



**“PERANCANGAN MESIN PENGGIILING LIMBAH KACA DENGAN SISTEM
TRANSMISI PULLEY BERKAPASITAS 60 KG/JAM”**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh Gelar Sarjana strata satu

(S-1)

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Malang



PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2021

PERANCANGAN MESIN PENGGILING LIMBAH KACA DENGAN SISTEM TRANSMISI PULLEY BERKAPASITAS 60 KG/JAM

ABSTRAK

Sampah adalah bahan sisa yang dihasilkan oleh manusia didalam kehidupan sehari-hari. Sampah menurut jenisnya terbagi menjadi dua jenis yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik adalah sampah yang bisa terurai kembali oleh alam dalam waktu yang singkat, sedangkan sampah anorganik adalah sampah yang tidak bisa terurai kembali oleh alam secara langsung dan membutuhkan waktu yang lama untuk terurai kembali oleh alam. Limbah kaca merupakan sampah anorganik yang bersifat padat dan membutuhkan waktu 1.000.000 tahun untuk terurai sepenuhnya oleh alam jika tidak didaur ulang kembali. Untuk mengatasi penumpukan limbah kaca, maka dirancang mesin penggiling limbah kaca dengan sistem transmisi *pulley* berkapasitas 60 kg/jam.

Mesin penggiling limbah kaca dirancang dengan sistem transmisi *pulley* dengan bahan material aluminium, *pulley* motor diameter 5 inchi, *pulley* mesin *roll* penggiling diameter 12 inchi dengan jarak antar sumbu poros 600 mm dan sabuk penghantar daya yang dipakai yaitu *V-belt* tipe A-74. Motor listrik yang digunakan memiliki kecepatan putaran 1400 rpm serta daya 1,5 HP. Perancangan mesin penggiling limbah kaca mampu mencapai kapasitas 60 kg/jam dengan hasil penggilingan berupa serbuk kaca.

Kata Kunci : sampah, limbah kaca, mesin penggiling, transmisi *pulley* dan *belt*

***DESIGN OF WASTE GLASS GRINDER MACHINE WITH A PULLEY
TRANSMISSION SYSTEM WITH A CAPACITY OF 60 KG/HOUR***

ABSTRACT

Garbage is residual material produced by humans in everyday life. Waste by type is divided into two types, namely organic waste and inorganic waste. Organic waste is waste that can be decomposed again by nature quickly. In contrast, inorganic waste cannot be decomposed directly by nature and takes a long time to decompose again by nature. Glass waste is inorganic waste that is solid and takes 1.000.000 years to decompose entirely by nature and is not recycled again. A grinding machine was designed with a pulley transmission system with 60 kg/hour capacity to overcome the buildup of glass waste.

The waste glass grinding machine is designed with a pulley transmission system with aluminum material, a 5-inch diameter motor pulley, a 12-inch diameter roller grinding machine pulley with a distance between the axes of 600 mm and the power delivery belt used is a V-belt type A-74. The electric motor used has a rotation speed of 1400 rpm and a power of 1.5 HP. The design of the waste glass grinding machine is capable of reaching a capacity of 60 kg/hour with grinding results in the form of glass powder.

Keywords: waste, glass waste, grinding machine, pulley and belt transmission

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah merupakan permasalahan nasional sehingga pengelolaannya perlu dilakukan secara komprehensif dan terpadu dari hulu ke hilir agar memberikan manfaat secara ekonomi, sehat bagi masyarakat, dan aman bagi lingkungan serta dapat mengubah perilaku hidup masyarakat disebutkan menurut UU Nomor 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah. Sampah adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya disebutkan menurut definisi World Health Organization (WHO).

Sampah di Kota Malang saat ini masih dalam tahap kritis dimana fakta di lapangan menunjukkan sampah kota masih dibuang begitu saja ke TPA (Tempat Pembuangan Akhir) Supiturang yang saat ini sudah mencapai 234.601,2 ton/tahunnya. Jika dihitung Kota Malang setiap tahunnya menyumbang sekitar 0,125% ton sampah (Astuti, 2019). Beberapa kota besar di Jawa Timur bila diperhitungkan berdasarkan sumber Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional pada tahun 2017-2018, Kota Malang menduduki peringkat kedua dengan sampah 473,22 ton/hari setelah Kota Surabaya dengan sampah peringkat pertama 1.477 ton/hari. Dampak yang akan muncul dari adanya kekurangan tersebut akan menambah tumpukan daripada timbunan sampah kota. Kompleksitas penanganan sampah ini melalui lima aspek yaitu aspek hukum, aspek institusi, aspek pendanaan atau aspek ekonomi, aspek sosial budaya serta aspek teknologi (Dinas Lingkungan Hidup Kota Malang dari UPT Angkutan, 2019).

