

Analisis Pengaruh Variasi Kecepatan Motor Induksi dan Jumlah Mata Pisau Terhadap Kinerja Mesin Pencacah Botol Plastik

Rendy Hari Santoso¹⁾, Wiji Lestariningsih²⁾, Muhamad Nur Rohman³⁾
^{1,2,3)}Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Maarif Hasyim Latif Sidoarjo
Email: muhamad.nur.rohman@dosen.umaha.ac.id

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi kecepatan putaran motor dan jumlah bilah pada mesin pencacah botol plastik, guna membantu pekerjaan manusia dalam mendaur ulang botol plastik dengan mencari tingkat efektifitas mesin yang paling tinggi, karena seiring dengan teknologi. Perkembangan di bidang teknik mesin, manusia memikirkan bagaimana cara membuat suatu alat yang dapat memberikan kemudahan, kenyamanan, ramah lingkungan, dan lain sebagainya. Metode penelitian ini menciptakan mesin pencacah botol plastik yang cara kerjanya dengan memotong botol plastik menjadi potongan-potongan kecil, menggunakan pisau Stainless Steel AISI 420 tipe datar, dan sebagai penggerak motor listrik AC satu fasa dengan kecepatan maksimal 1420rpm. Hasil penelitian ini mengenai efektivitas hasil produksi dari mesin pencacah botol plastik. Pembahasan dan pengujian ini bertujuan untuk memperoleh data sebagai berikut: 2 bilah (800rpm=96kg/hari), (1100rpm=172.8kg/hari), (1420rpm=192kg/hari). Untuk 4 bilah (800rpm=134kg/hari), (1100rpm= 211.2kg/hari), (1420rpm=2429.6kg/hari). Dan 6 bilah (800rpm=153,6kg/hari), (1100rpm=230kg/hari), (1420rpm=288kg/hari). Hasil dari data dan mesin ini tentunya akan sangat membantu operator dalam meningkatkan efektivitas mesin pencacah botol plastik.

Kata Kunci : Pisau Perajang, Mesin Motor Listrik, Botol Plastik

Abstract

The aim of this research is to determine the effect of variations in motor rotation speed and the number of blades on plastic bottle chopping machines, in order to help human work in recycling plastic bottles by finding the highest level of machine effectiveness, because along with technological developments in the field of mechanical engineering, humans think about how how to make a tool that can provide convenience, comfort, environmentally friendly, and so on. This research method creates a plastic bottle chopping machine that works by cutting plastic bottles into small pieces, using a flat type AISI 420 Stainless Steel knife, and as a driver a single phase AC electric motor with a maximum speed of 1420rpm. The results of this research are regarding the effectiveness of production results from plastic bottle chopping machines. This discussion and testing aims to obtain the following data: 2 blades (800rpm=96kg/day), (1100rpm=172.8kg/day), (1420rpm=192kg/day). For 4 blades (800rpm=134kg/day), (1100rpm= 211.2kg/day), (1420rpm=2429.6kg/day). And 6 blades (800rpm=153.6kg/day), (1100rpm=230kg/day), (1420rpm=288kg/day). The results of this data and machine will certainly really help operators in increasing the effectiveness of plastic bottle chopping machines.

Keywords: Blades Chopping, Machine Electric Motor, Plastic Bottle

1. PENDAHULUAN

Dalam era teknologi yang terus berkembang pesat, penggunaan teknologi telah memasuki berbagai aspek kehidupan keseharian manusia. Contohnya adalah penerapan teknologi dalam upaya daur ulang sampah [1], [2]. Keberadaan botol plastik yang semakin melimpah di sekitar kita, akibat maraknya penggunaannya dalam masyarakat, menjadi tantangan serius [3]. Sampah botol plastik ini sulit dihancurkan atau diurai dengan mudah [4]. Oleh karena itu, kami mengembangkan mesin pencacah sampah botol plastik semi-manual sebagai solusi untuk mengubahnya menjadi bahan baku material plastik [5], [6].

Pendekatan daur ulang bukan hanya sebuah alternatif, melainkan solusi terbaik dalam mengelola sampah botol plastik. Dengan cara ini, tidak hanya dapat mengurangi dampak negatifnya terhadap lingkungan, tetapi juga meminimalkan jumlah sampah plastik yang dihasilkan. Mesin pencacah botol plastik dirancang untuk atau mencacah sampah botol plastik dengan menggunakan mata pisau yang terbuat dari bahan besi atau baja [7]–[9]. Meskipun demikian, perlu diakui bahwa mesin ini masih belum mencapai tingkat efisiensi optimal, terutama dalam hal proses kerja dan hasil produksi [10].

