



**“PERANCANGAN DAN ANALISIS PISAU PENGHANCUR PADA  
MESIN PENGHANCUR LIMBAH KACA“**

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh Gelar Sarjana strata satu  
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Malang*



**Disusun Oleh :**

**Machrus Ferdian**

**NPM : 21701052048**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2021**

## ABSTRAK

**Machrus Ferdian. 2021. PERANCANGAN DAN ANALISIS PISAU PENGHANCUR PADA MESIN PENGHANCUR LIMBAH KACA. Skripsi, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang.**

**Dosen Pembimbing : Nur Robbi, S. T., M. T. dan Ismi Choirotin, S. T., M. T., M. sc.**

Sampah menjadi masalah yang sering dihadapi oleh negara-negara di dunia. Dari sekian banyak-Nya sampah ditempat pembuangan, limbah dengan bahan baku kaca merupakan salah satu jenisnya, khususnya limbah rumah tangga seperti lampu bekas. Sampah kaca memiliki sifat yang sangat sulit terurai secara alami oleh alam. Salah satu cara yang dapat diambil untuk mengurangi sampah kaca adalah mengolah sampah kaca agar menjadi produk lain yang lebih bermanfaat seperti campuran batako, karya seni, ataupun diubah menjadi kaca yang baru. Untuk mengolah limbah kaca dibutuhkan suatu mesin untuk menghancurkan limbah kaca agar pekerjaan lebih efisien. Pisau penghancur pada mesin penghancur limbah kaca ini memiliki jenis pisau *hammer mill*. Dimensi dari pisau penghancur menyesuaikan dimensi dari *hopper* penghancur yang memiliki diameter 400mm, dan lebar 350mm. Sehingga dimensi dari pisau penghancur sendiri adalah : lebar bentangan pisau (jari-jari) 165,59mm, panjang pisau penghancur adalah 310mm. Pisau penghancur terdiri dari : 9 bilah pisau, 3udukan pisau, 4 piringan, 12 penahan pisau, dan 6 mur M12. dari hasil penghancuran kaca lampu sebanyak 2kg, didapatkan hasil output sebanyak 1,050kg, dari hasil penghancuran limbah kaca lampu, didapatkan ukuran kaca yang paling dominan adalah 1,18-2mm yaitu sebanyak 0,3787kg (35,79%).

**Kata kunci :** sampah kaca, limbah lampu, mesin penghancur, pisau penghancur, *hammer mill*.

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sampah merupakan salah satu masalah yang sering dihadapi oleh negara-negara di dunia. Limbah ataupun sampah kerap membuat masalah di masyarakat, karena sampah biasanya mengeluarkan bau yang kurang sedap dan dapat membuat lingkungan menjadi kurang nyaman. Umumnya sampah dihasilkan dari aktivitas yang dilakukan manusia, mulai dari kegiatan yang terdapat dalam bidang industri maupun kegiatan rumah tangga. Berdasarkan data kementerian lingkungan hidup dan kehutanan tahun 2020, jumlah sampah pada 289 kabupaten dan kota di Indonesia mencapai 34,5 ribu ton pertahunnya. Dengan prosentase pengurangan sampah 12,55% per tahun, sampah terkelolah sebanyak 56,47%, dan sampah yang tidak terkelolah sebanyak 43,53% (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2020).

Sampah sendiri merupakan limbah yang berbentuk padat dan terdiri dari bahan organik maupun anorganik yang dianggap tidak berguna lagi, serta harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan (Badan Standarisasi Nasional 2002). Limbah dapat menyebabkan turunnya kualitas lingkungan serta dapat menyebabkan berbagai masalah serius. Dari banyaknya jenis limbah padat yang ada di tempat pembuangan, limbah dengan bahan baku kaca merupakan salah satunya. Kaca merupakan suatu material yang didapatkan melalui proses pembakaran mineral sejenis kuarsa atau pasir kaca. Pemanasan tersebut dilakukan pada suhu rata-rata 1400 °C, proses ini mengkonsumsi banyak energi serta menghasilkan emisi gas buang. Untuk dapat terurai secara alami, limbah kaca akan membutuhkan waktu 1.000.000 tahun lamanya (Abdurrahman 2013).