Berbagai persoalan yang menyangkut masalah dalam kehidupan masyarakat akan selalu muncul seiring dengan perkembangan zaman. Masalah-masalah yang sering terjadi dalam kehidupan masyarakat adalah masalah sampah yang erat kaitannya dengan lingkungan. Sampah menjadi masalah yang serius di berbagai kota-kota besar di Indonesia. Berdasarkan SK SNI tahun 1990, sampah adalah limbah yang bersifat padat terdiri dari zat organik dan zat anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan. Sampah organik pada

umumnya mengalami pembusukan seperti dedaunan dan sisa makanan. Sedangkan sampah anorganik pada umumnya tidak mengalami pembusukan seperti plastik, logam dan kaca (Priyoga, 2019).

Salah satu jenis sampah anorganik yang susah terurai adalah sampah kaca yang berasal dari pecahan kaca botol bekas minuman, parfum, pecahan kaca mobil maupun pecahan kaca pintu dan jendela rumah. Sampah jenis ini memerlukan waktu hingga 1.000.000 tahun untuk terurai sepenuhnya jika tidak segera didaur ulang. Cara paling mudah untuk memanfaatkan sampah pecahan kaca agar tidak mengganggu lingkungan adalah mendaur ulang pecahan kaca tersebut menjadi kaca yang baru, produk lain atau menjadi bahan tambahan untuk suatu produk. Semakin banyaknya penggunaan kaca dalam kehidupan sehari-hari, maka akan semakin banyak pula sampah kaca yang dihasilkan seperti botol kaca bekas minuman, pecahan kaca jendela dan sampah kaca dari peralatan rumah tangga lainnya. Oleh karena sampah kaca adalah sampah anorganik seperti yang sudah disebutkan sebelumnya, maka cara terbaik untuk mengurangi sampah kaca adalah dengan sistem *reuse* (memakai kembali) dan *recycling* (mendaur ulang) (Nukke Sylvia, S.Sn & Lailiyah, 2018).

Untuk mengatasi sampah kaca, peneliti terdahulu merancang mesin penghancur kaca model daun rotary kapasitas 30 kg/jam yang dibuat oleh (Silaban et al., 2020) bertujuan untuk mendapatkan langkah proses pembuatan, waktu pengerjaan mesin yang maksimal dan bisa menghasilkan olahan sampah kaca yang memiliki nilai tambah ekonominya serta siap menjadi bahan baku campuran. Penelitian ini merancang mesin penghancur kaca dengan model daun rotari yaitu mata pisau penghancur dari bahan besi padat, dengan tujuan merubah limbah kaca yang masih dalam bermacam-macam bentuk menjadi seragam berupa serpihan-serpihan kaca. Penelitian menggunakan sistem transmisi berupa *pulley* sebagai penggerak motor. Kaca yang digunakan dalam proses pengancuran yaitu limbah-limbah kaca dari sisa potongan kaca jendela yang tidak terpakai dan akan diolah menjadi serpihan-serpihan kaca kecil.

Perencanaan konstruksi mesin penggiling dengan sistem roda gigi yang dilakukan oleh (Setiawan & Jumari, 2007) menggunakan material *equal angle bar* (besi siku) berbahan baja karbon rendah dan menggunakan pisau spiral

sebagai penggiling. Dengan mengetahui komponen-komponen utama konstruksi mesin penggiling, gambar kerja dan proses pembuatan konstruksi mesin penggiling serta perhitungannya. Didasarkan dari perhitungan dan perencanaan dapat diketahui jenis bahan dan dimensi dari komponen yang diperlukan sebagai pelaksana dalam pembuatan alat. Dari komponen yang telah diperoleh maka dilakukan proses perancangan sesuai dengan desain gambar pada mesin penggiling.

Berdasarkan permasalahan yang telah dibahas tentang pengolahan sampah dan didapatkan inovasi dari penelitian terdahulu tentang pengolahan sampah berupa limbah kaca, maka tujuan dalam penelitian ini mengembangkan mesin penghancur limbah kaca dengan menjadi mesin penggiling limbah kaca dengan sistem transmisi *pulley* berkapasitas 60 kg/jam. Hasil dari penelitian ini adalah tidak menghancurkan limbah kaca saja tetapi lebih dikembangkan mesin penghancur kaca ke mesin penggiling kaca agar limbah kaca menjadi serpihan kecil yang memiliki nilai tambah ekonomi dan siap diolah menjadi bahan baku campuran seperti bahan baku pematik korek api.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam perancangan ini adapun rumusan masalah sebagai berikut :

Bagaimana rancangan keseluruhan mesin penggiling limbah kaca dengan sistem transmisi *pulley* berkapasitas 60 kg/jam ?

