

## Analisis Efisiensi Produksi dan Kualitas Pemotongan Mesin Ring Cup Plastik

### *Analysis of Production Efficiency and Cutting Quality of Plastic Ring Cup Machine*

DT Alvin Tamimi Ramadhan Samsura<sup>1</sup>, Elky Gunawan Butarbutar<sup>1</sup>, Tino Hermanto<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Medan Area, Medan 20223, Indonesia

\*Corresponding author: [tinohermanto@satff.uma.ac.id](mailto:tinohermanto@satff.uma.ac.id)

Diterima: 30-06-2025

Disetujui: 30-07-2025

Dipublikasikan: 25-08-2025

IRAJTMA is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.



#### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efisiensi dan kualitas pemotongan mesin ring cup plastik sebagai solusi terhadap proses pemisahan manual yang membutuhkan waktu lama dan kurang efektif. Uji eksperimental dilakukan menggunakan mesin pemotong dengan kapasitas rancangan 100 kg/jam dan motor listrik 1 hp yang berputar pada kecepatan 627,2 rpm. Pengujian difokuskan pada parameter efisiensi kapasitas produksi, waktu pemotongan, akurasi, serta kualitas hasil potongan. Dari sepuluh kali percobaan, diperoleh output aktual rata-rata sebesar 44,69 kg/jam dengan efisiensi 44,69% dibandingkan kapasitas maksimumnya. Hasil ini menunjukkan bahwa performa mesin masih dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain ketajaman mata pisau, ukuran mesin, serta kondisi operasional. Dari aspek kualitas, beberapa sampel menunjukkan potongan yang kasar atau tidak sempurna akibat ketajaman pisau yang berkurang. Meskipun demikian, mesin pemotong ini terbukti mampu meningkatkan kecepatan dan efisiensi proses pengolahan limbah plastik pada skala kecil. Dengan perbaikan desain dan pemeliharaan pisau, kinerja mesin dapat ditingkatkan sehingga lebih optimal sebagai alternatif peralatan pengolahan limbah plastik yang ekonomis dan ramah lingkungan.

**Kata Kunci:** Efisiensi, Kualitas potongan, Mesin pemotong, Ring cup plastik.

#### Abstract

*This study aims to analyze the efficiency and cutting quality of a plastic ring cup cutting machine as a solution to the manual separation process, which is time-consuming and less effective. An experimental test was conducted using a cutting machine with a design capacity of 100 kg/hour and a 1 hp electric motor operating at a speed of 627.2 rpm. The testing focused on production capacity efficiency, cutting time, accuracy, and the quality of the cut. From ten trials, the average actual output was 44.69 kg/hour with an efficiency of 44.69% compared to its maximum capacity. These results indicate that several factors, including blade sharpness, machine size, and operational conditions, influence the machine's performance. In terms of quality, some samples showed rough or incomplete cuts due to reduced blade sharpness. Nevertheless, the cutting machine proved capable of significantly improving the speed and efficiency of plastic waste processing on a small scale. With design improvements and proper blade maintenance, the machine's performance can be optimized, making it a practical and environmentally friendly alternative for plastic waste processing equipment.*

**Keywords:** Efficiency, Cutting quality, Cutting machine, Plastic ring cup.

## 1. Pendahuluan

Plastik merupakan material polimer yang banyak digunakan karena sifatnya ringan, praktis, dan mudah diproses. Jenis plastik yang umum diproduksi antara lain HDPE, LDPE, PP,

PVC, PS, PET, dan lainnya (Dwi Astuti dkk, 2020). Namun, penggunaan plastik yang masif menimbulkan permasalahan lingkungan karena sulit terurai dan menambah jumlah limbah anorganik (Nirmalasari dkk, 2021). Data menunjukkan bahwa produksi plastik global meningkat drastis sejak tahun 1930-an hingga mencapai ratusan juta ton pada dekade terakhir (Fernando Sebayang dkk, 2023). Salah satu produk plastik yang banyak digunakan adalah kemasan gelas plastik sekali pakai karena sifatnya ringan, ekonomis, dan praktis (Silalahi dkk, 2016).

