



RANCANG BANGUN MESIN PENGADUK BAHAN DASAR SABUN CAIR SKALA RUMAH TANGGA

Rizky Ramadan¹, Rahmadsyah², Moraida Hasanah³, Abdul Haris Nasution⁴
^{1,2,3}Teknik Mesin, Universitas Asahan, ⁴Teknik Mesin, Universitas Islam Sumatera Utara
Email : ¹rizkygembelit1234@gmail.com, ²syahuna10@gmail.com,
³hasanahmoraida@gmail.com, ⁴aharisnst@ft.uisu.ac.id

ABSTRAK

Dunia industri saat ini mengalami perkembangan yang sangat cepat dan diimbangi dengan meningkatnya permintaan konsumen akan produk-produk berkualitas tinggi. Produksi sabun cair merupakan salah satu usaha yang dapat dilakukan oleh UMKM dan masih memiliki ruang untuk melakukan peningkatan produk. Terdapat berbagai kegunaan sabun cair termasuk diantaranya adalah untuk mandi, mencuci tangan, membersihkan piring dan peralatan rumah tangga dll. Tujuan dibuat dan digunakannya mesin pengaduk (mixer) ini adalah untuk menciptakan prosedur pencampuran yang konsisten serta menghasilkan campuran yang homogen.

Kata Kunci : Sabun Cair, Mesin Pengaduk

ABSTRACT

The industrial world is currently experiencing very fast development and is balanced by increasing consumer demand for high-quality products. Liquid soap production is one of the efforts that can be carried out by MSMEs and still has room for product improvement. There are various uses for liquid soap including bathing, washing hands, cleaning dishes and household appliances etc. The purpose of making and using this mixer is to create a consistent mixing procedure and produce a homogeneous mixture

Keywords: Liquid Soap, Mixing Machine

I. PENDAHULUAN

Dunia industri saat ini mengalami perkembangan yang sangat cepat dan diimbangi dengan meningkatnya permintaan konsumen akan produk-produk berkualitas tinggi. Hal ini juga berjalan seiring dengan pertumbuhan penduduk yang meningkat dan juga mendorong peningkatan kebutuhan akan sabun cair.

Produksi sabun cair merupakan salah satu usaha yang

dapat dilakukan oleh UMKM dan masih memiliki ruang untuk melakukan peningkatan produk. Proses penggabungan atau pencampuran bahan-bahan dalam pembuatan sabun cair umumnya masih dilakukan secara manual, terutama pada bisnis dalam rumahan UMKM. Perangkat ini diciptakan untuk dimaksudkan agar dapat memudahkan perusahaan mikro, kecil, dan menengah (UMKM) dalam



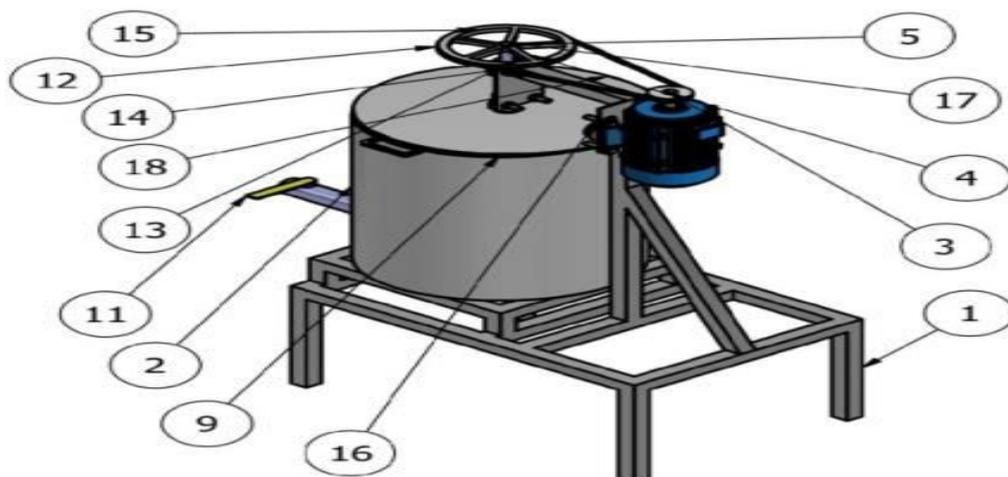
mencampurkan bahan baku sabun cair sehingga dapat mengefisienkan waktu dalam hal produksi sabun cair menggunakan mesin pengaduk (*mixer*), serta dapat mencampur bahan baku secara merata, dan memproduksi barang-barang dengan kualitas tinggi. (Ahya, R., dkk., 2021).