Saat ini jumlah sampah kaca semakin banyak di tempat pembuangan. Disamping jumlahnya yang semakin menumpuk, limbah kaca juga sangat berbahaya bagi ekosistem lingkungan khususnya bagi manusia karena pecahan kaca dapat menimbulkan luka jika terkena bagian tubuh (Silaban et al. 2020). Akan lebih baik jika limbah kaca dapat di daur ulang atau diproses lebih lanjut. Selain agar tidak menyebabkan polusi lingkungan, pengolahan limbah kaca juga dapat

membuat bahan-bahan kaca bekas memiliki nilai ekonomis. Dari beberapa permasalahan yang telah dijelaskan, muncul suatu inisiatif untuk merancang mesin yang dapat mengolah limbah kaca agar memiliki nilai ekonomis dan tidak mencemari lingkungan.

Pada perancangan sebelumnya telah dibuat mesin penghancur limbah kaca dengan kapasitas produksi 30 kg/jam. Mesin ini memiliki konsep menghancurkan sampah kaca menjadi serpihan kaca dengan menggunakan mata pisau *shredder* tipe 2 yang berputar berlawanan arah. Mesin tersebut memiliki satu buah motor penggerak dengan kecepatan putaran 1800 rpm (Agam Ibrahim Dzulhaj 2020).

Berdasarkan dari latar belakang yang telah dijelaskan, maka penelitian kali ini akan merancang suatu mesin penghancur limbah kaca dengan menggunakan penghancur berupa mata pisau. Kapasitas maksimum dari mesin penghancur limbah kaca yang akan direncanakan adalah 60 kg/jam.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang diatas, masalah yang dapat dirumuskan dalam perancangan ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perancangan pisau penghancur pada mesin penghancur limbah kaca dengan kapasitas 60 kg/jam.
2. Bagaimana pengaruh pisau penghancur terhadap hasil pemotongan kaca pada mesin penghancur limbah kaca.

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan-batasan yang ditetapkan pada perancangan ini dan didasarkan dari rumusan masalah adalah sebagai berikut :

1. Bahan yang digunakan untuk pisau adalah baja AISI 1045, *Stainless steel*, dan Baja ST37
2. Tidak membahas perpindahan panas .
3. Tidak membahas teknik pengelasan.
4. Jumlah pisau yang digunakan dalam analisis ini adalah 9 buah.
5. Putaran motor yang digunakan 1400 rpm.
6. Putaran mesin yang direncanakan 600 rpm.

7. Limbah kaca yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah lampu neon
8. Kapasitas mesin yang direncanakan 60 kg/jam

#### 1.4 Tujuan

Tujuan dari dilaksanakannya perancangan ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui perancangan pisau penghancur pada mesin penghancur limbah kaca kapasitas 60 kg/jam.
2. Mengetahui pengaruh pisau penghancur terhadap hasil pemotongan kaca pada mesin penghancur limbah kaca.

#### 1.5 Manfaat

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dibuat, manfaat dari perancangan ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan edukasi kepada mahasiswa tentang proses perancangan mesin penghancur limbah kaca dengan kapasitas 60 kg/jam.
2. Dapat dijadikan sebagai referensi dalam penelitian selanjutnya, khususnya pada lingkup program studi teknik mesin.
3. Dapat membantu masyarakat dalam upaya mengurangi jumlah sampah berbahan kaca.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

##### **BAB I : Pendahuluan**

Didalam bab 1 terdapat pembahasan tentang hal-hal yang menjadi Latar Belakang dari penelitian yang akan dilakukan, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan, Manfaat, dan Sistematika Penulisan

##### **BAB II : Tinjauan Pustaka**

Didalam bab 2 berisikan tentang bahasan Penelitian Terdahulu yang digunakan sebagai dasar dalam penelitian ini dan juga Dasar-dasar Teori yang digunakan dalam perancangan mesin penghancur limbah kaca dengan mata penghancur pisau.

