

## Analisis Pengaruh Sudut Mata Potong Bahan S55C Tipe Flate Terhadap Hasil Cacahan Plastik

Adyu Arya Nicola<sup>1\*</sup>, Eko Yudo<sup>1</sup>, Muhammad Yunus<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

\*E-mail : adyunicola@gmail.com

Received: 8 Januari 2025; Received in revised form: 16 Januari 2025; Accepted: 16 Januari 2025

### Abstract

Manage bottle waste in the surrounding environment very important. Therefore, a plastic chopping machine was created which is expected to optimize this problem. One of the most important components in plastic chopping machines is the cutting edge, the cutting edge of the plastic chopping machine plays an important role in the chopping process. The cutting edge used in this study is made from flate-type S55C steel with a cutting edge inclination angle of 25° and 35°. The purpose of this study is to determine the quality of the results of plastic waste shredding against S55C steel cutting edge material, determine the effect of cutting edge angle with angle variations of 25° and 35° on the results of plastic waste shredding, knowing the angle of the cutting edge that is good for the plastic shredding process. The method used in this research uses experimental methods. The results of this study indicate that the 35° angle cutting edge within one minute produces more shreds than the 25° angle cutting edge but for the size of the shreds from both cutting edges have the same length and width variations ranging from one to twenty millimeters.

**Keywords:** Cutting Edge; Experimentation; Plastic; Shredder.

### Abstrak

Mayoritas masyarakat di Indonesia terutama di Bangka Belitung setiap harinya menghasilkan sampah rumah tangga berupa sampah organik dan sampah anorganik. Salah satu sampah anorganik yang masih berserakan di lingkungan sekitar ialah botol plastik. Oleh karena itu, untuk mengelola sampah botol yang ada di lingkungan sekitar diciptakanlah mesin pencacah plastik yang diharapkan dapat mengoptimalkan permasalahan ini. Salah satu komponen terpenting pada mesin pencacah plastik ialah mata potongnya, mata potong mesin pencacah plastik sangat berperan penting dalam proses pencacahan. Mata potong yang digunakan dalam penelitian ini berbahan baja S55C bertipe flate dengan sudut kemiringan mata potong 25° dan 35°. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kualitas hasil cacahan sampah plastik terhadap bahan mata potong baja S55C, mengetahui pengaruh sudut mata potong dengan variasi sudut 25° dan 35° terhadap hasil cacahan sampah plastik, mengetahui sudut mata potong yang baik untuk proses pencacahan plastik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mata potong sudut 35° dalam kurun waktu satu menit menghasilkan lebih banyak hasil cacahan dibandingkan mata potong sudut 25° namun untuk ukuran cacahan dari kedua mata potong tersebut memiliki variasi panjang dan lebar yang sama berkisar satu sampai dua puluh millimeter.

**Kata kunci:** Eksperimen; Mata Potong; Pencacah; Plastik.

## 1. PENDAHULUAN

Mayoritas masyarakat di Indonesia terutama di Bangka Belitung setiap harinya menghasilkan sampah rumah tangga berupa sampah organik dan sampah anorganik. Sampah-sampah tersebut biasanya dikumpulkan di bank sampah atau dibuang langsung ke Tempat Pembuangan Akhir atau

TPA. Namun, selalu ada perbuatan oknum masyarakat yang masih membuang sampahnya secara sembarangan yang mengakibatkan sampah-sampah berserakan di lingkungan sekitar, sampah-sampah yang berserakan tersebut kebanyakan adalah sampah plastik sekali pakai seperti botol plastik. Menurut penelitian yang dilakukan

Madanih tahun 2019 Indonesia telah menjadi negara peringkat kedua penyumbang sampah plastik di dunia dan telah berada dilevel darurat limbah plastik. Salah satu limbah plastik yang banyak ditemui di lingkungan sekitar ialah botol plastik [1].