Tujuan dibuat dan digunakannya mesin pengaduk (*mixer*) ini adalah untuk menciptakan prosedur pencampuran yang konsisten serta menghasilkan campuran yang homogen. Selain hal-hal tersebut, mesin pengaduk juga akan dapat mengoptimalkan kebutuhan waktu yang diperlukan untuk membuat sabun

cair berdasarkan kapasitas produksi UMKM yang memproduksi sabun.

Tujuan dari perancangan alat ini adalah Berperan dalam menciptakan mesin pengaduk bahan dasar sabun cair, untuk mengetahui perbandingan menggunakan alat manual dengan alat yang di rancang, dan mengetahui cara kerja dari mesin pengaduk bahan dasar sabun cair.

Manfaat penelitian Untuk memudahkan para pelaku *home industri* dalam proses pengadukan bahan dasar sabun dan menambah atau meningkatkan hasil dari produksi sabun cair tersebut



Gambar 1. Desain Rancangan

Keterangan gambar :

1. Kerangka mesin
2. Wadah pengaduk
3. Motor listrik
4. Bantalan
5. Poros penghubung
9. Poros pengaduk
10. Tombol On/Off
11. Keran
12. V-belt
13. Baut

14. Mur
15. Puli
16. Frontier Timer
17. Pasak
18. Tutup mesin

II. METODELOGI PENELITIAN

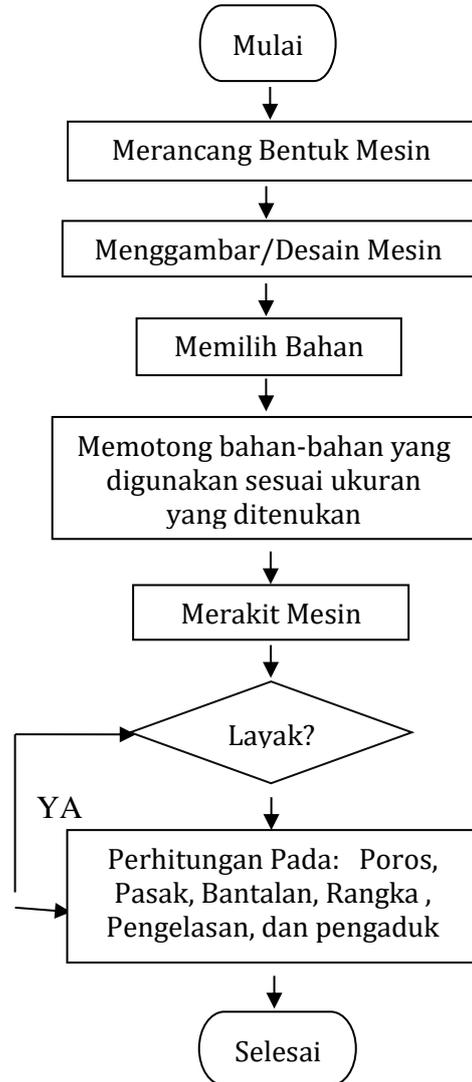
Dalam perancangan mesin pengaduk sabun cair ini dilaksanakan di Laboratorium Proses Produksi



Teknik Mesin Universitas Asahan, untuk waktu pengerjaannya membutuhkan waktu 10 hari.