Tingginya konsumsi gelas plastik berdampak pada peningkatan limbah, termasuk bagian tutup atau ring cup. Proses pemisahan ring cup dari badan gelas masih banyak dilakukan secara manual menggunakan pisau atau silet, yang membutuhkan waktu lama. Untuk memisahkan sekitar 15 kg ring cup diperlukan waktu kurang lebih dua jam (Silalahi dkk, 2016). Kondisi ini menimbulkan kebutuhan akan teknologi yang lebih efisien dan efektif.

Salah satu pendekatan dalam pengelolaan limbah plastik adalah konsep 3R (reduce, reuse, recycle). Daur ulang menjadi metode yang banyak diterapkan, dengan mengolah plastik bekas menjadi butiran, serpihan, atau pelet agar dapat digunakan kembali oleh industri (Darmanto dan Qomaruddin, 2016). Agar limbah gelas plastik dapat diproses lebih lanjut, diperlukan pemotongan ring cup secara cepat dan konsisten.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis efisiensi dan kualitas pemotongan mesin ring cup plastik berkapasitas 100 kg/jam. Fokus kajian diarahkan pada pengukuran kapasitas produksi, tingkat efisiensi, serta kualitas hasil potongan sebagai dasar evaluasi kinerja mesin pemotong ring cup.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan mesin pemotong ring cup plastik dengan kapasitas desain 100 kg/jam. Mesin dilengkapi motor listrik berdaya 1 hp dengan kecepatan putaran poros 627,2 rpm. Bentuk mesin pemotong ring cup plastik yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 1.



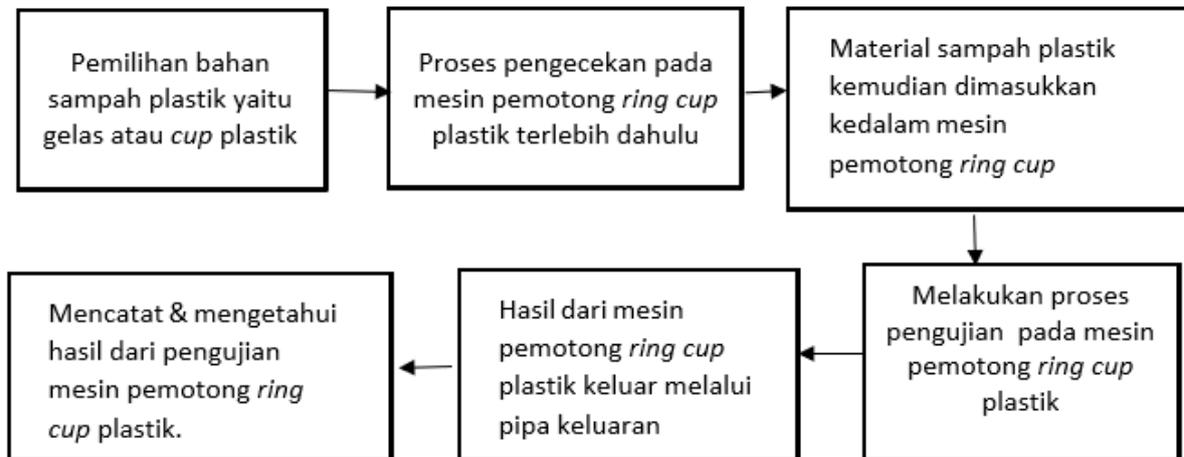
**Gambar 1.** Mesin pemotong ring cup plastik

Bahan penelitian berupa gelas plastik bekas, sedangkan peralatan pendukung meliputi jangka sorong, stopwatch, penggaris, timbangan digital, serta lembar checklist pengamatan. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan pengamatan langsung. Tahapan penelitian meliputi:

