

Analisis Pengaruh Sudut Pisau pada Mesin *Hammer Mill* terhadap Hasil Pengolahan Sampah

Alfian Bagus Sulustiono^{1,*}, Djoko Hari Praswanto¹

¹ Program Studi Teknik Mesin S1 Institut Teknologi Nasional Malang, Jawa Timur, Indonesia

Kata kunci

Pengolahan sampah,
Hammer mill, Sudut
mata pisau, Efisiensi
Pengolahan, Teknologi
Daur Ulang, Partikel
Sampah

ABSTRAK

Masalah sampah menjadi semakin mendesak seiring dengan pertumbuhan populasi manusia yang terus meningkat. Sampah yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan. Salah satu solusi yang diusulkan adalah mendaur ulang sampah, baik organik maupun anorganik, dengan menggunakan mesin pemilah seperti Hammer Mill. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh sudut mata pisau pada mesin Hammer Mill terhadap hasil pengolahan sampah. Dalam penelitian sebelumnya, digunakan mata pisau tipe flate dengan sudut ketajaman 30° dan 60°. Penelitian ini pendekatan tersebut dengan menggunakan mata pisau tipe flate dengan variasi sudut 20° dan 45°, serta tiga mata pisau. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada sudut 20° dengan input sampah 1 kg, output yang dihasilkan adalah 0,35 kg, namun terdapat masalah penyumbatan pada saringan untuk sampah organik. Pengujian kedua dengan sudut 45° menghasilkan output 0,45 kg dengan masalah penyumbatan yang sama, namun dengan hasil yang lebih baik dibandingkan sudut 20°. Sampah anorganik berhasil tercacah menjadi berukuran sekitar ½ cm², meskipun beberapa material masih memiliki panjang yang lebih besar. Dari hasil penelitian ini, disimpulkan bahwa sudut pisau yang lebih tumpul memberikan hasil yang lebih baik dalam proses pencacahan sampah dengan mesin Hammer Mill, terutama untuk sampah anorganik. Penelitian ini memberikan wawasan penting mengenai optimasi sudut pisau untuk meningkatkan efisiensi pengolahan sampah.

* Corresponding author:

Alfian Bagus Sulustiono (email: cahbagus0808200@gmail.com)

Diterima: 12 September 2024

Disetujui: 24 Maret 2026

Dipublikasikan: 31 Maret 2026

1 Pendahuluan

Sampah merupakan suatu masalah yang nyata dan akan terus meningkat seiring dengan bertambahnya populasi manusia itu sendiri. Peningkatan sampah akan berdampak buruk terhadap lingkungan dan kesehatan jika tidak dikelola dengan baik.

Untuk mengurangi banyaknya sampah yaitu dengan memanfaatkan sampah itu sendiri yaitu dengan mendaur ulang jenis sampah anorganik dan jenis sampah organik. Agar sampah dapat didaur ulang, dijadikan sebagai kompos dan pupuk serta dijadikan sebagai bahan baku pembangkit kita perlu memilah mana yang sampah anorganik dan juga mana yang sampah organik sehingga nantinya tidak tercampur menjadi satu. Sehingga untuk mengatasi masalah tersebut, perlu dirancang sebuah alat yang dapat memilah sampah yang mana sampah organik dan mana sampah anorganik Alat yang digunakan yaitu berupa mesin Hammer Mill.

Pada pengolahan sampah di perlukan mesin pemisah agar tidak tercampur antara sampah organik dan sampah anorganik dengan menggunakan mesin hammer mil. Cara kerja mesin Hammer Mill untuk pengolahan sampah yaitu sampah yang masuk akan dikelola di dalam tabung pemisah antar sampah organik dan sampah anorganik. Di bagian samping mesin, mengeluarkan semacam bubur hasil dari sampah organik, dan di bagian belakang mesin akan keluar sampah plastik yang telah terpisah dengan sampah organik sebelumnya. Penelitian ini menggunakan mata pisau tipe flate dengan variasi.

Mata Pisau adalah salah satu komponen terpenting pada mesin pengolah sampah organik dan sampah anorganik. pada mesin hammer mill pencacah sampah ini menggunakan mata pisau tipe flate dengan variasi sudut 20° dan 45° dengan menggunakan 3 matapisau.

2 Metode Penelitian

Tempat penelitian ini dilakukan di Laboratorium Manufaktur Institut Teknologi Nasional Malang yang berada di Jalan Raya Karanglo Km2 Malang Jawa Timur. Waktu penelitian ini dilakukan pada tanggal 7 Maret 2024 hingga dinyatakan selesai oleh pihak-pihak terkait dalam penelitian ini. Penelitian yang dilakukan meliputi : uji fungsi alat yang digunakan saat penelitian, analisa data dan pengumpulan data saat penelitian, dan pengolahan data penelitian.