Upaya terus dilakukan untuk meningkatkan kinerja mesin sehingga dapat memberikan kontribusi lebih besar dalam mengatasi masalah sampah plastik. Maka dari itu, dengan tujuan meningkatkan efisiensi mesin pencacah sampah botol plastik, studi ini berencana untuk melakukan penelitian mendalam, fokus pada aspek kinerja utama, terutama pada alat potong atau mata pisau mesin dan kecepatan motor yang digunakan. Penelitian ini akan difokuskan pada variasi kecepatan RPM motor dan jumlah mata pisau sebagai parameter yang akan divariasikan.

Konsep penelitian ini melibatkan eksperimen untuk memahami bagaimana perubahan kecepatan motor dan jumlah mata pisau dapat mempengaruhi kinerja keseluruhan mesin. Dengan memvariasikan kedua parameter ini, penelitian ini berharap dapat menentukan kombinasi yang paling efisien untuk menghasilkan output maksimal dari mesin pencacah sampah botol plastik [10].

Dengan demikian, pemahaman yang mendalam terhadap keterkaitan antara kecepatan motor, jumlah mata pisau, dan kinerja mesin secara keseluruhan dapat memberikan wawasan berharga untuk meningkatkan desain dan operasi mesin. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam mengembangkan mesin pencacah sampah botol plastik yang lebih efisien dan efektif dalam pengolahan limbah plastik [11].

Dengan beberapa masalah yang terdapat pada mesin pencacah botol plastik maka perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kinerja paling efektif dari mesin tersebut [12].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh kecepatan motor dan jumlah mata pisau pada mesin pencacah botol plastik terhadap hasil cacahan dan kapasitas produksi pada mesin tersebut. Kemudian uji coba ini menggunakan variasi kecepatan motor 800rpm, 1100rpm, dan 1420rpm, dan menggunakan variasi jumlah mata pisau 2 mata pisau, 4 mata pisau, dan 6 mata pisau. Alat untuk mengukur rpm yaitu *tachometer* [13], [14], dan mata pisau yang di gunakan mata pisau tipe flat [15], [16]. Kecepatan dan jumlah mata pisau yang akan digunakan adalah di jelaskan sebagai berikut.

Pengujian dilakukan dengan variasi jumlah mata pisau, yaitu 2, 4, dan 6 mata pisau, masing-masing pada kecepatan 800 rpm, 1100 rpm, dan 1420 rpm. Setiap kombinasi variasi akan diuji satu kali dengan durasi pengujian selama 2 menit. Data yang di ambil adalah data kapasitas produksi dan ukuran dari hasil cacahan botol plastik, setelah proses pencacahan hasil cacahan tersebut di timbang untuk data kapasitas produksi dan di ambil beberapa biji lalu di ukur panjang dan lebar cacahan tersebut untuk ukuran cacahan botol plastik.



Gambar 1. Pisau pencacah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Kapasitas Produksi

Hasil percobaan menggunakan 2 mata pisau dengan variasi kecepatan motor 800rpm, 1100rpm, 1420 rpm ditunjukkan pada Tabel 1 dan Gambar 2.

Tabel 1. Hasil Percobaan dengan 2 Mata Pisau.

No	RPM	Waktu	Hasil (kg)
1	800 rpm	2 menit	0,5 kg
2	1100 rpm	2 menit	0,9 kg
3	1420 rpm	2 menit	1 kg

Kapasitas produksi harian dihitung dengan menggunakan Persamaan (1).

$$\text{Kapasitas Produksi Harian} = \text{Kapasitas prod per jam} \times \text{Jam operasi} \times \text{Eff per hari} \quad (1)$$

1. Kecepatan 800 rpm

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas produksi/jam} &= 0,5 \text{ kg} \times 30 = 15 \text{ kg/jam} \\ \text{Jam operasional/hari} &= 15 \text{ kg/jam} \times 8 \text{ jam} = 120 \text{ kg/hari} \\ \text{Efisiensi operasi} &= 80\% \\ &= 120 \text{ kg/hari} \times 80/100 \\ &= 96 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