1.3 Batasan Masalah

Agar perancangan ini mencapai tujuan yang diinginkan dan tidak menjauh dari pembahasan maka diberikan batasan sebagai berikut :

1. Pemilihan ukuran diameter *puley* ditentukan berdasarkan perhitungan dan tabel dimensi *pulley*.
2. Pemilihan bahan *pulley* yaitu aluminium.
3. Pemilihan jenis *belt* mengikuti bentuk alur *pulley* yaitu *V-Belt* didasarkan tabel pemilihan *belt*.
4. Limbah kaca yang digunakan yaitu limbah kaca lampu.
5. Kapasitas produksi 60 kg/jam
6. Tidak membahas getaran mekanis pada mesin penggiling limbah kaca.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin diperoleh :

Untuk mendapatkan rancangan keseluruhan mesin penggiling limbah kaca dengan sistem transmisi *pulley* berkapasitas 60 kg/jam.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang dihasilkan :

1. Manfaat bagi mahasiswa yaitu dapat merancang dan mewujudkan mesin penggiling limbah kaca dengan sistem transmisi *pulley*.
2. Manfaat bagi akademik yaitu dapat menjadi referensi untuk perkembangan serta penelitian selanjutnya dilingkup teknik mesin dan sebagai pustaka tambahan dalam kegiatan mata kuliah desain perancangan.
3. Manfaat bagi pengrajin kaca yaitu mengurangi pemakaian zat kimia dalam pengolahan limbah kaca dengan adanya mesin penggiling limbah kaca.
4. Manfaat bagi masyarakat yaitu bisa menciptakan usaha berskala mikro untuk bisa memanfaatkan limbah kaca menjadi sesuatu yang memiliki nilai daya jual yang tinggi.
5. Manfaat bagi pabrik atau industri berkapasitas besar yaitu dapat meminimalis produksi dengan jumlah kecil menggunakan *prototipe* mesin penggiling kaca dan bisa juga menjadi pertimbangan dalam memproduksi mesin penggiling kaca dalam skala kapasitas besar.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini diuraikan tinjauan pustaka, hasil penelitian sebelumnya dan landasan teori dipakai dalam perancangan ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini diuraikan tentang metode penelitian, observasi, study literatur, desain mesin dan prinsip kerja, perancangan dan perencanaan.

BAB IV PERHITUNGAN

Menghitung hasil dari data yang telah direncanakan.

BAB V KESIMPULAN

Kesimpulan dan saran dari hasil perancangan .

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dari laporan skripsi berjudul “Perancangan Mesin Penggiling Limbah Kaca Dengan Sistem Transmisi *Pulley* Berkapasitas 60 kg/jam” melalui perencanaan dan perhitungan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

Berdasarkan perhitungan yang telah diperoleh, didapatkan sistem transmisi *pulley* dengan ukuran diameter *pulley* penggerak dari motor 124 mm, *pulley* yang digerakkan di mesin 300 mm, jenis sabuk yang digunakan untuk mentransmisikan daya adalah sabuk V tipe A ukuran 74 inchi dengan bahan Solid Woven Cotton, komponen sistem transmisi *pulley* serta sabuk V telah direncanakan sesuai perhitungan dan pemilihan komponen berdasarkan tabel dimensi.

5.2 Saran

1. Agar proses kerja mesin bekerja dengan baik, maka perlu perawatan setelah proses penggilingan secara berkala pada roll penggiling, membersihkan baut pengatur roll agar tidak macet, pelumasan pada pillow block, pengecekan transmisi *pulley* dan sabuk V agar komponen steril dari serbuk limbah kaca lampu.
2. Diharapkan untuk peneliti selanjutnya untuk mesin berskala mikro atau industri kecil bisa menambahkan fungsi mesin lebih dari satu fungsi, selain menggiling bisa juga sekalian untuk mengayak limbah kaca lampu, menambahkan pengaturan kecepatan putaran motor dengan menggunakan sistem rangkaian atau kapasitor.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, R. A. (2019). *No Title*. 1–19.
- Dzulhaj, A. I., Rohman, F., & Nadliroh, K. (2020). Mesin Penghancur Limbah Kaca dengan Kapasitas 30kg/jam. In *Seminar Nasional Inovasi Teknologi* (pp. 138–143).
- Mediastika, C. E. (2015). K a c a. *KACA UNTUK BANGUNAN, 1*(Surabaya), 235.
- Nukke Sylvia, S.Sn, M. D., & Lailiyah, M. N. (2018). *TINJAUAN PROSES DAN TEKNIK*. 27–36.
- Priyoga, S. (2019). *Perancangan mesin pencacah limbah plastik kapasitas 34kg/jam skripsi*.
- Setiawan, I., & Jumari. (2007). *Perencanaan kontruksi mesin penggiling dengan sistem roda gigi*. 1–11.
- Silaban, J. A. F., Oppusunggu, K., Lubis, Z., Mahyunis, & Sutrisno, F. (2020). *Proses pembuatan mesin penghancur kaca model daun rotari bertingkat kapasitas 30kg/jam*. 6(1), 40–50.
- (Dinas Lingkungan Hidup Kota Malang dari UPT Angkutan, 2019)
(portal berita online, 2018).
- Ir. Sularso, MSME., 2004, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta : PT. Pradnya Paramita
- Ir. Sularso, MSME., 1997, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta : PT. Pradnya Paramita
- Doborvolsky v . 1970, Machine Elements: Peace Publishers , Moscow
- Robert, L. Mott 2004 Machine Elements in Mechanical Design, Fourth Edition. University of Dayton