Botol plastik adalah salah satu dari jenis sampah yang sulit terurai, membutuhkan waktu 100 tahun lamanya agar bisa terurai secara alami. Botol plastik yang berasal dari seluruh dunia yang hanya digunakan sekali pakai menghasilkan hampir 3 juta ton banyaknya sampah plastik [2].

Berdasarkan hasil dari kegiatan observasi yang telah dilakukan di Kelurahan Sri Menanti, Sungailiat Kabupaten Bangka didapatkan informasi berupa sampah plastik menjadi salah satu sampah yang belum dioptimalkan dengan baik. Edukasi tentang masalah sampah plastik dilakukan berupa pendampingan kepada pengelola KSM yang menekankan pada peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 mengenai Penyelenggaraan prasarana dan sarana persampahan dalam Penanganan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga [3].

Maka untuk mengoptimalkan masalah sampah plastik seperti botol yang ada di lingkungan sekitar, diperlukanlah pengelolaan limbah botol seperti memilah sampah botol yang merupakan salah satu bentuk dukungan terhadap proses *reuse* dan *recycle*. Pengelolaan limbah botol ini merupakan salah satu solusi untuk mengurangi limbah botol plastik yang ada di lingkungan sekitar maupun yang ada di Tempat Pembuangan Akhir (TPA).

Oleh karena itu, untuk mengelola sampah botol yang ada di Bangka Belitung diciptakanlah mesin pencacah plastik yang diharapkan dapat mengoptimalkan permasalahan ini. Mesin pencacah plastik yang baik pada hakikatnya harus memiliki kemampuan yang menghasilkan cacahan plastik halus dan banyak dalam kurun waktu yang relatif singkat. Untuk mewujudkan hal tersebut, maka diperlukanlah mesin pencacah yang beroperasi secara optimal dan efisien [4].

Salah satu komponen terpenting pada mesin pencacah plastik ialah mata potongnya, mata potong mesin pencacah plastik sangat berperan penting dalam

proses pencacahan. Pada mesin pencacah terdapat dua jenis mata potong yaitu mata potong bergerak dan mata potong diam [5], pada penelitian ini mata potong yang digunakan bertipe flate dengan bahan baja S55C tebal 10 mm dan panjangnya 112 mm yang memiliki variasi sudut 25° dan 35°. Nantinya dari hasil cacahan botol plastik ini dapat dimanfaatkan untuk mesin injeksi plastik yang ada di Polman Babel.

Adapun komponen-komponen lain mesin pencacah plastik yang digunakan dalam penelitian ini ada motor listrik, poros danudukan mata potong, mata potong, baja S55C, *pulley*, dan bantalan.

Motor listrik merupakan komponen yang berfungsi sebagai sumber tenaga mekanik utama pada mesin pencacah plastik dan berguna sebagai pemutar poros mata potong pada mesin pencacah plastik. Penggunaan motor listrik menyesuaikan dengan kebutuhan daya mesin yang berguna untuk memutar poros pada mesin pencacah plastik [6].

Pada mesin pencacah plastik ini dimodifikasi menyatu dengan dudukan mata potong karena mata potong pada penelitian kali ini bertipe flate yang mana bertujuan agar mempermudah proses pemasangan dan pelepasan atau pergantian mata potong yang memiliki besar sudut yang berbeda.

Penelitian ini menggunakan mata potong tipe *flate* yang mana nantinya akan dipasangkan pada dudukan yang telah disesuaikan dengan mata potongnya, mesin ini memiliki dua jenis mata potong yaitu mata potong yang bergerak yang memiliki variasi sudut 25° dan 35° dengan panjang 112 mm, lebar 26 mm dengan tebal 10 mm dan mata potong diam dengan sudut 90° memiliki panjang 112 mm, lebar 137 mm dengan tebal 10 mm, untuk mata potong bergerak memiliki empat mata pisau yang mana disesuaikan dengan jumlah dudukannya dan untuk mata potong diam memiliki dua mata potong yang terletak pada dudukan yang berada didepan dan dibelakang poros berserta dudukan mata potong bergerak.

