Perhitungan Biaya Manufaktur Kinerja Mesin Pencacah Botol Plastik Tipe Gunting

Hery Irawan[1], Gigih Benfisa[2], M Thoriq Utomo[3], Khafid Zeinanda[4] dan Rivaldo Antartika[5]
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3,4,5]
e-mail: hery@itats.ac.id

ABSTRACT

Garbage still becomes a problem that is very difficult to control, such as plastic bottles. This sort of waste is difficult to decompose in landfills. Therefore, the process of crushing plastic bottles is necessary so that they can be recycled into new and beneficial goods. In this research, a quantitative method was employed by collecting the data directly. First, the researcher designed the device and then followed by developing the device. After that, two processes of data collection were carried out, namely, manufacturing system analysis and performance testing of scissor-type plastic bottle chopper machines. The next stage was calculating the data starting from the manufacturing analysis to determine the time of manufacture, production costs, and the economic value of the machine using the BEP method. The research results obtained time of production (Tp) 2083.3 minutes/batch, rate of production 0.028 units/hour, time of accomplishment 8 hours/shift, and MLT 201.35 hours/batch. Meanwhile, the production costs gained IDR 6,943,133/unit, the selling price of the equipment (P) was IDR 7,984,602, the profit earned IDR 1,041,469/month, BEP (Q) in unit = 1 unit, and BEP in Rupiah = IDR 5,911,357. The payback period for the scissors-type plastic bottle chopper machine would be obtained in 2 months. The results of the machine performance test were compared between the 2 screens, namely (Circle & Hexagonal) in Ø 2.5 cm holes. The test results indicated that the circle screen was hexagonal-shaped, having a cutting time capacity value of 2.12 kg/hour, whereas the efficiency of the crusher reached 88.3%

Keywords : recycle, plastic bottles, crusher machine, time study, BEP

ABSTRAK

Sampah saat ini masih menjadi masalah yang sulit untuk dikendalikan terutama sampah botol plastik, Sampah botol plastik merupakan jenis sampah yang sulit terurai dalam timbunan tanah. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk menanggulanginya ialah dengan melakukan pencacahan, agar hasil dari proses pencacahan tersebut dapat di olah kembali menjadi barang yang dapat digunakan lagi. Pada penelitian ini saya menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan cara pengambilan data secara langsung dengan desain alat sebagai langkah pertama dilanjutkan proses pembuatan alat, setelah itu dilakukanlah 2 proses pengambilan data yaitu Analisis Sistem Manufaktur dan Uji kinerja mesin pencacah botol plastik tipe gunting. Tahap selanjutnya ialah perhitungan data dimulai dari analisis manufaktur untuk mengetahui lama pembuatan, biaya produksi, dan nilai ekonomis mesin dengan metode BEP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, waktu produksi (Tp) =2083,3 menit/batch, laju produksi 0,028 unit/jam, dengan waktu pengerjaan selama 8 jam/shift maka, MLT sebesar 201,35 jam/batch. Biaya produksi Rp. 6.943.133/unit, harga jual alat (P) sebesar Rp. 7.984.602 Laba yang diperoleh sebanyak Rp. 1.041.469/bulan. dengan BEP (Q) atas dasar unit = 1 unit dan, BEP dalam Rupiah sebesar Rp. 5.911.357. Periode pengembalian modal Payback mesin pencacah botol plastik tipe gunting yaitu selama 2 bulan. Hasil dari pengujian kinerja mesin dilakukan perbandingan antara 2 screen yaitu (Lingkaran & Hexagonal) ∅ lubang 2,5 cm menunjukkan bahwa screen lingkaran ≥ hexagonal dengan nilai kapasitas waktu pemotongan 2,12 kg/jam dan efisiensi hasil cacahan 88,3 %

Kata Kunci : Daur Ulang, Botol Platik, Mesin Pencacah, Studi Waktu, BEP

PENDAHULUAN

Botol plastik merupakan salah satu produk yang digunakan untuk kemasan utama air minum, banyak yang menggunakan benda ini karena ringan, mudah dibawa kemana-mana dan dapat langsung dibuang apabila tidak digunakan. Namun dari kemudahan tersebut terdapat masalah apabila dalam pengelolahannya kurang baik. [1]. mesin pencacah botol plastik tipe gunting yang menjadi bagian penting dalam membantu proses sistem daur ulang, yang mana pada akhir proses botol plastik akan menjadi serpih-serpihan yang berukuran 4-7 cm, bertujuan untuk memudahkan proses daur ulang supaya dapat diolah dengan baik dan menjadi

