% (P-S)}{1000 \text{ jam}} \dots\dots\dots (6)$$

Break even point

Untuk mengetahui produksi titik (BEP) makadapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{F}{(R-V)} \dots\dots\dots (7)$$

dimana:

- N = jumlah produksi minimal untuk mencapai titik impas (Kg)
- F = biaya tetap per tahun (rupiah)

R = penerimaan dari tiap unit produksi (hargajual) (Rupiah)

V = biaya tidak tetap per unit produksi.

Net present value (NPV)

NPV adalah kriteria yang digunakan untuk mengukur suatu alat layak atau tidak untuk diusahakan.

Internal rate of return (IRR)

IRR adalah suatu tingkatan *discount rate*, pada *discount rate* dimana diperoleh B/C ratio = 1 atau NPV = 0. Harga IRR dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$IRR = i_1 - \frac{NPV_1}{(NPV_2 - NPV_1)} (i_1 - i_2) \dots\dots\dots (8)$$

- dimana : i₁ = Suku bunga bank paling atraktif
- i₂ = Suku bunga coba-coba
- NPV₁ = NPV awal pada i₁
- NPV₂ = NPV pada i₂

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kapasitas Alat

Kapasitas alat pengaduk sabun cair yang dihasilkan dapat dilihat dari Tabel 1. Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa kapasitas alat ini adalah 20.26 L/jam, dapat dikatakan kinerja alat pengaduk mekanis sudah memenuhi standar, hal ini dikarenakan dengan waktu 0.86 jam dapat menghasilkan volume rata-rata 17.62 liter sehingga produksi/hari sebesar 142 liter/hari.

Tabel 1. Kapasitas alat

Ulangan	Waktu pengadukan (Jam)	Volume (L)	Kapasitas alat (L/jam)
1	0.91	17.6	19.3
2	0.866	17.62	20.3
3	0.83	17.65	21.2
Jumlah	2.606	52.87	60.8
Rataan	0.86	17.62	20.26

Rendemen

Rendemen sabun cair yang dihasilkan oleh alat pengaduk dapat dilihat pada Tabel 2. Dari Tabel 2 di atas pada proses pengadukan sabun diperoleh sabun cair sebanyak 17.62 liter dari 18 liter bahan yang diolah, oleh karna itu diperoleh rataan rendemen sebesar 97.8 %. Dapat dikatakan bahwa layak alat ini untuk digunakan dan dipasarkan karena rendemen sabun yang diperoleh cukup besar, semakin tinggi rendemen akan menghasilkan keuntungan yang besar karna sabun

cair yang didapat lebih banyak hingga dapat menutupi ongkos produksi.

Tabel 2. Rendemen sabun cair yang dihasilkan

Ulangan	Volume bahan (L)	Volume sabun (L)	Rendemen (%)
1	18	17.6	97.7
2	18	17.62	97.8
3	18	17.65	98
Jumlah	54	52.87	293.5
Rataan	18	17.62	97.8

Karakteristik sabun cair

Dari hasil penelitian yang dilakukan, secara umum dapat diketahui bahwa nilai kadar air, FFA, dan bagian tidak larut alkohol pada masing-masing ulangan relatif sama. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik sabun cair yang dihasilkan

Perlakuan	Kadar Air (%)	FFA (%)	Bagian Tidak Larut Alkohol (%)
1	29.1	0,76	0,024
2	31	0,82	0,029
3	31.9	0.65	0,019
Jumlah	92	2.23	0.072
Rata-Rata	30.6	0.74	0.024

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai kadar air yang didapatkan dari penelitian tidak sesuai dengan syarat mutu sabun cair yaitu 15%. Hal ini dikarenakan adanya penggunaan air dalam proses pembuatan sabun cair ini. Pada proses analisa asam lemak bebas (FFA) dan bagian tidak larut dalam alkohol yang dilakukan, menunjukkan nilai memenuhi syarat mutu SNI dimana syarat mutu asam lemak bebas dan bagian tidak larut dalam alkohol adalah 2.5%. Berdasarkan hal ini maka sabun cair yang dihasilkan pada penelitian ini dapat dinyatakan sebagai sabun cair yang layak untuk digunakan sesuai syarat mutu asam lemak bebas dan bagian tidak larut dalam alkohol.

Analisis Ekonomi

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. 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 Pengadukan Sabun Cair

Dari penelitian yang dilakukan (Lampiran 4) diperoleh biaya pokok untuk menghasilkan sabun berbeda tiap tahun. Diperoleh biaya pembuatan sabun cair sebesar Rp. 735.95/l pada tahun pertama, Rp. 738.08/l pada tahun ke dua, Rp. 738.38/l pada tahun ke tiga, Rp. 739.76/l pada tahun ke empat, dan Rp. 741.24/l pada tahun ke lima. Hal ini disebabkan perbedaan nilai biaya penyusuran tiap tahun sehingga mengakibatkan biaya tetap alat tiap tahun berbeda juga.

Break even point

Alat ini mencapai titik impas apabila telah memproses sabun cair sebesar 440,53 liter/tahun. Menurut Waldyono (2008), analisis titik impas umumnya berhubungan dengan proses penentuan tingkat produksi untuk menjamin agar kegiatan usaha yang digunakan 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.

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*. pada penelitian dapat diketahui besarnya NPV dengan suku bunga 7,5% adalah Rp. 378.115.195. Hal ini berarti usaha ini layak untuk dijalankan karena nilainya lebih besar ataupun sama dengan nol.

Internal rate of return

Hasil yang didapat dari perhitungan IRR adalah sebesar 48.36 % Usaha ini masih layak dijalankan apabila bunga pinjaman bank tidak melebihi 48.36 % 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 pengaduk sabun cair ini adalah sebesar 20.26 l/jam.
2. Rendemen yang didapat pada alat pengaduk sabun cair ini adalah sebesar 97,8 %.
3. Biaya pembuatan sabun cair bahan baku minyak jelantah sebesar Rp. 735.95 /l pada tahun pertama, Rp. 738.08 /l pada tahun ke-2, Rp. 738.38 /l pada tahun ke-3, Rp.739.76 /l pada tahun ke-4, dan Rp. 741.24 /l pada tahun ke-5.
4. Alat ini akan mencapai nilai *break even point* apabila telah menghasilkan sabun cair bahan baku minyak jelantah sebanyak 440,53 l/tahun.
5. *Net present value* alat ini dengan suku bunga 7.5% adalah Rp. 378.115.195 yang berarti usaha ini layak untuk dijalankan.
6. *Internal rate of return* pada alat ini adalah sebesar 48.36 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Dalimunthe, A. N. 2009. "Pemanfaatan Minyak Goreng Bekas Menjadi Sabun Mandi Padat" Pasca sarjana teknik kimia. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Hidayat, I., dkk., 1999. Mesin-Mesin Budidaya Pertanian di Lahan Kering. Japan International Cooperation Agency, Bogor.
- Info Mesin., 2013. Mesin Mixer Low Speed Kap 50 ltr, Surabaya. <http://infomesin.com>.
[24 Februari 2015].
- Lestari, P. P. 2010. "Pemanfaatan Minyak Goreng Jelantah Pada Pembuatan Sabun Cuci Piring Cair" Pasca sarjana teknik kimia. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Waldiyono., 2008. Ekonomi Teknik (Konsep, Teori dan Aplikasi). Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Wijana, S., Nur. H., dan Arif. H. 2005. Mengolah Minyak Goreng Bekas. Trubus Agrisarana, Surabaya.