Penelitian ini menggunakan metode *Kualitatif*. Sehingga metode ini hanya dapat dilakukan penelitian atau pengamatan secara langsung untuk mencari atau menganalisa hasil, sebab atau akibat data penelitian dalam suatu proses percobaan atau eksperimen yang dihasilkan oleh mesin hammer mill pengolahan sampah.

Dalam penelitian ini menggunakan variabel sebagai berikut:

A. Variable Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang berdiri sendiri atau variabel yang tidak dipengaruhi oleh variabel yang lain. Berikut variabel bebas dalam penelitian ini: Sudut mata pisau.

B. Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas yang telah ditentukan. Nilai dari variabel ini diketahui setelah melakukan penelitian. Berikut variabel terikat dalam penelitian ini: kapasitas Efektif dan Hasil

C. Variabel Terkontrol

Variable terkontrol adalah variable yang dijaga konstan (tetap). Berikut variabel terkontrol dalam penelitian ini: Diameter saringan.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. kunci ring pas
2. jam
3. timbangan
4. mata pisau

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sampah organik dan anorganik

3 Analisa dan Pembahasan

Dari desain mesin hamermil tersebut telah dirancang dengankapasitas 12 kg/jam. Pada mesin ini menggunakan alat penggerak yaitu motor listrik dengan kapasitas 11 kw dengan menggunakan tegangan listrik 300/600 V, Rpm 1548 dan jumlah matapisau 3 biji.

3.1 Pembuatan Matapisau

Mata pisau dibuat dari Baja AISI dengan nomor seri 1020. Baja tersebut merupakan baja karbon rendah yang dikenal karena kemampuan mesin dan pengelasannya yang baik. Baja AISI 1020 memiliki kekuatan tarik sekitar 420 MPa dan kekerasan sekitar 121 HB. Pembuatan mata pisau tersebut dengan ukuran lebar 6 cm dan panjang 35 cm dengan sudut ketajaman sudut 20° dan 45°

3.2 Perhitungan kapasitas efektif

$$Q = m \times n \text{ massa sampah kg}$$

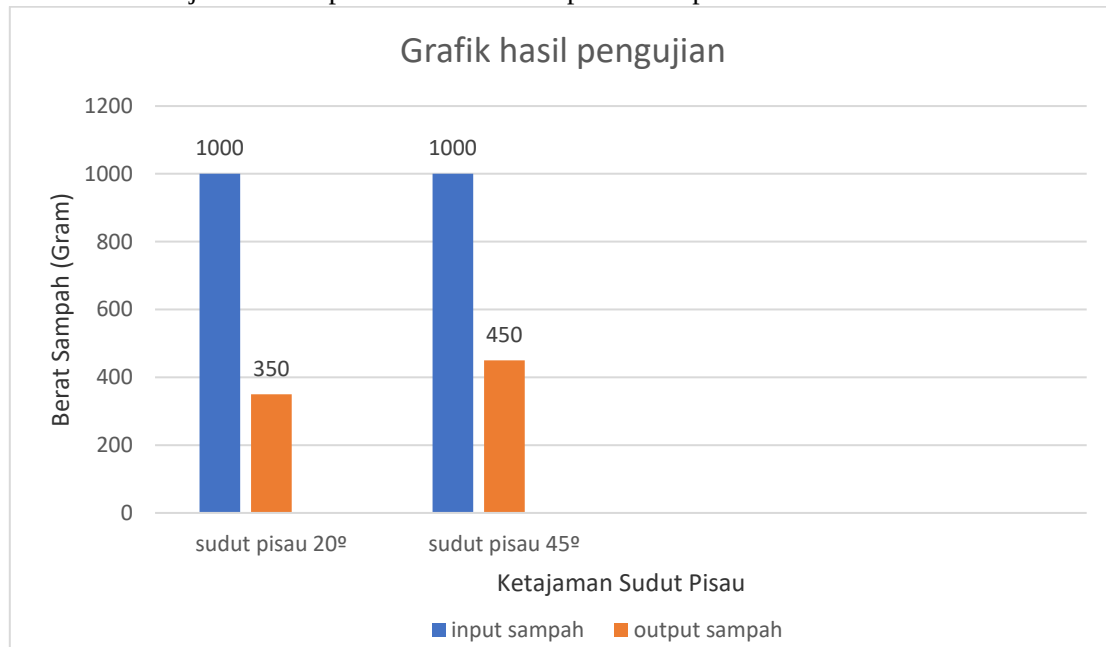
$$Q = \frac{\text{massa sampah}}{\text{total waktu}} \left(\frac{\text{kg}}{\text{jam}} \right)$$

$$Q = \frac{1 \text{ kg}}{3 \text{ menit}} \times \frac{1 \text{ kg}}{\text{menit}}$$

$$= 0,333 \text{ kg / menit}$$

$$= 333 \text{ gr / menit}$$

Hasil pengujian pengujian mesin pencacah sampah dengan menggunakan beban sampah 1 kg dan menggunakan sudut ketajaman Matapisau 20° dan 45° dapat dilihat pada Grafik di bawah ini