1. Studi literatur dari jurnal dan buku terkait
2. Observasi mesin pemotong ring cup plastik

3. Persiapan material sebelum proses pemotongan
4. Pengujian pemotongan menggunakan mesin
5. Pencatatan dan analisis data hasil pengujian di Jl. Menteng VII Gg. Wakaf Ujung, Medan, Sumatera Utara
6. Penyusunan kesimpulan berdasarkan hasil analisis

Parameter yang diamati meliputi kapasitas produksi, waktu pemotongan, akurasi potongan, dan kualitas hasil potongan. Alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Diagram alir penelitian

Proses pengujian mesin pemotong ring cup plastik diawali dengan tahap pemilihan bahan berupa sampah plastik, khususnya gelas atau cup plastik bekas. Setelah bahan dipilih, dilakukan proses pengecekan awal pada mesin pemotong untuk memastikan kondisi mesin siap digunakan. Selanjutnya, material sampah plastik dimasukkan ke dalam mesin pemotong ring cup. Pada tahap berikutnya, mesin dijalankan untuk melakukan proses pemotongan sehingga sampah plastik terpotong sesuai dengan desain pisau pemotong. Hasil pemotongan kemudian keluar melalui pipa keluaran yang terdapat pada mesin. Tahap terakhir adalah mencatat serta menganalisis hasil pengujian untuk mengetahui kinerja mesin, meliputi jumlah potongan yang berhasil, jumlah yang tidak terpotong, serta waktu yang dibutuhkan dalam proses pemotongan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

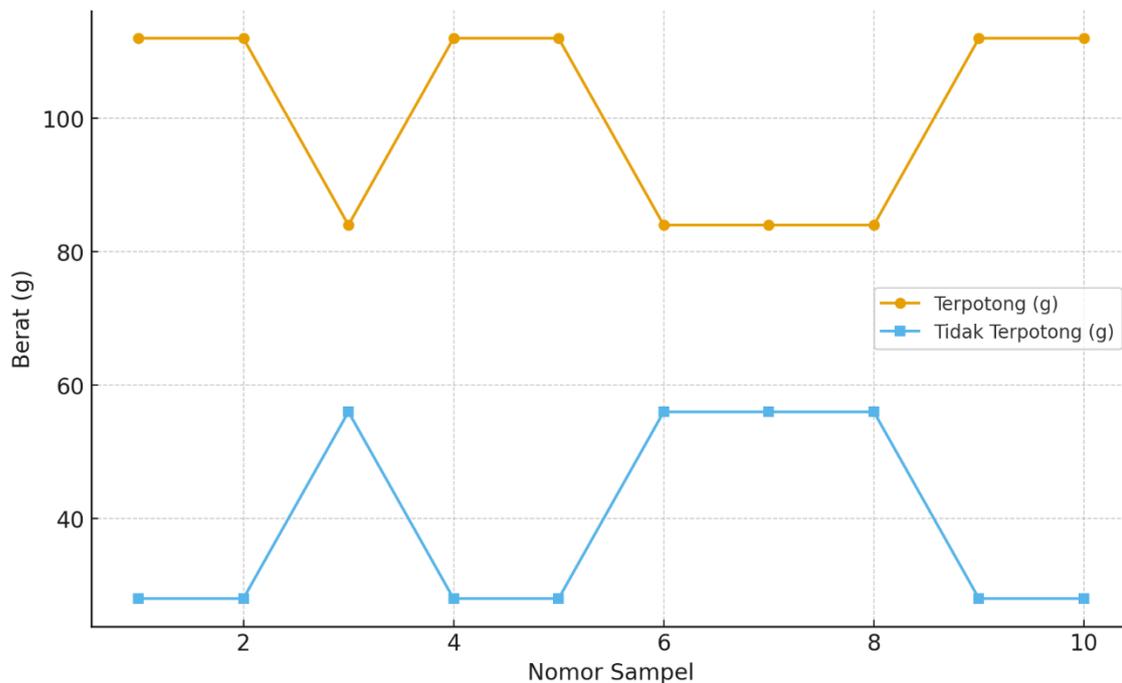
Hasil pengujian kecepatan putaran, ring yang terpotong dan tidak terpotong, dan waktu pemotongan pada mesin pemotong ring cup seperti ditampilkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil pengujian mesin pemotong ring cup plastik