Berikut ini langkah-langkah dalam pembuatan mesin pengaduk bahan dasar sabun cair sebagai berikut :

1. Membuat desain alat pengaduk bahan dasar sabun cair
2. Memilih dan mengumpulkan bahan-bahan yang akan digunakan untuk membuat mesin pengaduk bahan dasar sabun cair.
3. Melakukan pengukuran bahan-bahan yang akan digunakan sesuai dengan ukuran yang sudah ditentukan digambar.
4. Memotong bagian-bagian yang sudah diukur sebelumnya.
5. Menyambung bagian-bagian yang sudah di potong dengan cara pengelasan.
6. Melakukan pengeboran pada komponen yang ingin dibor
7. Menggerinda permukaan yang terlihat kasar dari pengelasan
8. Melakukan pengecatan untuk menambah daya tarik pada alat tersebut serta guna memperpanjang masa alat tersebut
9. Merakit komponen-komponen alat pengaduk bahan dasar sabun cair



III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perhitungan Poros

Untuk merencanakan ukuran poros maka harus diperoleh besarnya putaran torsi yang terjadi pada poros. Maka daya rencana (P_d) dapat dihitung yaitu

$$P_d = f_c \times P$$

Dimana :

P_d =Daya yang ditransmisikan

f_c = Faktor koreksi

P = Daya nominal



Dimana,

$$P = 0,5 \times 0,745$$

$$P = 0,372 \text{ kW}$$

Maka,

$$P = 0,372 \text{ kW}$$

$$f_c = 1,5$$

$$P_d = 1,5 \times 0,372 \text{ kW}$$

$$= 0,558 \text{ kW}$$

Momen puntir

$$T = 9,74 \times 10^5 \text{ (pd/n) kg.mm}$$

$$= 9,74 \times 10^5 \text{ (0,558 /1400)}$$

$$= 388,20 \text{ kg.mm}^2$$

Bahan poros dipilih dari bahan baja karbon dengan lambang S50C dengan kekuatan tarik $\sigma_B = 62 \text{ kg/mm}^2$.

Tegangan geser yang diizinkan adalah:

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{sf_1 \times sf_2}$$

Dimana :

τ_a = Tegangan geser yang diijinkan poros (kg/mm^2)

σ_B = Kekuatan tarik (62 kg/mm^2)

Sf_1 = Faktor keamanan untuk pengaruh massa dari bahan S-C dengan harga =6,0

Sf_2 = Faktor keamanan kedua akibat pengaruh konsentrasi tegangan cukup besar dengan harga 3,0

Maka,

$$\tau_a = \frac{66}{6,0 \times 3,0}$$

$$= 3,4 \text{ kg/mm}^2$$

Diameter poros :

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} K_t C_b T \right]^{1/3}$$

Dimana :

d_s = Diameter poros

K_t = Faktor konversi untuk puntiran (1,5 -3,0)

C_b = Faktor konversi

untuk lenturan (1,2 – 2,3)

T = Momen puntir

Maka diambil:

$$K_t = 2,0$$

$$C_b = 1,4$$

Sehingga,

$$d_s = \left[\frac{5,1}{3,4} \times 2,0 \times 1,4 \times 388,2 \right]^{1/3}$$

$$= 12 \text{ mm}$$

Maka tegangan geser yang terjadi :

$$\tau = \frac{5,1 \times T}{d_s^3}$$

$$= \frac{5,1 \times 388,20}{12^3}$$

$$= 1,14 \text{ kg/mm}^2$$

Berdasarkan perhitungan di atas maka poros tersebut aman dipakai karena tegangan geser yang terjadi lebih kecil dari tegangan geser yang diijinkan yaitu : $1,14 < 3,4 \text{ kg/mm}^2$.

3.2 Perhitungan Pasak

1. Gaya tangensial (F)

$$F = \frac{T}{d_s/2}$$

Maka :

$$F = \frac{T}{d_s/2}$$

$$F = \frac{388,20}{12/2}$$

$$F = 64,7$$

2. Tegangan geser

$$\tau_k = \frac{F}{b.l}$$

Dimana :

$$\tau_k = \frac{F}{b.l}$$

$$\tau_k = \frac{64,7}{4.10}$$

$$\tau_k = 1,61$$



3. Tegangan geser yang di izinkan

(τ_{ka})

$$\tau_{ka} = \frac{F}{b.l_1}$$

$$\tau_{ka} = \frac{64,7}{4.8}$$

$$\tau_{ka} = 2,02$$

4. Tekanan permukaan

$$P = \frac{F}{l.t_1}$$

Maka :

$$P = \frac{F}{l.t_1}$$

$$P = \frac{64,7}{10.2,5}$$

$$P = \frac{64,7}{25}$$

$$P = 2,588 \text{ kg/mm}^2$$

Dari hasil perhitungan di atas dapat dilihat bahwa pasak yang digunakan aman terhadap tegangan gesek yang terjadi karena tegangan yang diizinkan lebih besar dari tegangan geser yang terjadi.