Gambar grafik pengujian
Sumber : Alfian Bagus S

Perbandingan antara kedua mata pisau, Untuk ketajaman sudut mata pisau 20° memiliki nilai hasil pencacahan dengan output sampah sebesar 350 gram. Dengan menggunakan input sampah sebesar 1000 gram. Sedangkan untuk mata pisan 45° memiliki nilai hasil pencacahan dengan output sampah sebesar 450 gram. Dengan menggunakan input sampah sebesar 1000 gram.

Hasil dari pengujian pencacahan sampah dengan variasi sudut mata pisau 20° dan 45°, dengan menggunakan saringan berdiameter 18 ml, berat sampah 1000 gram dan waktu 3 menit dalam satukali memasukkan sampah. Dapat disimpulkan bahwa sudut 20° dan 45 ° telah menghasilkan hasil out put yang berbeda. Pada sudut 20° menghasilkan output 0,35 kg sedangkan pada sudut 45° dengan input 1 kg saat dicacah

Menghasilkan output 0,45 kg. maka dari itu sudut 20° masih kurang baik, sedangkan sudut 45 ° lebih baik dari sudut dai sudut 45 °. Dari hasil pencacahan tersebut sampah organik masih banyak yang nyangkut pada saringan sehingga output sambah agak kesumbat.

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis terhadap variasi sudut mata pisau pada mesin hammer mill, dapat disimpulkan bahwa sudut mata pisau berpengaruh terhadap hasil proses pencacahan sampah. Pengujian dengan sudut mata pisau 20° menghasilkan output sebesar 0,35 kg dari input sampah 1 kg, sedangkan sudut mata pisau 45° menghasilkan output sebesar 0,45 kg dari input yang sama. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sudut mata pisau 45° memberikan kinerja pencacahan yang lebih baik dibandingkan sudut 20°.

Selain itu, proses pencacahan menunjukkan bahwa sampah anorganik dapat tercacah hingga ukuran sekitar ½ cm², meskipun masih terdapat beberapa material dengan ukuran yang lebih besar. Pada pengolahan sampah organik masih ditemukan kendala berupa penyumbatan pada saringan yang menyebabkan keluaran material tidak optimal.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan sudut mata pisau yang lebih besar atau lebih tumpul pada mesin hammer mill cenderung menghasilkan proses pencacahan yang lebih efektif dibandingkan sudut yang lebih tajam. Hasil penelitian ini memberikan gambaran mengenai pentingnya pemilihan sudut mata pisau dalam upaya meningkatkan efisiensi kinerja mesin hammer mill pada pengolahan sampah.

5 Refrensi

- (1) Agus Suryawan, I Wayan Widhiada, I Putu Lokantara, A.A. Ngurah Dwi Rendragraha, 2016) *Variasi pisau potong dan feeding pada mesin pencacah dan pemisah sampah organik dan sampah plastik untuk menghasilkan serpihan sampah organik yang lebih kecil*, Universitas Udayana, Denpasar, Bali
- (2) Ferdi Setyono , Agus Kusnayat, Dino Caesaron (2023) *Perancangan Pengembangan Desain Pengangkut Pada Mesin Hammer Mill Menggunakan Metode Reverse Engineering*
- (3) Pramita Sari Anungputri , Puspita Yuliandari , Erdi Suroso (2019) *Karakterisasi Sampah di Lingkungan Universitas Lampung*
- (4) Riswan, Henna Rya Sunoko, Agus Hadiyanto (2011) *Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Di Kecamatan Daha Selatan*
- (5) Riza Alfita, Kunto Aji Wibisono dan M.Wahid Anwar, 2017) *Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Organik Dan Anorganik*, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan
- (6) Shinta E. Maharani, I Wayan Suarna, I W. Budiarsa Suyasa (2007) *Karakteristik Sampah dan Persepsi Masyarakat Terhadap Pengelolaan Sampah*. Di Kecamatan Banyuwangi Kabupaten Banyuwangi Provinsi Jawa Timur
- (7) Setyawan Ajie Sukarno, Sandy Bhawana Mulia, Abyanuddin Salam, Yuliadi Erdani, Kamsudin 15 oktober 2023) *Perancangan Mesin Pemilah Sampah Rumah Tangga Organik dan Anorganik*, Politeknik Manufaktur Bandung
- (8) Syam Ramadhani Saputra.2023.*Pengaruh besar sudut potong mata pisau tipe flate terhadap hasil cacahan plastik pada mesin pencacah*, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur