

## MANUFAKTUR MESIN PENGGILING DAN PENGAYAK GARAM KONSUMSI

### **Selamet**

Fakultas Teknik, Progam Studi Teknik Mesin  
Universitas Muria Kudus  
Email : [selametpratama75@gmail.com](mailto:selametpratama75@gmail.com)

### **Masruki Kabib**

Fakultas Teknik, Progam Studi Teknik Mesin  
Universitas Muria Kudus  
Email : [masruki.kabib@umk.ac.id](mailto:masruki.kabib@umk.ac.id)

### **Rochmad Winarso**

Fakultas Teknik, Progam Studi Teknik Mesin  
Universitas Muria Kudus  
Email : [rochmad.winarso@umk.ac.id](mailto:rochmad.winarso@umk.ac.id)

### **Akhmad Zidni Hudaya**

Fakultas Teknik, Progam Studi Teknik Mesin  
Universitas Muria Kudus  
Email : [akhmad.zidni@umk.ac.id](mailto:akhmad.zidni@umk.ac.id)

## ABSTRAK

Mesin penggiling dan pengayak garam berfungsi untuk mengolah garam dari bentuk krosok menjadi garam serbuk. Mesin ini dapat melakukan dua pekerjaan lanjutan secara bersamaan yakni menggiling dan memisahkan garam konsumsi. Garam konsumsi yang memenuhi standar akan lolos di *out flow* penyaring ukuran mesh 40, sedangkan butiran yang belum memenuhi standar akan keluar melalui *out flow* penyaring ukuran di bawah mesh 22. Tujuan studi ini adalah untuk mengetahui proses manufaktur mesin penggiling dan pengayak garam konsumsi dengan menggunakan *vibrator exciter*. Tahap pembuatan mesin secara garis besar mencakup pekerjaan: pemotongan bahan sesuai gambar kerja, pengelasan, pengeboran, perakitan dan uji operasional mesin. Pada studi ini menghasilkan produk jadi mesin penggiling dan pengayak yang komponen utamanya terdiri dari roll *stainless steel* yang berfungsi sebagai penghancur garam dan *vibration exciter* yang berfungsi sebagai pemberi gaya getar pada pengayak. Kontruksi mesin ini cukup sederhana yakni terdiri dari rol penggiling, bearing, V-belt, puli, *Vibration exciter*, *mesh* atau ayakan dan motor. Hasil pengujian operasional mesin menunjukkan bahwa mesin mampu menggiling dan mengayak garam konsumsi secara bersamaan sesuai ukuran yang ditentukan.

Kata kunci : Penggiling dan pengayak garam, proses manufaktur, rol penghancur, *vibration exciter*

## ABSTRACT

*The Salt grinding and sieving machine is used for grinding and separating a raw salt into powder form. The standards of the consumption salt will pass out through the powder outlet which the size of the screen is the mesh 40, while grains that out of the standard will come out through the outlet which the size the screen below the mesh 22. A purpose of this study is to determine the manufacturing process of consumption salt grinding and sieving machines. An outline of the machine manufacturing process includes the cutting of materials, welding, drilling, assembly and operational testing. In this study, a grinding and sieving machine, whose main components consist of a stainless steel roll that functions as a salt grinder and vibration exciter that functions as a vibrating force on a sieve. The construction of this machine is quite simple, consisting of a roller, a*

*bearing, a V-belt, a pulley, a vibration exciter, a mesh or a sieve and a motor. The results of the operational testing of the machine show that the machine is able to grind and sift the consumption salt.*

*Keywords: Salt grinding and sieving, machine manufacturing process, roll grinder, vibration exciter*

## 1. PENDAHULUAN

Garam merupakan salah satu kebutuhan pelengkap dari kebutuhan pangan dan merupakan sumber elektrolit bagi tubuh manusia [1]. Kebutuhan garam dari tahun ke tahun semakin meningkat seiring dengan bertambahnya penduduk dan berkembangnya industri di Indonesia, sehingga perlu peningkatan produksi dan kualitas garam. Pada proses produksi garam secara konvensional, pengayaan biasanya masih dilakukan secara manual menggunakan alat konvensional dengan dua orang operator atau lebih dan dilakukan secara bergantian, hal ini membutuhkan biaya dan waktu yang lebih untuk menyelesaikan suatu proses pekerjaan. Salah satu upaya untuk meningkatkan produktifitas dan kualitas garam di Indonesia dapat dilakukan dengan penggunaan mesin-mesin teknologi tepat guna.