**BAB III : Metode Perencanaan**

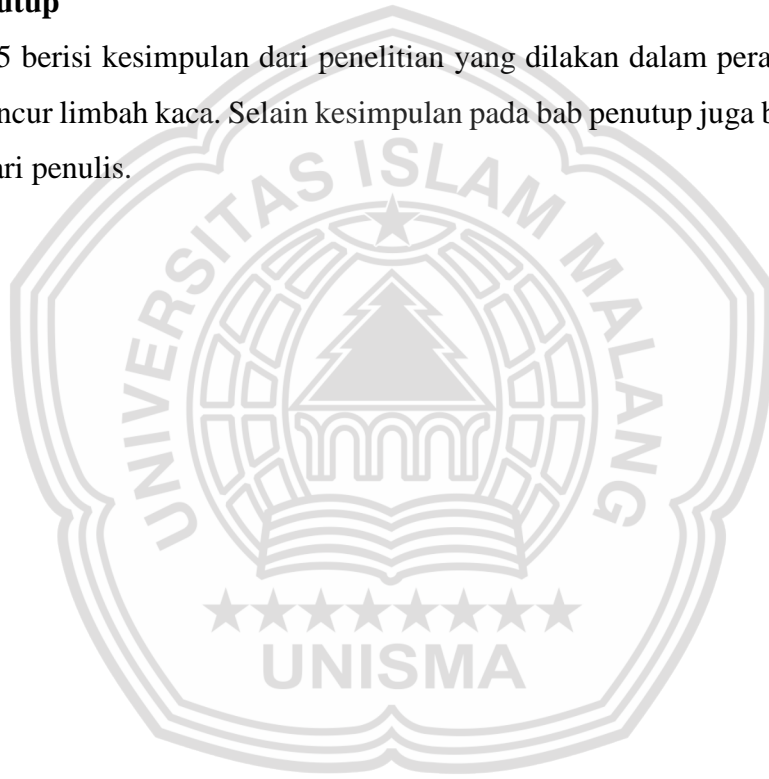
Didalam bab 3 meliputi penjabaran tentang subbab metode perencanaan, subbab pulley, subbab poros, subbab pisau pencacah, subbab kerangka mesin penghancur limbah kaca.

**BAB IV : Hasil dan Pembahasan**

Didalam bab 4 membahas tentang langkah-langkah perancangan pisau penghancur pada mesin penghancur limbah kaca dengan kapasitas 60 kg/jam, pembahasan pengaruh pisau penghancur terhadap hasil dari pemotongan limbah kaca.

**BAB V : Penutup**

Didalam bab 5 berisi kesimpulan dari penelitian yang dilakan dalam perancangan mesin penghancur limbah kaca. Selain kesimpulan pada bab penutup juga berisikan saran-saran dari penulis.





## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari perencanaan dan perancangan yang telah dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil adalah:

1. Perancangan desain pisau penghancur disesuaikan dengan dimensi hopper penghancur yang memiliki diameter 400mm dan panjang 350mm. Maka desain pisau penghancur memiliki panjang keseluruhan 310mm dan lebar bentang pisau dari titik pusat poros adalah 165,59mm. Pisau penghancur terdiri dari 9 bilah pisau, 3 dudukan pisau, 4 piringan, 12 penahan pisau, dan 6 mur m12.
2. Hasil pemotongan dari 2 kg limbah kaca lampu, output yang didapatkan sebanyak 1,058 kg/menit, dengan detail ukuran kaca sebagai berikut :
  - Ukuran kurang dari 0,075mm = 1,49%.
  - Ukuran 0,075-0,15mm = 1,11%
  - Ukuran 0,15-0,6mm = 6,33%
  - Ukuran 0,6-1,18mm = 12,45%
  - Ukuran 1,18-2mm = 35,79%
  - Ukuran 2-2,36mm = 11,27%
  - Ukuran 2,36-8mm = 31,62%

#### 5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan sebagai bahan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya agar lebih baik kedepannya adalah.