2. Kecepatan 1100 rpm

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas produksi/jam} &= 0,9 \text{ kg} \times 30 = 27 \text{ kg/jam} \\ \text{Jam operasional/hari} &= 27 \text{ kg/jam} \times 8 \text{ jam} = 216 \text{ kg/hari} \\ \text{Efisiensi operasi} &= 80\% \\ &= 216 \text{ kg/hari} \times 80/100 \\ &= 172,8 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

3. Kecepatan 1420 rpm

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas produksi/jam} &= 1 \text{ kg} \times 30 = 30 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

$$\text{Jam operasional/hari} =$$

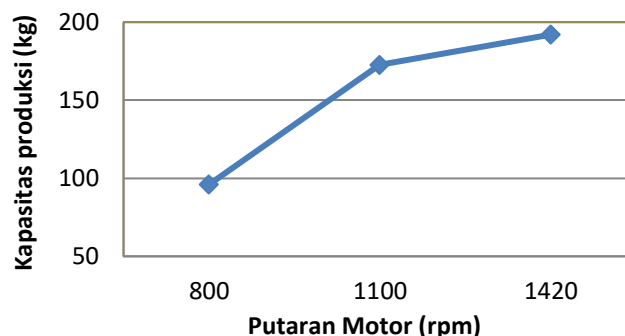
$$30 \text{ kg/jam} \times 8 \text{ jam} = 240 \text{ kg/hari}$$

$$\text{Efisiensi operasi} = 80\%$$

$$= 240 \text{ kg/hari} \times 80/100$$

$$= 192 \text{ kg/hari}$$

Hasil perhitungan kapasitas produksi per hari tersebut di atas disajikan dalam bentuk grafik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik produksi/hari dengan 2 mata pisau.

Berdasarkan pada data dan grafik di atas menunjukkan kapasitas produksi harian dari 2 mata pisau dalam variasi kecepatan motor. Sumbu X pada garafik menunjukkan kecepatan motor yang di gunakan, sedangkan sumbu Y pada garafik menunjukkan kapasitas produksi (kg) cacahan botol plastik/hari.

Hasil cacahan dari 2 mata pisau menggunakan kecepatan motor 800 rpm menghasilkan 96 kg/hari, kecepatan motor 1100 rpm menghasilkan 172,8 kg/hari, dan pada kecepatan motor 1420 rpm menghasilkan produksi tertinggi yaitu 192 kg /hari. Berikut adalah hasil cacahan botol plastik dari 4 mata pisau yang di gunakan



Gambar 3. Hasil cacahan dengan 2 mata pisau.

Hasil data untuk 4 mata pisau dengan variasi kecepatan motor 800 rpm, 1100 rpm, 1420 rpm ditunjukkan pada Tabel 2 dan Gambar 4.

Tabel 2. Hasil Percobaan dengan 4 Mata Pisau.

RPM	Waktu (menit)	Hasil (Kg)
800 rpm	2	0,7 kg
1100 rpm	2	1,1 kg
1420 rpm	2	1,3 kg

1. Kecepatan 800 rpm

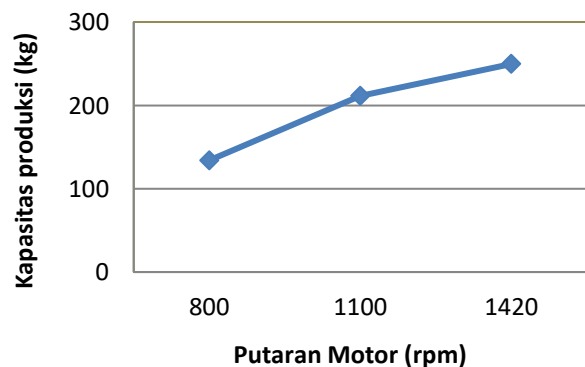
$$\begin{aligned} \text{Kapasitas produksi/jam} &= \\ &0,7 \text{ kg} \times 30 = 21 \text{ kg/jam} \\ \text{Jam operasional/hari} &= \\ &21 \text{ kg/jam} \times 8 \text{ jam} = 168 \text{ kg/hari} \\ \text{Efisiensi operasi} &= 80\% \\ &= 168 \text{ kg/hari} \times 80/100 \\ &= 134 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

2. Kecepatan 1100 rpm

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas produksi/jam} &= \\ &1,1 \text{ kg} \times 30 = 33 \text{ kg/jam} \\ \text{Jam operasional/hari} &= \\ &33 \text{ kg/jam} \times 8 \text{ jam} = 264 \text{ kg/hari} \\ \text{Efisiensi operasi} &= 80\% \\ &= 264 \text{ kg/hari} \times 80/100 \\ &= 211,2 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