Beberapa peneliti yang telah melakukan studi tentang pengembangan teknologi tepat guna untuk produksi garam antara lain Rofeq dkk [2], Baroroh dkk [3]. Rofeq dkk [2] mengembangkan mesin pencampur garam dan iodium sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI 3556) menggunakan *double screw conveyor*. Mesin yang dikembangkan dapat menghasilkan garam iodium dengan homogenitas minimal 30 ppm dan kapasitas produksi 1500 kg/jam. Baroroh dkk [3] melakukan studi tentang mesin pelembut garam “Samudra” non iodium di Ponpes Sunan Drajat Paciran Lamongan. Komponen utama mesin pelembut antara lain terdiri dari mill disk, Dump dan spinner. Hasil analisis menunjukkan bahwa mesin tersebut layak dipakai untuk produksi garam non iodium.

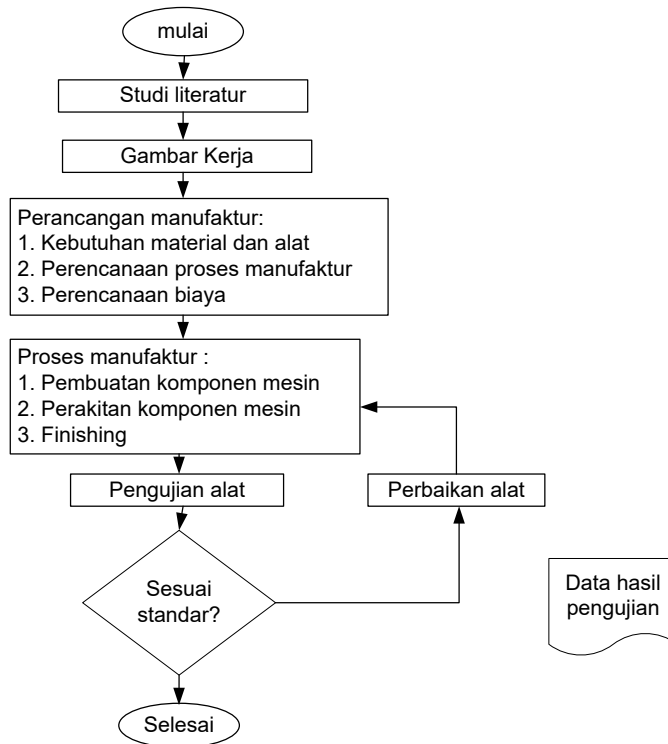
Adriansyah dkk [4] meneliti mesin penggiling jagung yang memanfaatkan prinsip tumbukan (*Hammer Mill*) dan penggilingan dengan proses gesekan dari dua pelat yang bergigi (*Buhr Mill*). Meskipun mesin ini mudah pembuatannya dan cukup efektif namun masih ada beberapa kelemahan yaitu hasil gilingan kurang homogen dan saringan seringkali tersumbat. Peneliti lain yang melakukan pengembangan pengayak getar (*vibrating screen*) adalah Sulistiawan dan Slamet [5]. Pengayak getar ini memanfaatkan gaya-gaya eksitasi yang terjadi guna memisahkan material berdasarkan ukuran butir material yang dikehendaki agar mendapatkan hasil yang lebih maksimal.