ISSN 2775-5630

barang baru yang dapat digunakan kembali. [2]. Perancangan desain yang baik dapat dilakukan menggunakan software computer aided design (CAD) untuk meminimalisirt kegagalan yang mungkin terjadi.Mesin pencacah botol plastik ini menggunakan sistem gunting dengan alat potong yang terdiri dari 6 pisau yang berputar pada poros dan 8 pisau tetap yang menempel pada dinding cover, juga menggunakan pulley bertingkat dengan 3 variasi kecepatan (rpm) 493 rpm, 631 rpm, 710 rpm dan menggunakan motor listrik sebagai sumber tenaga agar penggunaan mesin memiliki kinerja yang cukup baik pada saat proses mencacah. [3]. Pada penelitian ini akan berfokus pada perhitungan biaya yang terjadi akibat proses manufaktur dan biaya bahan yang digunakan untuk membuat satu unit produk mesin. [4]. pemilihan proses manufaktur yang tepat akan membuat hasil dan biaya menjadi lebih optimal Dengan adanya alat ini diharapkan dapat membantu industri pengolahan sampah dapat bekerja dengan lebih cepat dan efisien, bahkan dapat menjadi usaha menengah bagi masyarakat untuk turut membantu mengurangi angka pencemaran lingkungan. [5]. Tujuan dari penelitian ini adalah menghitung harga pokok produksi (HPP) dari mesin pembulat adonan kosmetik. Penentuan HPP sangat penting agar UKM dapat menentukan harga jual alat ataupun produk kosmetik

TINJAUAN PUSTAKA

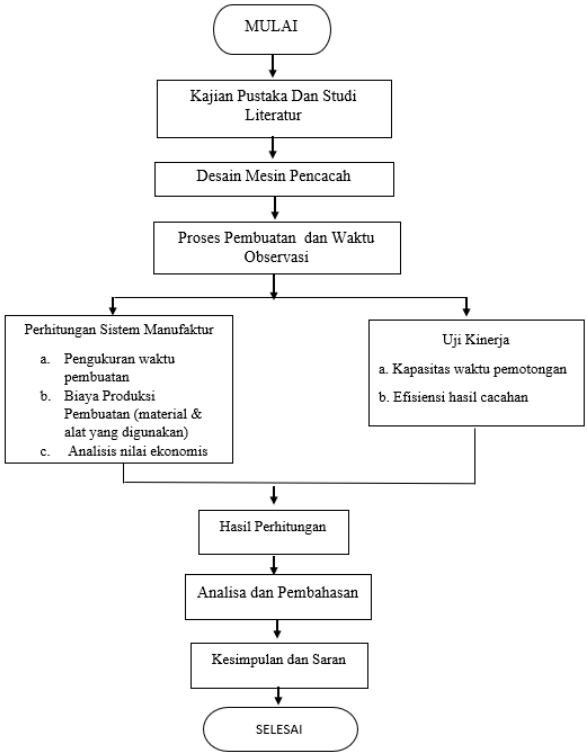
Mesin Pencacah sampah plastik bertujuan untuk membantu para pengumpul plastik mengolah sampah plastik menjadi serpihan kecil sehingga memudahkan dalam proses daur ulang. Mesin pencacah botol plastik ini dibuat menggunakan sistem gunting dengan menggunakan alat potong yang terdiri dari 6 pisau putar dan 8 pisau tetap yang menempel pada dinding cover. Mesin ini dioperasikan dengan menggunakan motor listrik dengan menggunakan transmisi puli dan sabuk. Hasil dari mesin ini berupa serpihan kecil dengan ukuran kurang lebih 10-15mm.