No.	Sampel	Sudut	Kecepatan Putaran	Terpotong	Tidak Terpotong	Waktu Pemotongan
1	5 cup (140 g)	0°	627,2 rpm	4 cup (112 g)	1 cup (28 g)	9,4 s
2	5 cup (140 g)	0°	627,2 rpm	4 cup (112 g)	1 cup (28 g)	10,4 s
3	5 cup (140 g)	0°	627,2 rpm	3 cup (84 g)	2 cup (56 g)	12,7 s
4	5 cup (140 g)	0°	627,2 rpm	4 cup (112 g)	1 cup (28 g)	12,4 s
5	5 cup (140 g)	0°	627,2 rpm	4 cup (112 g)	1 cup (28 g)	9,3 s
6	5 cup (140 g)	0°	627,2 rpm	3 cup (84 g)	2 cup (56 g)	13,2 s
7	5 cup (140 g)	0°	627,2 rpm	3 cup (84 g)	2 cup (56 g)	11,9 s
8	5 cup (140 g)	0°	627,2 rpm	3 cup (84 g)	2 cup (56 g)	14,6 s
9	5 cup (140 g)	0°	627,2 rpm	4 cup (112 g)	1 cup (28 g)	12,2 s
10	5 cup (140 g)	0°	627,2 rpm	4 cup (112 g)	1 cup (28 g)	11,6 s

Berdasarkan hasil pengujian mesin pemotong ring cup plastik (Tabel 1 dan Gambar 3), terlihat bahwa dari sepuluh kali percobaan, jumlah cup yang berhasil terpotong bervariasi antara 3 hingga 4 cup dari total 5 cup dalam satu kali proses pemotongan. Berat cup yang berhasil terpotong berkisar antara 84 g hingga 112 g, sedangkan sisanya yang tidak terpotong berada pada kisaran 28 g hingga 56 g. Variasi ini menunjukkan bahwa meskipun mesin bekerja pada kecepatan putaran yang konstan, yaitu 627,2 rpm dengan sudut 0°, hasil pemotongan masih dipengaruhi oleh faktor lain seperti ketajaman mata pisau, tekanan yang diberikan pada botol, serta kestabilan proses pemotongan.

Waktu pemotongan juga menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan antar percobaan, yaitu antara 9,3 detik hingga 14,6 detik. Kondisi ini mengindikasikan bahwa performa mesin belum sepenuhnya stabil dalam setiap pengujian. Semakin banyak jumlah cup yang gagal terpotong, waktu pemotongan cenderung meningkat. Hal ini dapat disebabkan oleh beban tambahan yang harus ditangani mesin ketika pemotongan tidak berlangsung secara optimal.



**Gambar 3.** Grafik perbandingan hasil terpotong dan tidak terpotong pada mesin pemotong ring cup plastik

Jika dilihat grafik hubungan antara jumlah cup terpotong dengan waktu pemotongan (Gambar 3), kecenderungan yang muncul adalah semakin tinggi jumlah cup yang berhasil terpotong, maka waktu pemotongan cenderung lebih singkat. Sebaliknya, ketika jumlah cup yang gagal terpotong meningkat, waktu pemotongan menjadi lebih lama. Fenomena ini menegaskan bahwa efisiensi kerja mesin sangat dipengaruhi oleh presisi pemotongan.

Berdasarkan hasil pengujian, mesin pemotong ring cup plastik menunjukkan efisiensi produksi sebesar 44,69%, dengan output aktual rata-rata 44,69 kg/jam dari kapasitas desain 100 kg/jam. Nilai ini dihitung melalui perbandingan antara kapasitas rata-rata hasil uji dengan kapasitas maksimum mesin. Meskipun efisiensi belum mencapai target desain, penggunaan mesin terbukti jauh lebih cepat dibandingkan proses pemotongan manual yang masih mengandalkan pisau atau silet.