3.3 Perhitungan Bantalan

Bantalan yang digunakan adalah bantalan bola dengan nomor bantalan 6301 kapasitas normal dinamis $C = 760 \text{ kg}$.

1. Gaya tangensial (F_t)

$$F_t = 9,74 . 10^5 \times \frac{P_d}{n.r}$$

jika :

$$r = \text{jari} - \text{jari poros}$$

$$r = \frac{d_s}{2}$$

$$= \frac{12}{2}$$

$$= 6 \text{ mm}$$

Maka :

$$F_t = 9,74 . 10^5 \times \frac{P_d}{n.r}$$

$$= 9,74 . 10^5 \times \frac{0,558}{1400.6}$$

$$= 9,74 . 10^5 \times \frac{0,558}{8400}$$

$$= 64,70 \text{ kg}$$

2. Gaya Axial (F_a)

$$F_a = F_t \times \tan \alpha$$

$$F_a = 64,70 \times \tan 20$$

$$= 144,744 \text{ kg}$$

3. Gaya Radial (F_r)

$$F_r = F_t \times \tan \theta$$

$$F_r = 64,70 \times \tan 15$$

$$= - 55,382 \text{ kg}$$

4. Beban Ekuivalen Dinamis (P_r)

$$P_r = X . V . F_r + Y . F_a$$

Maka :

$$P_r = X . V . F_r + Y . F_a$$

$$= 0,43 . 1,2 . - 55,382 +$$

$$1,00 . 144,744$$

$$= - 28,577 + 144,744$$

$$= 116,167$$

5. Faktor Kecepatan (F_n)

$$f_n = \left[\frac{33,3}{n} \right]^{1/3}$$

Dimana :

$$f_n = \left[\frac{33,3}{n} \right]^{1/3}$$

$$f_n = \left[\frac{33,3}{1400} \right]^{1/3}$$

$$= 0,28$$

6. Faktor Umur (F_h)

$$f_h = f_n \times \frac{C}{P_r}$$

Maka :

$$f_h = f_n \times \frac{C}{P_r}$$

$$= 0,28 \times \frac{760}{166,167}$$

$$= 1,8$$

7. Lama Pemakaian (L_n)

$$L_h = 500 \times (f_h)^{1/3}$$

Maka :



$$\begin{aligned} L_h &= 500 \times (f_h)^{1/3} \\ L_h &= 500 \times (1,4)^{1/3} \\ &= 500 \times (2,744) \\ &= 1372 \text{ jam} \end{aligned}$$

3.4 Perhitungan Pengelasan

$$Q = 0,24 \cdot I^2 \cdot R \cdot t$$

Maka :

$$\begin{aligned} Q &= 0,24 \cdot 100^2 \cdot 80 \cdot 3 \text{ menit} \\ &= 576000 \text{ kalori} \end{aligned}$$

Maka semakin besar kalori yang dihasilkan akan semakin kuat hasil las tersebut melekat di rangka dengan disesuaikan tebal plat rangka

$$d = \frac{S}{d} - 1$$

Dimana :

$$\begin{aligned} d &= \text{Diameter kawat las} \\ &\quad (\text{NK } 2,6 \text{ mm}) \\ S &= \text{Tebal plat yang dilas} \\ &\quad (2\text{mm}) \end{aligned}$$

Maka :

$$\begin{aligned} d &= \frac{S}{d} - 1 \\ 2,6 &= \frac{2}{2,6} - 1 \\ 2,6 &= -0,230 \\ &= -0,230 \times 2,6 \\ &= -0,598 \text{ mm} \end{aligned}$$