1. Perlu dikembangkan desain dengan memperhitungkan jarak pisau penghancur dengan alas *hopper* penghancur, sehingga hasil output dapat keluar secara maksimal.
2. Untuk pengembangan mesin selanjutnya diharapkan lebih mempertimbangkan faktor peredaman getaran dan faktor keselamatan pengguna mesin penghancur limbah kaca agar tidak terjadi hal yang membahayakan pengguna.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, Shidiq. 2013. "Pemanfaatan Limbah Kaca Sebagai Bahan Baku." *Pemanfaatan Limbah Sebagai Bahan Baku Pengembangan Produk* 1(1): 1–6.
- Agam Ibrahim Dzulhaj, Fatkur Rohman. 2020. "Mesin Penghancur Limbah Kaca Dengan Kapasitas 30kg/Jam." *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*: 138–43.
- Alfan Ekajati Latief, Nuha Desi Anggraeni, dan Asep Sulaeman. 2016. "Perancangan Poros Dan Mata Pisau Mesin Pencacah Plastik." *Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XV (SNTTM XV) (Snttm Xv)*: 5–6.
- Badan Standarisasi Nasional. 2002. "Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan." *ACM SIGGRAPH 2010 papers on - SIGGRAPH '10 (ICS 27.180)*: 1. <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1833349.1778770>.
- Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2020. "Capaian Kinerja Pengelolaan Sampah." *Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional*. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>.
- Kristanto, Septian Tri. 2017. "Perancangan Dan Pembuatan Poros Pada Mesin Pemecah Cangkang Biji Kemiri."
- Kurniawan, Septi, and Agus Kusnayat. 2017. "Perancangan Hammer Pada Mesin Hammer Mill Menggunakan Metoda Discrete Element Modelling Untuk Meningkatkan Kehalusan Penggilingan Kulit Kopi." *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri (JRSI)* 3(04): 21.
- Mediastika, Christina E. 2019. "Kaca Untuk Bangunan." : 312.
- Nofri, Media. 2019. "Analisis Ketangguhan Antara Baja St 37 Dan St42 Dengan Ketebalan Dan Variasi Lapisan Karbon Fiber Untuk Kerangka Mobil Listrik." *Presisi*: 56–65.
- Nursyamsi, Nursyamsi, Ivan Indrawan, and Ika Puji Hastuty. 2016. "Pemanfaatan Serbuk Kaca Sebagai Bahan Tambah Dalam Pembuatan Batako." *Jurnal Media Teknik Sipil* 14(1): 84.
- Prabawansyah, Khrisna Yudhantyo. 2020. "OPTIMASI REDESIGN SUDUT



MATA PISAU POTONG Tugas Akhir Berjudul.” *TUGAS AKHIR*.

Pramono, Catur. 2021. *ELEMEN MESIN*. 1st ed. Magelang: Pustaka Rumah Cinta.

Rifnaldi, Randy, and Mulianti. 2019. “Pengaruh Perlakuan Panas Hardening Dan Tempering Terhadap Kekerasan (Hardness) Baja AISI 1045.” *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development* 1(4): 950–59.

Septiyani Arifin, Devi Eka, Destri Muliastri, Rudi Rudiana, and Fitri Nur Indah Sari. 2021. “Green Corrosion Inhibitors to Head Off the Corrosion Rate of ST 37 Steels.” *Current Journal: International Journal Applied Technology Research* 2(1): 21–28.

Silaban, Jhon Adi F, K Oppusunggu, Zulkifli Lubis, and Frangky Sutrisno. 2020. “Proses Pembuatan Mesin Penghancur Kaca Model Daun Rotari Bertingkat Kapasitas 30kg/Jam.” 6(1): 40–50.

Sularso, Kyokatsu Suga. 2004. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. 11th ed. Jakarta: PT. PRADNYA PARAMITA.

Taruan, Hatmi Negria, Reza Sastra Wijaya, and Yulfa Haris Saputra. 2020. “Pengolahan Limbah Kaca Menjadi Produk Seni Kaligrafi Gampong Jalin Kota Jantho.” *DESKOVI : Art and Design Journal* 2(2): 69.

Wensen, Harry Oktavianus. 2021. “Perancangan Dan Uji Konstruksi Mesin Pencacah Limbah Plastik Sistem Shredded Dan Pisau Pemotong Model Claw Blade.” *Jurnal Masina Nipake* 1(1): 57–68.

Yunus, Yakub, and Media Novri. 2013. “Sifat Mekanik Mikro Sambungan Las Baja Tahan Karat AISI 304.” *Widya Eksakta* 1(I): 7–11.