3. Kecepatan 1420 rpm

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas produksi/jam} &= \\ &1,3 \text{ kg} \times 30 = 39 \text{ kg/jam} \\ \text{Jam operasional/hari} &= \\ &39 \text{ kg/jam} \times 8 \text{ jam} = 312 \text{ kg/hari} \\ \text{Efisiensi operasi} &= 80\% \\ &= 312 \text{ kg/hari} \times 80/100 \\ &= 249,6 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$



Grafik 4. Grafik produksi/hari dengan 4 mata pisau.

Grafik di atas menunjukkan kapasitas produksi harian dari 4 mata pisau dalam variasi kecepatan motor. Sumbu X pada grafik menunjukkan kecepatan motor yang di gunakan, sedangkan sumbu Y pada grafik menunjukkan kapasitas produksi (kg) cacahan botol plastik/hari.

Hasil cacahan dari 4 mata pisau menggunakan kecepatan motor 800 rpm

menghasilkan 134 kg/hari, kecepatan motor 1100 rpm menghasilkan 211,2 kg/hari, dan pada kecepatan motor 1420 rpm menghasilkan produksi tertinggi yaitu 249,6 kg /hari. Berikut adalah hasil cacahan botol plastik dari 4 mata pisau yang di gunakan.



Gambar 5. Hasil cacahan dari 4 mata pisau

Hasil data untuk 6 mata pisau dengan variasi kecepatan motor 800 rpm, 1100 rpm, 1420 rpm disajikan pada Tabel 3 dan Gambar 6.

Tabel 3. Hasil Percobaan dengan 6 Mata Pisau.

RPM	Waktu	Hasil (Kg)
800 rpm	2 menit	0,8 kg
1100 rpm	2 menit	1,2 kg
1420 rpm	2 menit	1,5 kg

1. Kecepatan 800 rpm

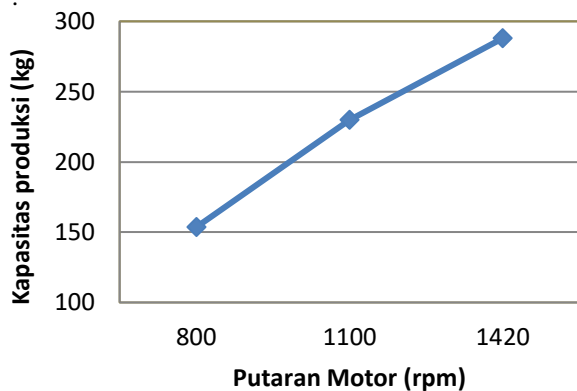
$$\begin{aligned} \text{Kapasitas produksi/jam} &= \\ &0,8 \text{ kg} \times 30 = 24 \text{ kg/jam} \\ \text{Jam operasional/hari} &= \\ &24 \text{ kg/jam} \times 8 \text{ jam} = 192 \text{ kg/hari} \\ \text{Efisiensi operasi} &= 80\% \\ &= 192 \text{ kg/hari} \times 80/100 \\ &= 153,6 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

2. Kecepatan 1100 rpm

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas produksi/jam} &= \\ &1,2 \text{ kg} \times 30 = 36 \text{ kg/jam} \\ \text{Jam operasional/hari} &= \\ &36 \text{ kg/jam} \times 8 \text{ jam} = 288 \text{ kg/hari} \\ \text{Efisiensi operasi} &= 80\% \\ &= 288 \text{ kg/hari} \times 80/100 \\ &= 230,4 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

3. Kecepatan 1420 rpm

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas produksi/jam} &= \\ &1,5 \text{ kg} \times 30 = 45 \text{ kg/jam} \\ \text{Jam operasional/hari} &= \\ &45 \text{ kg/jam} \times 8 \text{ jam} = 360 \text{ kg/hari} \\ \text{Efisiensi operasi} &= 80\% \\ &= 360 \text{ kg/hari} \times 80/100 \\ &= 288 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$



Gambar 6. Grafik produksi/hari dengan 6 mata pisau.