Mesin pengayak garam membutuhkan mekanisme getaran pada bagian pengayak garam. Cara-cara untuk membangkitkan getaran pada mesin pengayak ada bermacam-macam. Salah satu cara yang dipakai pada pengayak garam ini menggunakan sistem massa tidak seimbang. Pada sistem ini poros sentrik menghasilkan gerak getaran linear, selanjutnya getaran ini digunakan untuk menggerakkan ayakan getar. Sistem getaran yang mampu menahan beban yang sangat tinggi [6]. Huda dkk [7] menyatakan bahwa *exciter* ketidakseimbangan pada *vibrating screen* mirip dengan poros engkol yang digunakan untuk menghasilkan getaran, namun *vibration exciter* ini mempunyai getaran yang lebih halus dibandingkan dengan poros engkol.

Tujuan studi ini adalah untuk mengetahui proses manufaktur mesin penggiling dan pengayak garam konsumsi dengan menggunakan *vibrator exciter* yang mampu menggiling dan mengayak garam konsumsi secara bersamaan.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Produksi, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus. Manufaktur mesin penggiling dan pengayak garam konsumsi yang dibuat meliputi beberapa tahapan seperti yang terlihat pada Gambar 1. Secara garis besar tahapan dimulai dengan studi literatur, pemahaman gambar kerja, perancangan manufaktur, proses pembuatan, proses perakitan, proses finishing dan pengujian

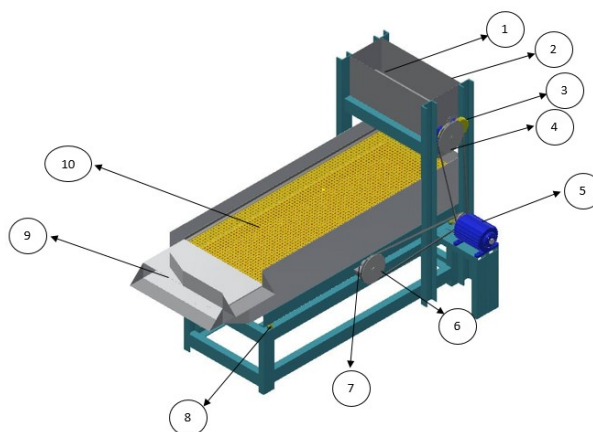


Gambar 1. Diagram alir manufaktur mesin penggiling dan pengayak garam konsumsi.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Konsep Desain

Konsep desain meliputi beberapa aspek yang dapat dijelaskan pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain mesin penggiling dan pengayak garam

Pada Gambar 2. terlihat bahwa mesin penggiling dan pengayak garam konsumsi terdiri dari komponen : 1) Penggiling, 2) *Hopper*, 3) Roda gigi, 4) Puli *V-Belt* penggiling, 5) Motor, 6) Puli

V-Belt poros sentrik, 7) *Vibration exciter*, 8) Pegas, 9) *Output*, 10) Saringan pengayak / *mesh screen*.

Prinsip kerja mesin penggiling dan pengayak garam konsumsi ini adalah menggabungkan antara proses penggilingan dan pengayak garam agar mendapatkan hasil penggilingan dan pengayakan secara bersamaan agar mendapatkan produktifitas dan kualitas yang tinggi dari pengolahan garam konsumsi. Komponen utama dari mesin penggiling dan pengayak garam konsumsi ini terdiri dari roll stainless steel yang berfungsi sebagai penghancur garam dan *vibration exciter* yang berfungsi sebagai pemberi gaya getar pada pengayak.

### 3.2. Pembuatan Rangka

Proses pembuatan rangka dapat dijelaskan sebagai berikut :

#### a. Peyambungan Las

Panjang luasan las dihitung dengan persamaan (1). Dimana A, a dan l berturut-turut adalah panjang luasan las, tebal plat, dan panjang sambungan las.