Prinsip kerja dari mesin pencacah plastik ini dengan memutar pisau yang terhubung pada poros dan terdapat bed knife (pisau tetap) yang ditempatkan pada dinding ruang pencacah agar pada saat pisau utama berputar sampah plastik menghantam pisau tetap secara berlawanan seperti proses gunting

METODE

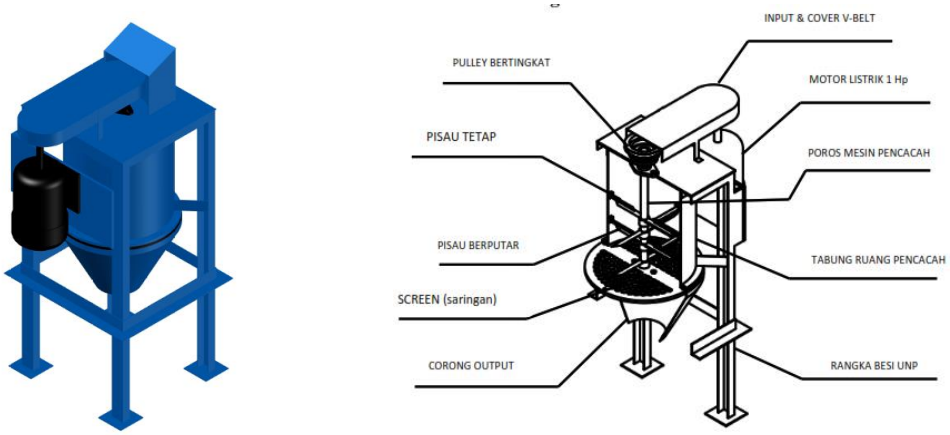
Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu kuantitatif dengan cara pengambilan data secara langsung dengan desain alat sebagai langkah pertama dilanjutkan proses pembuatan alat, setelah itu dilakukanlah 2 proses pengambilan data yaitu Analisis Sistem Manufaktur dan Uji kinerja mesin pencacah botol plastik tipe gunting. Dimulai dari perhitungan waktu real menggunakan alat bantu stopwatch pada setiap line section produksi tiap unit komponen mesin pencacah, lalu pada tahap uji kinerja melakukan pengujian dengan 3 variasi kecepatan berbeda yang dilakukan selama 15 menit dan 2 screen dengan bentuk lubang yang berbeda (Hexagonal dan Lingkaran). Setelah mendapatkan hasil tahap selanjutnya ialah perhitungan data dimulai dari analisis manufaktur untuk mengetahui lama pembuatan, biaya produksi, dan nilai ekonomis mesin dengan metode BEP dan pada tahap uji kinerja dihitung untuk mengetahui kapasitas pencacahan dan efisiensi hasil pencacahan mesin pencacah botol plastik sistem gunting.

ISSN 2775-5630



Gambar 1. Diagram Alir/ *flowchart*.

Pada diagram alir diatas adalah langkah-langkah untuk proses percobaan, yang mana pada tahap pertama yaitu mendesain alat dengan software autocad setelah itu masuk pada proses pembuatan, selanjutnya pada saat proses pembuatan menghitung waktu tiap batch mesin pencacah botol plastik tipe gunting menggunakan stopwatch dihitung dari tiap line produksi yang berjumlah 4 (material induction, proses pembuatan, proses perakitan, dan finishing) lalu masuk pada tahap uji kinerja melakukan pengujian dengan 3 variasi kecepatan berbeda yang dilakukan selama 15 menit dan 2 screen dengan bentuk lubang yang berbeda.



(a) (b)

Gambar 2. a) Desain keseluruhan Mesin Pencacah Botol Plastik Tipe Gunting

Pada Gambar 2. Yang mana merupakan desain keseluruhan mesin Pencacah Botol Plastik Tipe Gunting, memiliki desain yang cukup sederhana tetapi memiliki kemampuan yang baik dalam proses mencacah botol plastik. Menggunakan motor listrik sebagai sumber tenaganya dan juga pulley bertingkat sebagai variasi kecepatan, supaya dapat megatur tingkat kehalusan ataupun Terdapat 2 variasi pisau dengan fungsi yang berbeda diharapkan mampu untuk mencacah atau

memotong botol plastik dengan sempurna menggunakan sistem gunting dengan 6 pisau utama yang berputar pada poros pada gambar 2a dan pada gambar 2b terdapat pisau tetap sebagai support sistem apabila botol plastik belum tercacah karena sifat yang ringan dan elastis..