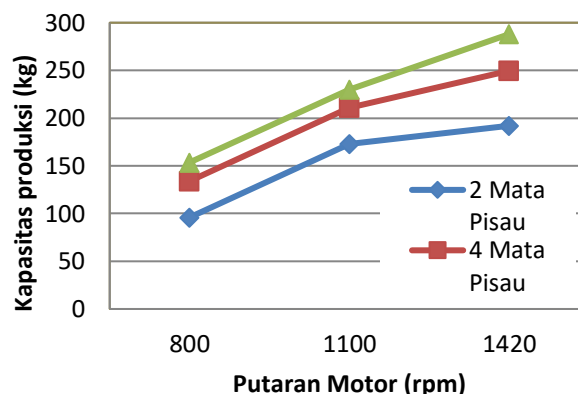
Berdasarkan pada data dan grafik di atas menunjukkan kapasitas produksi harian dari 6 mata pisau dalam variasi kecepatan motor. Sumbu X pada grafik menunjukkan kecepatan motor yang di gunakan, sedangkan sumbu Y pada grafik menunjukkan hasil kilogram (kg) cacahan botol plastik/hari.

Hasil cacahan dari 6 mata pisau menggunakan kecepatan motor 800 rpm menghasilkan 153,6 kg/hari, kecepatan motor 1100 rpm menghasilkan 230,4 kg/hari. dan pada kecepatan motor 1420 rpm menghasilkan produksi tertinggi yaitu 288 kg /hari. Berikut adalah hasil cacahan botol plastik dari 6 mata pisau yang di gunakan.



Gambar 7. Hasil cacahan dengan 6 mata pisau

Perbandingan kapasitas produksi/hari untuk rpm 800, 1100, dan 1240 dengan menggunakan 2, 4, dan 6 mata pisau disajikan dalam bentuk grafik pada gambar 8.



Gambar 8. Grafik perbandingan kapasitas produksi/hari menggunakan 2, 4, dan 6 mata pisau dan rpm motor 800, 1100, dan 1420.

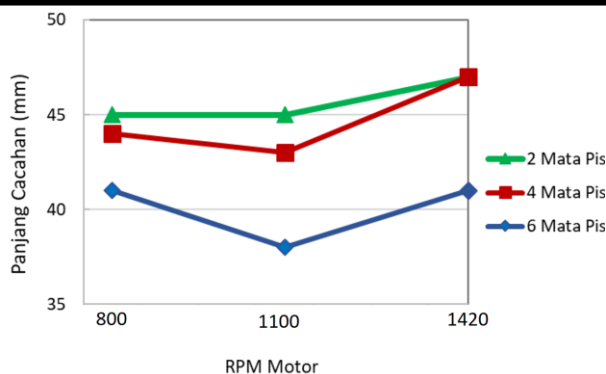
Kapasitas produksi menunjukkan tren peningkatan seiring bertambahnya kecepatan putaran (rpm) motor, seperti yang ditampilkan pada gambar 8. Penggunaan 6 mata pisau secara konsisten menghasilkan kapasitas produksi tertinggi dibandingkan konfigurasi lainnya, diikuti oleh 4 mata pisau, sementara 2 mata pisau memberikan hasil paling rendah. Kombinasi optimal ditemukan pada penggunaan 6 mata pisau dengan putaran motor 1420 rpm, yang memberikan kapasitas produksi tertinggi. Hal ini menjadikan konfigurasi tersebut sebagai pilihan paling efektif untuk mencapai performa maksimal dalam aplikasi produksi.

3.2. Analisis Ukuran Cacahan

Nilai panjang cacahan rata-rata hasil eksperimen dari kombinasi rpm motor 800, 1100, dan 1420 dengan 2, 4, dan 6 mata pisau disajikan dalam bentuk tabulasi pada Tabel 4 dan dalam bentuk grafik pada Gambar 9.

Tabel 4. Panjang Cacahan Rata-Rata Hasil Eksperimen.

Putaran Motor (rpm)	Panjang Cacahan (mm)		
	2 Mata Pisau	4 Mata Pisau	6 Mata Pisau
800	45	44	41
1100	45	43	38
1420	47	47	41



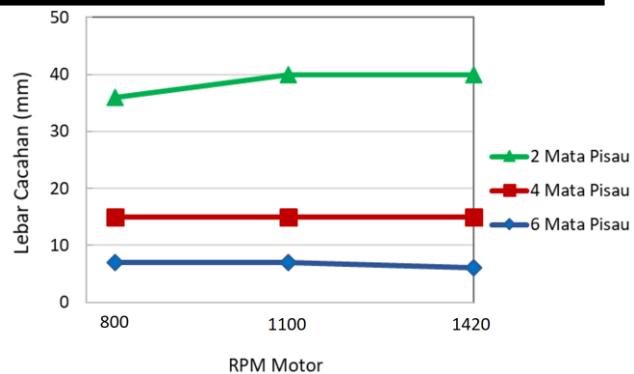
Gambar 9. Grafik perbandingan panjang cacahan menggunakan 2, 4, dan 6 mata pisau dan rpm motor 800, 1100, dan 1420.