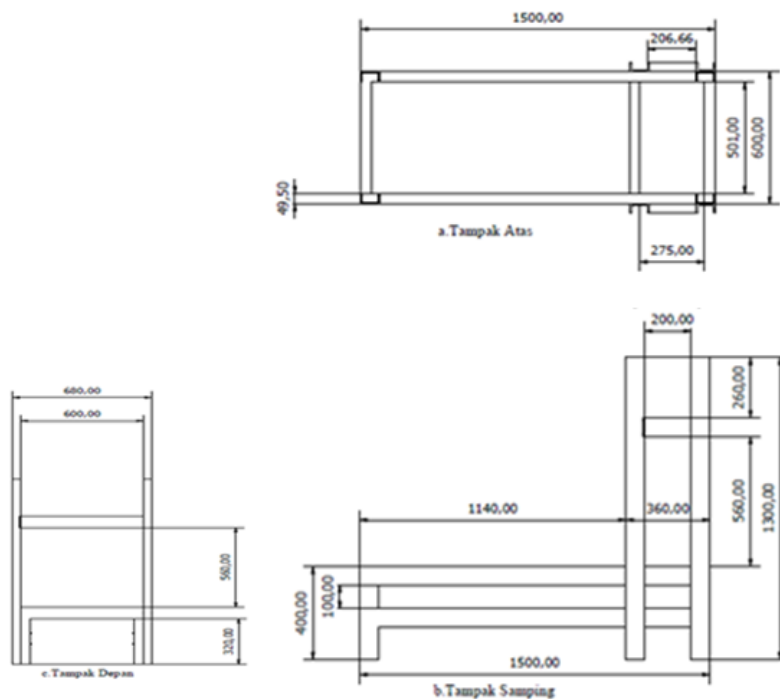
$$A = a \times l \tag{1}$$

Waktu pengelasan dihitung dengan persamaan (2).

$$t = \frac{\text{luas lasan (mm}^2\text{)}}{\text{total panjang kampuh (mm)}} \tag{2}$$

Energi panas yang diperlukan dapat dihitung dengan persamaan (3). Dimana J, I, E, dan v berturut-turut adalah panas pengelasan, arus listrik, tegangan busur, dan laju pengelasan.

$$J = \frac{60.E.I}{v} \tag{3}$$



Gambar 3 Desain Rangka

Desain rangka dapat dilihat pada Gambar 3 di atas.

b. Pengeboran

Langkah pengawalan dapat dicari dengan menggunakan persamaan (4), dimana  $l_v$  adalah langkah pengawalan,  $d$  adalah diameter mata bor.

$$l_v = \frac{D}{2} \tan 30^\circ \quad (4)$$

Kecepatan pengeboran ( $f$ ) dihitung dengan menggunakan persamaan (5), dimana  $d$  adalah diameter mata bor.

$$f = 0,084 \cdot \sqrt[3]{d} \quad (5)$$

Kecepatan makan ( $V_f$ ) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (6),  $n$  adalah kecepatan putaran pengeboran.

$$V_f = f \cdot n \quad (6)$$

Panjang pengeboran dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (7).

$$(l_t) = (l_v) + (l_w) + (l_n) \quad (7)$$

Dimana  $l_t$  adalah panjang pengeboran,  $l_v$  adalah langkah pengawalan,  $l_w$  adalah panjang pemotongan benda kerja,  $l_n$  adalah langkah pengakhiran.

Waktu pengeboran ( $t_c$ ) dihitung dengan menggunakan persamaan (8).

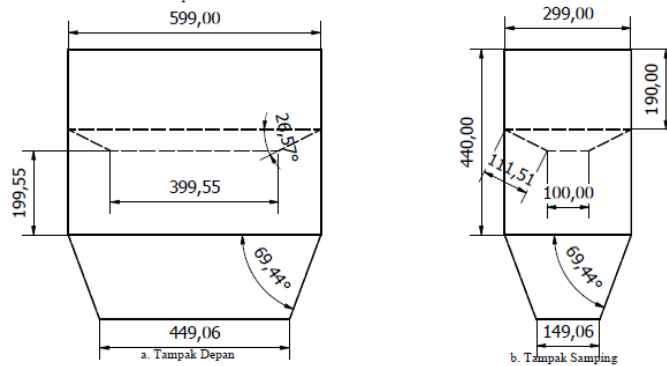
$$t_c = \frac{l_t}{v_f} \quad (8)$$

Rincian proses pembuatan rangka dapat ditabulasikan seperti yang terlihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Proses pembuatan rangka**