Baja S55C adalah suatu material logam yang terbentuk dari unsur utama Fe (*Ferrum*) lalu unsur keduanya ialah material karbon 0,55%, yang mana unsur karbon ini mempengaruhi sifat-sifat mekanisnya. Baja Karbon S55C memiliki komposisi yang terdiri dari 0,55% C, 0,15% Si, 0,6% Mn, 0.02% P,

0,03% S, 0,2% Kr, 0,2% Ni, 0,3% Cu [7]. Baja S55C dapat digunakan untuk bahan pembuatan mata potong mesin pencacah plastik yang mana mata potong tersebut harus memiliki kekerasan yang tinggi dan tahan aus.

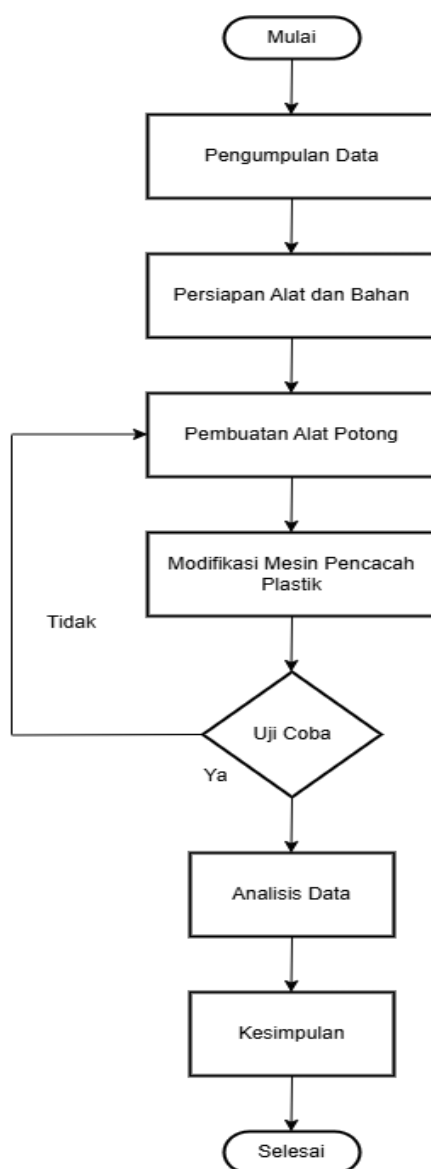
*Pulley* adalah sebuah elemen mesin yang berguna sebagai penghubung penggerak dari motor ke benda yang akan digerakkan. Diameter nominal *pulley* dinyatakan sebagai diameter dp (mm) dari sebuah lingkaran [8].

Bantalan merupakan elemen mesin yang bekerja sebagai penumpu poros berbeban, sehingga putaran pada poros searah maupun gerak bolak-balik dapat

beroperasi dengan aman, halus dan panjang umur. Bantalan memiliki fungsi sebagai penahan poros yang bertujuan agar tetap berada didudukannya dan bisa mengurangi gesekan saat poros berputar dengan tumpuannya yang akan mengakibatkan poros aus [9].

## 2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimental, Metode penelitian eksperimental merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh dari perlakuan tertentu [10]. Metode dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir

## 2.1. Persiapan Alat dan Bahan

Pertama, material yang digunakan dalam penelitian ini ialah baja S55C karena dapat digunakan untuk bahan pembuatan

mata potong mesin pencacah plastik yang mana mata potong tersebut harus memiliki kekerasan yang tinggi dan tahan aus. Baja S55C dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Baja S55C

Kedua mesin gergaji digunakan untuk memotong plat baja menjadi 8 bagian yang memiliki panjang 112 mm dengan lebar 26

mm dan memiliki ketebalan 10 mm. Mesin gergaji dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Mesin Gergaji

Ketiga mesin frais. Mesin Frais digunakan untuk pembuatan mata potong agar ukurannya sesuai dengan yang telah ditentukan menggunakan *shell end mill* Ø40

mm, kemudian mesin frais digunakan untuk pembuatan sudut mata potong dengan bantuan ragum sudut. Mesin frais dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Mesin Frais

## 2.2. Pembuatan Mata Potong

Pembuatan mata potong diawali dengan proses desain yang bertujuan untuk mempermudah proses manufaktur karena sebelum membuat suatu produk terlebih dahulu merancang produk yang akan dibuat, desain mata potong pada penelitian ini didapat dari referensi jurnal-jurnal sebelumnya, mata potong ini didesain menggunakan aplikasi *solidworks*.