Gambar 9 mengungkapkan bahwa variasi rpm motor tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap panjang cacahan yang dihasilkan. Namun, jumlah mata pisau memainkan peran penting dalam menentukan ukuran cacahan. Penggunaan 6 mata pisau menghasilkan ukuran cacahan paling kecil, menunjukkan efisiensi tinggi dalam proses pemotongan. Sebaliknya, konfigurasi dengan 2 mata pisau menghasilkan cacahan dengan ukuran terbesar, menegaskan bahwa jumlah mata pisau yang lebih banyak mampu meningkatkan presisi dan kualitas hasil pemotongan.

Lebar cacahan rata-rata dari hasil eksperimen berdasarkan kombinasi putaran motor 800, 1100, dan 1420 rpm dengan 2, 4, dan 6 mata pisau disajikan dalam Tabel 5 dalam bentuk tabulasi dan divisualisasikan dalam Gambar 10 dalam bentuk grafik.

Tabel 5. Lebar Cacahan Rata-Rata Hasil Eksperimen.

Putaran Motor (rpm)	Lebar Cacahan (mm)		
	2 Mata Pisau	4 Mata Pisau	6 Mata Pisau
800	36	15	7
1100	40	15	7
1420	40	15	6



Gambar 10. Grafik perbandingan lebar cacahan menggunakan 2, 4, dan 6 mata pisau dan rpm motor 800, 1100, dan 1420.

Berdasarkan Gambar 10, variasi putaran motor juga tidak memberikan dampak signifikan terhadap lebar cacahan yang dihasilkan. Sebaliknya, jumlah mata pisau menjadi faktor utama yang memengaruhi kualitas hasil. Penggunaan 6 mata pisau secara konsisten menghasilkan lebar cacahan terkecil, menunjukkan tingkat presisi yang lebih tinggi. Di sisi lain, konfigurasi dengan 2 mata pisau menghasilkan lebar cacahan terbesar, mencerminkan efektivitas yang lebih rendah dibandingkan konfigurasi lainnya. Hal ini menegaskan bahwa jumlah mata pisau memiliki peran penting dalam meningkatkan efisiensi proses pemotongan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan eksperimen yang dilakukan pada mesin pemotong botol plastik, ditemukan bahwa variabel kecepatan putaran motor (rpm) dan jumlah mata pisau memiliki pengaruh signifikan terhadap performa mesin. Kedua faktor ini berperan penting dalam menentukan kapasitas produksi dan kualitas hasil pemotongan.

Kapasitas produksi pemotongan botol plastik sangat dipengaruhi oleh kecepatan putaran motor (rpm) dan jumlah mata pisau yang digunakan. Kapasitas produksi meningkat seiring bertambahnya rpm motor dan jumlah mata pisau. Kombinasi paling efektif ditemukan pada rpm 1420 dengan 6 mata pisau, menghasilkan kapasitas produksi tertinggi sebesar 288 kg/hari.

Variasi putaran motor tidak memberikan dampak signifikan terhadap panjang dan lebar cacahan. Sebaliknya, jumlah mata pisau menjadi faktor utama dalam menentukan ukuran cacahan.

Penggunaan 6 mata pisau secara konsisten menghasilkan cacahan terkecil dengan presisi tinggi.

Kombinasi rpm 1420 dan 6 mata pisau tidak hanya menghasilkan kapasitas produksi terbesar tetapi juga ukuran cacahan terkecil. Hal ini menjadikan kombinasi tersebut sebagai konfigurasi paling efektif untuk efisiensi dan kualitas hasil pemotongan botol plastik.