Urutan pengerjaan	Material	Hasil	Ukuran
Pemotongan bahan	Besi kanal U 80	17 menit	1500,1300,600,400,360,300
Pengelasan	Pengelasan dengan panjang 80 mm sebanyak 36 kali pengelasan	61 menit	1500,1300,600,400,360,300
Pengeboran	Besi kanal U 80	6,16 menit	Ø 30, 12, 8

3.3. Pembuatan *Hopper*



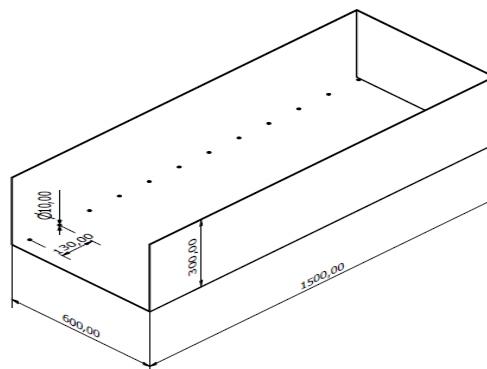
Gambar 4. Hopper

Desain hopper dapat dilihat pada Gambar 4. Adapun proses pembuatan hopper meliputi kegiatan seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Proses pengerjaan *hopper* penggiling

No	Urutan pengerjaan	Material	Mesin	Ukuran
1	Pemotongan bahan	SS 304	Mesin gerinda	640x600x450, 64000x150
2	Pengelasan	SS 304	Elektroda berdasarkan standart AWS E308-16, dia. elektroda = 2,0 mm	640x600x450, 64000x150

### 3.4. Pembuatan *box* pengayak



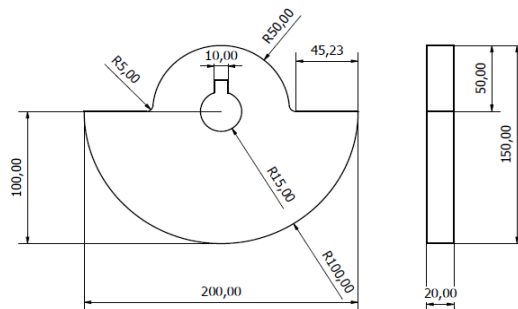
Gambar 5. *Box* pengayak

Proses pembuatan *box* pengayak pada gambar 5 meliputi kegiatan sebagaimana pada Tabel 3.

**Tabel 3. Proses pengerjaan box pengayak**

No	Urutan pengerjaan	Material	Mesin	Ukuran
1	Pemotongan bahan	SS 304	Gerinda potong	1500x600x300
2	Pengelasan	SS 304	Elektroda berdasarkan standart AWS E308-16, dia. elektroda = 2,0 mm	1500x600x300
3	Pengeboran	SS 304	Bor tangan	1500x600x300

### 3.5. Pembuatan Exciter



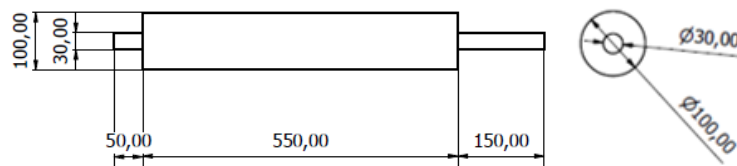
Gambar 6. Exciter

Proses pembuatan *exciter* pada Gambar 6, dapat ditabulasikan seperti pada Tabel 4.

**Tabel 4. Proses pengerjaan Exciter**

No	Urusan pengerjaan	Material	Mesin	Ukuran
1	Pengeboran	Besi perjal St 37	Bor tangan	Ø 30
2	Pengefraisan	Besi perjal St 37	Frais	45,23x50x20

### 3.6. Pembuatan roll penggiling



Gambar 7. Roll penggiling

Proses pembuatan roll penggiling pada Gambar 7, dapat ditabulasikan seperti pada Tabel 5.