Selain efisiensi produksi, kualitas hasil potongan juga diamati melalui ketepatan dimensi dan kerapian potongan. Faktor-faktor yang berpengaruh antara lain ketajaman mata pisau,

tekanan saat pemotongan, serta ukuran dan bentuk cup plastik. Pada beberapa percobaan ditemukan bahwa pisau yang mulai tumpul menghasilkan potongan yang kurang rapi dan membutuhkan waktu lebih lama. Hal ini menegaskan bahwa perawatan pisau dan penyesuaian tekanan sangat penting untuk menjaga kualitas pemotongan.

Dari segi kecepatan, mesin mampu memproses material dalam waktu yang lebih singkat dibanding metode manual, sehingga mendukung peningkatan kapasitas produksi pada skala industri kecil. Namun, optimalisasi masih perlu dilakukan, khususnya pada aspek desain mekanisme pemotongan dan pemilihan material pisau agar dapat meningkatkan efisiensi mendekati kapasitas maksimal.

**Tabel 2.** Akurasi dan kualitas dan hasil pemotongan

No.	Hasil Pemotongan	Keterangan
1.		<p>Dapat dilihat dari gambar disamping gambar disamping adalah <i>ring</i> yang tidak terpotong, penyebab tidak terpotongnya ring adalah kurangnya ketajaman pisau.</p>
2.		<p>Pada gambar disamping adalah hasil cup yang sudah terpotong dari hasil pengujian, tetapi permukaan potongan masih kasar atau bergerigi, factor penyebabnya adalah kurangnya ketajaman mata pisau.</p>
3.		<p>Pada gambar disamping adalah hasil <i>ring</i> yang sudah terpotong, hasil potongan sudah sesuai dengan yang diharapkan tetapi permukaan potongan masih kasar atau bergerigi, faktor penyebabnya adalah kurangnya ketajaman mata pisau.</p>

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa mesin pemotong ring cup plastik efektif dalam meningkatkan produktivitas sekaligus menghasilkan kualitas potongan yang lebih seragam. Dengan perbaikan desain dan pemeliharaan berkala, performa mesin diproyeksikan dapat ditingkatkan sehingga memberikan manfaat lebih besar bagi pengolahan limbah plastik di industri kecil maupun menengah.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan melalui pengujian langsung serta analisis data, dapat disimpulkan bahwa mesin pemotong ring cup plastik memiliki kinerja yang cukup baik, meskipun masih terdapat ruang untuk peningkatan. Adapun kesimpulan utama dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mesin pemotong ring cup plastik memiliki efisiensi produksi sebesar 44,69%, dengan output aktual rata-rata 44,69 kg/jam dari kapasitas desain 100 kg/jam. Hal ini menunjukkan bahwa kinerja mesin masih dapat ditingkatkan agar mendekati kapasitas maksimum.
2. Kualitas, akurasi, dan kecepatan pemotongan dipengaruhi oleh beberapa faktor penting, yaitu ukuran mesin, ketajaman pisau, serta ketepatan tekanan saat proses pemotongan. Optimalisasi pada faktor-faktor tersebut diperlukan untuk meningkatkan performa mesin secara keseluruhan.

#### Ucapan Terima Kasih

Segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasih-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Ir. Tino Hermanto, ST., M.Sc., IPP., selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama proses penelitian hingga selesai. Penulis juga berterima kasih kepada orang tua, keluarga, serta sahabat yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi. Tidak lupa, penulis menghargai bantuan dari berbagai pihak yang turut mendukung terselesainya penelitian ini.