Kemudian proses *marking* dilakukan untuk mempermudah dalam proses pemotongan plat baja S55C yang mana plat tersebut akan dibagi menjadi beberapa bagian, setelah itu dipotong menggunakan mesin gergaji.

Selanjutnya dilakukanlah proses milling, proses ini dilakukan agar baja yang telah dipotong tadi sesuai dengan ukuran yang diinginkan perbagian dari kedelapan

mata potong tersebut yaitu memiliki panjang 112 mm dan lebar 26 mm dengan ketebalan 10 mm. Setelah mata potong tersebut sesuai ukuran, selanjutnya mata potong dibor dengan bor Ø8 serta dibuat jalur menggunakan end mill Ø8, setelah itu dibuatlah sudut mata potong dengan besaran sudut yang telah ditentukan menggunakan ragum sudut.

Setelah mata potong selesai dibuat sesuai dengan desain yang telah ditentukan, mata potong tersebut kemudian diuji kekerasannya menggunakan mesin *rockwell* sebelum dan sesudah proses *hardening*. Proses *hardening* ini menggunakan suhu 900°C dengan waktu pemanasan lima jam dan menggunakan air sumur sebagai media pendinginnya sampai mata potong menjadi dingin yang bertujuan untuk mencapai kekerasan mata potong terbaik.



Gambar 5. Mata Potong Sudut 25° dan 35°

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Modifikasi Mesin

Setelah pembuatan mata potong selesai, selanjutnya memodifikasi mesin pencacah plastik agar mesin tersebut sesuai dengan mata potong bertipe flate dikarenakan mesin tersebut sebelumnya bertipe crusher. Modifikasi pada mesin pencacah dimulai dari pembongkaran perbagian mesin, pemotongan di bagian-bagian mesin yang tidak diperlukan, dan penambahan bagian-bagian yang diperlukan mesin seperti, dudukan mata potong bergerak dan mata potong diam, penambahan plat untuk dudukan bearing, serta penambahan plat untuk dudukan motor listrik.

### 3.2. Pengujian Mata Potong

Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali dan didapatlah hasil sebagai berikut. Pertama, dalam percobaan pertama mata pisau yang digunakan adalah mata pisau dengan sudut 35° yang berjumlah empat buah di setiap dudukannya, kecepatan pemotongan menggunakan rpm dari motor listrik sebesar 1410. Pada saat botol plastik dimasukan ke dalam mesin yang sedang beroperasi, botol plastik tersebut terpental ke tempat yang tidak terkena mata potong sehingga botol plastik tidak terpotong. Setelah itu, pengujian dilakukan menggunakan satu botol dengan cara botol plastik dipegang menggunakan tangan seperti pada saat memarut kelapa, dalam kurun waktu satu menit didapatkanlah hasil bahwa botol tersebut tercacah sedikit. Gambar hasil pengujian pertama dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Pengujian Pertama

Kedua. Setelah melakukan uji coba pertama didapatkan kesimpulan bahwa jumlah mata potong terlalu banyak sehingga pada pengujian kali ini jumlah mata potong dikurangi, mata potong yang digunakan berjumlah dua yang ditempatkan pada bagian atas dan bagian bawah kedudukan mata potong agar pada saat beroperasi putaran dari kedudukan serta mata potong seimbang. Pengujian tetap menggunakan

mata potong sudut  $35^{\circ}$  yang dilakukan dengan tetap menggunakan satu botol yang dipegang menggunakan tangan, dalam kurun waktu satu menit botol plastik berhasil tercacah walaupun tidak semua bagian dan hasilnya lumayan banyak serta hasil cacahannya memiliki ukuran yang bervariasi sekitar satu sampai dua puluh milimeter. Gambar 7 menunjukkan hasil uji coba kedua.