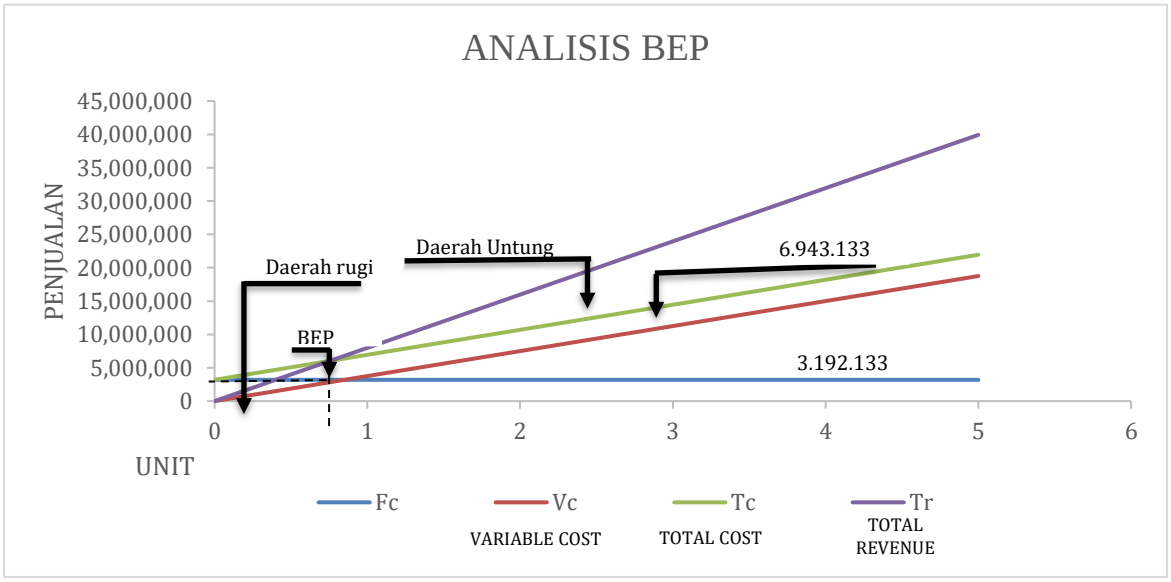
Gambar 3. a) Variasi Sudut Mata Pisau Potong Utama, b) Pisau Tetap.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan Data I

Pada tahap ini hasil percobaan dari proses pembuatan dan uji kinerja dapat dihitungmenunjukkan bahwa, waktu produksi (Tp) =2083,3 menit/batch, laju produksi 0,028 unit/jam dengan waktu pengerjaan selama 8 jam/shift maka MLT sebesar 201,35 jam/batch.

Biaya produksi Rp. 6.943.133/unit, harga jual alat (P) sebesar Rp. 7.984.602 Laba yang diperoleh sebanyak Rp. 1.041.469/bulan. dengan BEP (Q) atas dasar unit = 1 unit dan, BEP dalam Rupiah sebesar Rp. 5.911.357. Periode pengembalian modal Payback mesin pencacah botol plastik tipe gunting yaitu selama 2 bulan untuk dapat memperoleh keuntungan dari hasil produksi. Dapat dilihat pada gambar 4 menunjukkan analisi dari BEP.