#### Daftar Pustaka

- Afriyanti Silalahi, A., C. Junisti Sembiring, D. Napitupulu, D. Sianturi, dan J. Purba. 2016. *Rancang Bangun Mesin Pemotong Ring Aqua Gelas Kapasitas 16 kg/jam*. Laporan Tugas Akhir, Politeknik Negeri Medan.
- Agustin, Evelyn, Galih Mahardika Munandar, Muhammad Nur Wahyu Hidayah, dan rekan. 2025. "Analisis Bottleneck dan Kapasitas Mesin untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi Cup Plastik di PT 'X'." *Journal of Mechanical Engineering 2* (1).
- Butarbutar, Elky Gunawan. 2024. *Uji Eksperimental Performa Mesin Pemotong Ring Cup Kapasitas 100 Kg/Jam*. Skripsi, Universitas Medan Area.
- Darmanto, E. 2016. "Analisis Mesin Pemotong Bagian Atas Gelas Plastik." *Prosiding Snatif ke-3 Tahun*.
- Dwi Astuti, A., J. Wahyudi, A. Ernawati, dan S. Qorrotu Aini. 2020. "Kajian Pendirian Usaha Biji Plastik di Kabupaten Pati, Jawa Tengah: *Feasibility Study of Plastic Pellet in Pati District, Central Java*." *Jurnal Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Pati* 16 (Desember).
- Fernando Sebayang, D., L. Sandy Surbakti, T. Hasballah, dan S. Pardede. 2023. *Rancang Bangun Mesin Pemotong Ring Cup Minuman Sistem Rotari Kapasitas 5 kg/jam*. Laporan Tugas Akhir, Universitas Darma Agung.
- Gea, Aradinu. 2018. "Rancang Bangun Mesin Pemotong Ring Botol Plastik Kapasitas 30 kg/Jam."
- Irwana, Adinda Diva Putri. 2024. "Analisis Kegagalan Proses Produksi Plastik pada Mesin Cutting di PT. Sumber Anugerah Sukses dengan Pendekatan Failure Mode and Effect Analysis."
- Mangngi, Frans, Arianto B. Ama Aris, dan Yudith E. Mase. 2024. "Design, Fabrication, and Performance Evaluation of Shredding Machines for Shredding Plastic Bottles and Cups Waste."

- Nasution, Heri Prinando, Alfian Ramadhan, Tino Hermanto, Iswandi Iswandi, dan Darianto Darianto. 2024. "Analisis Kinerja Mesin Pencacah Plastik Berbasis Pisau Berputar". *IRA Jurnal Teknik Mesin Dan Aplikasinya (IRAJTMA)* 3 (3):87-94. <https://doi.org/10.56862/iraitma.v3i3.145>.
- Nirmalasari, R., A. Ari Khomsani, D. Nur'aini Rahayu, L. Lidia, M. Rahayu, M. R. Anwar, M. Syahrudin, R. Jennah, S. Syafiyah, S. Suriadi, dan Y. Setiawan. 2021. "Pemanfaatan Limbah Sampah Plastik Menggunakan Metode Ecobrick di Desa Luwuk Kanan." *Jurnal SOLMA* 10 (3): 469–77. <https://doi.org/10.22236/solma.v10i3.7905>.
- Sirait, Michael Fredrick. 2025. *Pabrikasi Mesin Pemotong Ring Cup Jenis PP (Polypropylene) Kapasitas 100 Kg/Jam*. Tugas Akhir/Skripsi, Universitas Medan Area.
- Wibolo, Achmad, dan I. Antara. 2018. "Designing Plastic Cupes Ring Cutting Machine to Increase Productivity." *Logic: Jurnal Rancang Bangun dan Teknologi* 18 (2): 56–63.
- Wibowo, Eko Ari, Galih Mahardika Munandar, dan Muhammad Nur Wahyu Hidayah. 2024. "Formula Optimal dalam Penentuan Aspek Penting pada Desain Alat Pemotong Ring AMDK Gelas Plastik Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD)." *Industri: Jurnal Ilmiah Teknik Industri* 8 (1): 162–69.
- Wibowo, Eko Ari, dan rekan. 2025. "Sosialisasi Pengolahan Sampah dengan Penggunaan Alat Pemotong Ring AMDK Gelas Plastik yang Aman di Bank Sampah SiHatin." *Pelayanan Unggulan: Jurnal Pengabdian Masyarakat Terapan* 2 (1): 77–85.