Gambar 7. Hasil Uji Coba Kedua

Ketiga. Pada pengujian kali ini menggunakan mata potong sudut  $25^{\circ}$  dengan tetap menggunakan metode yang sama seperti pengujian kedua, dalam kurun waktu satu menit botol plastik berhasil

tercacah namun hasilnya hanya sedikit dan hasil ukurannya bervariasi sekitar satu sampai dua puluh milimeter. Gambar 8 menunjukkan hasil uji coba ketiga.



Gambar 8. Hasil Uji Coba Ketiga

#### 4. SIMPULAN

Setelah melakukan pengujian dari kedua sudut mata potong tersebut, didapatkan data berupa jumlah mata potong pada penelitian ini terlalu banyak yang

mengakibatkan botol plastik tidak tercacah secara optimal sehingga jumlah mata potong harus dikurangi menjadi dua mata potong, dari kedua mata potong tersebut mata potong sudut  $35^{\circ}$  menghasilkan hasil cacahan lebih banyak dalam kurun waktu

satu menit dibandingkan mata potong sudut 25°, dan hasil cacahan dari kedua mata potong tersebut memiliki ukuran yang bervariasi dari satu sampai dua puluh millimeter panjang maupun lebarnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Madanih, R., Anindita, A., & Kurnia, A. Indonesia Darurat Limbah Plastik: Merubah Limbah Botol Plastik Menjadi Kursi Multiguna di Kelurahan Sawah Baru, Ciputat, Tangerang Selatan. In Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ, 2019.
- [2] Komang Winarti, N., Patriono, G., Adelia, E., Kristanti, N., Antropologi, P., Ips, P., & Guru Sekolah Dasar, P. Ilmu Sosial, F., & Ilmu Pendidikan, F. Pemanfaatan Botol Plastik Bekas menjadi Barang yang Bernilai Guna (Tempat Sampah). *Journal Lepa-Lepa Open*, 1(5), 1001-1013, 2022.
- [3] Fabiani, V. A. (Edukasi dan Sosialisasi Pengelolaan Sampah Plastik pada KSM Srimenanti Jaya Sungailiat Bangka. Empowerment: *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(4), 630-636, 2022.
- [4] Hendra, H., Al Qirom, S., Susilo, S., Nugraha, K., Hernadewita, H., & Hardian, F. Analisa Tegangan pada Desain Empat Mata Potong untuk Mesin Pencacah Plastik Menggunakan Metode Elemen Hingga. *Jurnal Teknik Mesin*, 16(2), 118-126, 2023.
- [5] Saputra, S. R., Nurrohkayati, A. S., Nugroho, A., & Waloyo, H. T. Pengaruh Besar Sudut Potong Mata Pisau Tipe Flate terhadap Hasil Cacahan Plastik pada Mesin Pencacah. *TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika*, 10(1), 30-37, 2023.
- [6] Annas Dzar, A. G., Yuda, F., & Leo, S. Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Plastik untuk Mesin Injeksi Plastik Di Polman Babel (Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung), 2023.
- [7] Anantanur, D., Setyoko, B., & Murni, M. Analisa Struktur Mikro dan Kekerasan Pada Baja S55C Setelah Dilakukan Proses Tempering. *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi dan Teknologi*, 9(1), 77-83, 2023.
- [8] Yulianto, E. S., Yuniardi, D., Harfit, A. R., & Setyawan, C. A. Analisis Pulley pada Mesin Pencacah Kaleng Berbantuan Software Solidworks. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 3(2), 49-61, 2024.
- [9] Van Harling, V. N., & Apasi, H. Perancangan Poros Dan Bearing pada Mesin Perajang Singkong. *Soscied*, 1(2), 42-48, 2018.
- [10] Arifin, Z. Metodologi penelitian pendidikan. *Jurnal Al-Hikmah*, 1(1), 2020.