3.5 Perhitungan Pengaduk

Pengaduk yang dibuat dalam rancang bangun ini menggunakan bahan *stainless steel*, pemilihan bahan tersebut ditujukan agar pengaduk lebih tahan korosif karena kontak dengan sabun. Berikut ini perhitungan pengaduk :

- Perhitungan gaya pengaduk

Diketahui :

$$\begin{aligned} m &= 25 \text{ kg} \\ \theta &= 120^0 \end{aligned}$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

Maka :

$$\begin{aligned} &m \cdot g \cdot \cos. \theta \\ &= 25 \cdot 9,81 \cdot 120^0 \cdot 60 \\ &= 14715 \end{aligned}$$

Karena pengaduk direncanakan sebanyak 3 buah maka gaya yang diterima masing-masing adalah :

$$\begin{aligned} F &= \frac{14715}{3} \\ &= 4908 \text{ N} \end{aligned}$$

Maka gaya masing – masing pengaduk yaitu : 4908 N

- Perhitungan diameter pengaduk (d)

Perbandingan d dan Dt itu antara 0,3 – 0,6

Maka :

$$\begin{aligned} d &= 0,6 \times Dt \\ &= 0,6 \times 350 \\ &= 210 \text{ mm} \end{aligned}$$

- Lebar Pengaduk (W)

$$\begin{aligned} W &= 1/5 \times d \\ &= 1/5 \times 210 \\ &= 42 \text{ mm} \end{aligned}$$

IV. KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan, maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Motor listrik yang dipergunakan pada mesin pengaduk bahan dasar sabun cair dengan daya 0,5 HP dan putaran 1400 rpm
2. Proses pengelasan yang digunakan adalah las listrik dengan diameter elektroda NK 2,6
3. Poros
 - Diameter (d_s) : 12 mm
 - Bahan : S 50 C



4. Pasak
 - Kedalaman alur pasak (t_1): 2,5 mm
 - Kedalaman alur pasak pada naf (t_2) : 1,4 mm
5. Bantalan
 - Nomor bantalan :6301
 - Diameter dalam bantalan : 12 mm
 - Diameter luar bantalan (D) : 32 mm
 - Lebar bantalan (B) : 12 mm
 - Beban ekuivalen : 116,167 kg
 - Lama pemakaian : 1372 jam
6. Pengaduk
 - Gaya setiap pengaduk : 4908 N
 - Lebar pengaduk : 42 mm

Pengetahuan Alam.
Universitas Sumatera Utara,
Medan.

Mustofa, A. Z., & Priyasmanu, T. (2021). PERANCANGAN ULANG ALAT PENGADUK SABUN CAIR PADA PENGATUR KECEPATAN. *Jurnal Valtech*, 4(2), 261-269.

Riswan Dwi Djamiko, 2008. Modul Teori Pengelasan Logam. Yogyakarta.

SERARAWANI, Paul Nelson. Pengembangan Perancangan Alat Mixing Sabun Cair yang Sesuai Kaidah Ergonomi. *Jurnal Valtech*, 2020, 3.1: 75-83.

Sularso dan Kiyokatsu Suga. 2008. Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta; PT. Pradnya Paramita.

Sumarno. 2018. Modul Pengembangan Koprofesional Berkelanjutan Berbasis Kompetensi Memasang Alat Ukur. Malang.

Wiryo Sumarto, H, dan Okumura, T. 2018. *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta; PT. Pradnya Paramita

DAFTAR PUSTAKA

- Ahya, R., Prasetyo, R., Sari, M. P., & Lestari, M. S. (2021). Rancang Bangun Mesin Pengaduk Sabun Cuci Cair Untuk Mengoptimalkan Waktu Produksi Pada Industri Rumah Tangga. *Jurnal Inkofar*, 5(1), 50-59.
- Damir Dahlan. 2012. *Elemen Mesin*. Jakarta; Citra Harta Prima.
- Haryono, H. (2019). *PERANCANGAN ALAT PENGADUK SABUN CAIR BERDASARKAN KAIDAH ERGONOMI* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Nasional Malang).
- Lubis, L. S. 1999. Sabun Obat. Staff Pengajar Jurusan Farmasi Fakultas Matematika Dan Ilmu