REFERENSI

- [1] M. Rezki *et al.*, “Mesin pencacah plastic (plastic shredder),” *Community Serv. Soc. Work Bull.*, vol. 1, no. 2, pp. 89–94, 2021, doi: 10.31000/cswb.v1i2.5871.
- [2] S. Pratami, L. Hertati, L. Puspitawati, R. Gantino, and M. Ilyas, “Teknologi inovasi pengolahan limbah plastik menjadi produk UMKM guna menopang ekonomi keluarga dalam mencerdaskan keterampilan masyarakat,” *Glob. Abdimas*, vol. 1, no. 1, pp. 1–11, 2021, doi: 10.51577/globalabdimas.v1i1.59.
- [3] A. Khamim, “Fenomena sampah plastik di Indonesia,” *Indonesia Solid Waste Association*, 2023. <https://inswa.or.id/fenomena-sampah-plastik-di-indonesia/>.
- [4] N. H. Fithriyah, “Kenapa sampah plastik sulit diurai?,” *Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 2023. <https://umj.ac.id/opini-1/kenapa-sampah-plastik-sulit-diurai/>.
- [5] E. N. S. Alkhajar and A. R. Luthfia, “Daur ulang sampah plastik sebagai mitigasi perubahan iklim,” *J. Penamas Adi Buana*, vol. 4, no. 1, pp. 61–64, 2020, doi: 10.36456/penamas.vol4.no1.a2524.
- [6] E. Suci and R. Ferza, “Dinamika, problematika, dan implikasi kebijakan pengelolaan sampah plastik di daerah,” *J. Kebijak. Pembangunan*, vol. 15, no. 1, pp. 11–24, 2020, doi: 10.47441/jkp.v15i1.40.
- [7] Khalid, Kardiman, and V. Naubnome, “Pengaruh variasi temperatur tempering terhadap sifat mekanik dan sifat fisik baja AISI 1045 sebagai bahan pisau mesin pencacah plastik,” *Din. J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 12, no. 1, pp. 19–25, 2020, doi: 10.33772/djitm.v12i1.15007.
- [8] D. Sopyan and D. Suryadi, “Perancangan mesin pencacah plastik kapasitas 25 kg,” *Media Teknol.*, vol. 06, no. 02, pp. 213–222, 2020, doi: 10.25157/jmt.v6i2.2796.
- [9] A. R. Wardani, B. Martana, and S. Prayitno, “Rancang bangun mesin pencacah plastik berjenis multilayer dengan model pisau shredder,” *J. Sustain. Mech. Eng.*, vol. 1, no. 1, pp. 16–20, 2023, doi: 10.54378/josme.v1i1.6193.
- [10] H. Upingo, Y. Djmalu, and S. Botutihe, “Optimalisasi mesin pencacah plastik otomatis,” *J. Teknol. Pertan. Gorontalo*, vol. 1, no. 2, pp. 122–139, 2016, [Online]. Available: <https://jurnal.poligon.ac.id/index.php/jtpg/article/view/36>.
- [11] A. R. Nuardi, I. Qiram, and A. Mukhtar, “Pengaruh Variasi Putaran Mesin Terhadap Unjuk Kerja Mesin Pencacah Plastik,” *J. V-Mac*, vol. 4, no. 1, pp. 10–12, 2019.
- [12] A. Masruri, Z. Saleh, Z. Satria, and M. Hastarina, “Perancangan mesin pencacah plastik skala laboratorium dengan metode quality function deployment (QFD),” *Integr. J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 6, no. 1, pp. 38–41, 2021, doi: 10.32502/js.v6i1.3794.
- [13] A. Herdiana, “Analisis sabuk V dan pulley pada mesin pencacah plastik kapasitas 25 kg/jam,” *J. Mesin Galuh*, vol. 1, no. 1, pp. 13–19, 2023, doi: 10.25157/jmg.v2i1.3082.
- [14] R. N. Selan, E. U. Maliwemu, and K. Boimau, “Perancangan sistem transmisi mesin pencacah sampah plastik dengan putaran mesin 2800 RPM,” *J. Tek. Mesin UNISKA*, vol. 6, no. 1, pp. 27–38, 2021.
- [15] A. Sucipto *et al.*, “Perancangan pisau pencacah mesin pencacah plastik polyethylene terephthalate PET,” *Sinergi Polimed*, vol. 3, no. 1, pp. 75–80, 2022, doi: 10.51510/sinergipolmed.v3i1.706.
- [16] D. A. R. Wati and A. Samudra, “Rancang bangun mesin pencacah sampah plastik,” *Steam Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 9–13, 2022, doi: 10.37304/jptm.v4i1.5180.