**Tabel 5. Proses pengerjaan roll penggiling**

No	Urutan pengerjaan	Material	Mesin	Ukuran
1	Pemotongan	Besi perjal st 37, Roll SS	Mesin gerinda	Ø 30,100
2	Pengelasan	Besi perjal st 37, Roll SS	Elektroda standar AWS E308-16, dia elektroda 2,0 mm	Ø 30,100
3	Pengeboran	Besi perjal st 37	Bor tangan	Ø 30

### 3.7. Proses Perakitan Komponen

Proses perakitan merupakan kegiatan yang bertujuan untuk membentuk mesin yang masih terpisah-pisah antar bagiannya, untuk di satukan menjadi kesatuan yang akan bekerja sesuai dengan fungsinya. Adapun langkah-langkahnya meliputi mempersiapkan semua peralatan serta komponen mesin, mempersiapkan rangka utama yang sudah di las, kemudian memasang box pengayak pada rangka utama, memasang poros dan *exciter* pada rangka *box* pengayak, memasang roll penggiling dan hopper pada rangka penggiling, memasang gear transmisi dan pully, *v-belt*, memasang motor pada rangka, kencangkan baut dan mur.

### 3.8. Pengujian Mesin

Hasil pengujian mesin penggiling dan pengayak garam konsumsi dapat dilihat pada Tabel 8. Pada tabel 8 terlihat rata-rata pengujian adalah 5,2 kg/menit atau 312 kg/jam

**Tabel 8. Hasil Pengujian mesin penggiling dan pengayak garam konsumsi**

Pengujian	Waktu pengujian (detik)	Rata-rata out flow mesh 40 (kg)
1	60	4,4
2	60	5
3	60	6
4	60	4,6
5	60	6
<b>Rata-rata</b>	<b>60</b>	<b>5,2</b>

## 4. KESIMPULAN

Pembuatan mesin ini untuk menggabungkan dari proses penggilingan dan pengayak garam agar mendapatkan hasil penggilingan dan pengayakan secara bersamaan serta mendapat efisiensi tenaga kerja dan waktu untuk melakukan pengolahan garam konsumsi berkapasitas 300 kg / jam. Hasil pengujian mesin penggiling dan pengayak ini bisa digunakan untuk produksi berskala UMKM.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] R. Hartati, E. Supriyo, M. Zaenuri, 2013, Yodisasi Garam Rakyat Dengan Sistem Screw



- Injection, Gema Teknologi, Vol 17.
- [2] R. W. Aenor rofeg, Masruki Kabib, 2018, “Pembuatan Mesin Screw Conveyor Untuk Pencampuran,” *Jurnal Crankshaft*, vol. 1, no. September, pp. 21–28.
  - [3] Adriansyah, Junaidi, dan Mulyadi, 2018, “Pengembangan Mesin Penggiling Jagung Jenis Buhr Mill Sistem Hantaran Screw Dengan Penggiling Plat Bergerigi Dan Evaluasi Teknis,” *Prosiding SNST, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 12 November 2014.
  - [4] I. Baroroh, B. Suwasono, and A. Munazid, 2014, “Analisis kelayakan finansial mesin pelembut garam samudra non iodium,” *Majalah Aplikasi Ipteks NGAYAH : Volume 5, Nomor 2*.
  - [5] H. Sulistiawan and S. Slamet, 2014, “Perancangan Mesin Pengayak Pasir Cetak Vibrating Screen Pada IKM Cor di Juwana Kabupaten Pati,” *Prosiding SNATIF, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus*, pp. 153–160, 2014.
  - [6] N. Handra, A. David, and J. Randa., 2016, “Mesin Pengayak Pasir Otomatis dengan Tiga Saringan” *J. Tek. Mesin Inst. Teknol. Padang*, vol. 6, no. 1.
  - [7] F. Huda, S. Pamungkas Jutria, 2010, “Perancangan, Pembuatan dan Pengujian Mesin Pengayak Pasir dengan Metode Eksitasi Massa Tidak Seimbang,” *Seminar Nasional Fakultas Teknik UR*. 29-30 Juni, 2010.