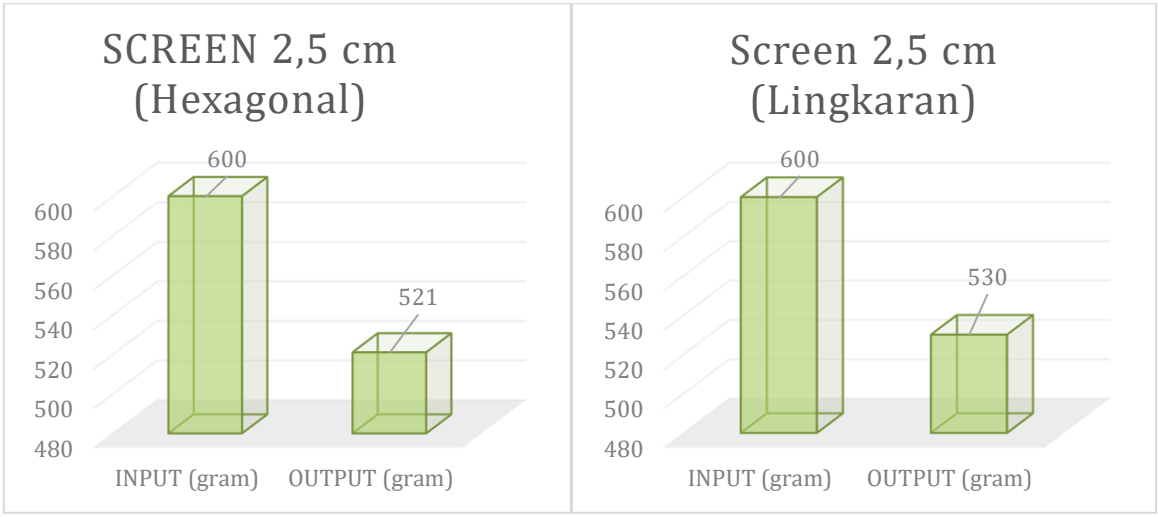


Gambar 4. Analisis BEP

ISSN 2775-5630

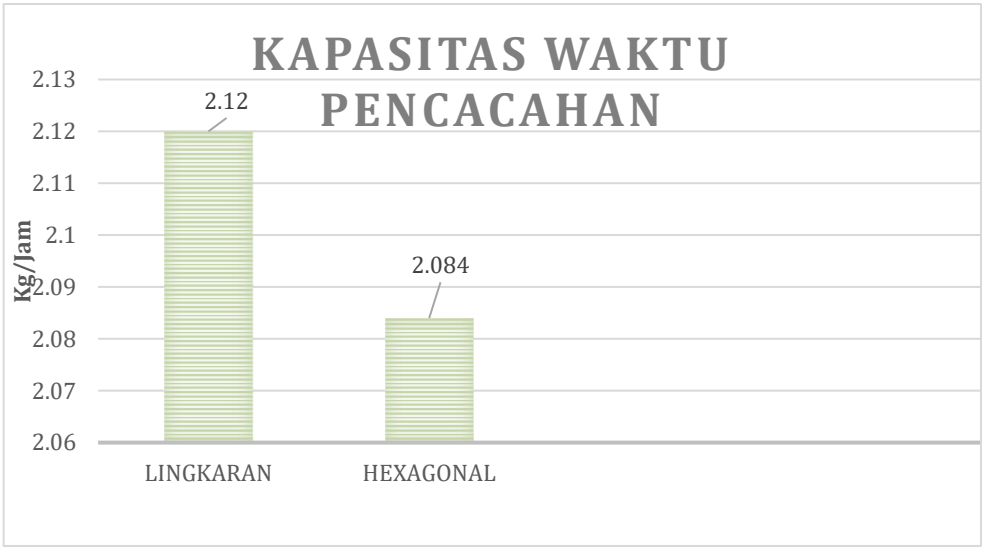
Pada gambar 4 menunjukkan bahwa Fixed Cost tidak bergantung pd jumlah unit yang dihasilkan maka grafik nya tetap, lalu biaya variabel & total cost Tingkat kemiringannya sama tetapi perbedaannya yaitu Total cost dimual dari Fixed cost krn total cost adalah Vc + Fc. BEP itu ketika Tr sama dengan Tc titik potong itulah yang menjadi titik BEP dan Total Revenue didapat dari harga dan jumlah yang dijual jadi apabila semakin banyak unit yang dijual maka Tr akan semakin meningkat.

Selanjutnya pada uji kinerja melakukan pencacahan botol plastik dengan kapasitas maksimum 600 gram selama 15 menit dengan Rpm tertinggi 710 rpm juga dengan 2 variasi screen bentuk lubang yang berbeda (Hexagonal dan Lingkaran) ⌀ lubang 2,5cm Untuk mengetahui performa terbaik dari mesin pencacah botol plastik.



Gambar 5. a) Screen hexagonal ⌀ lubang 2,5cm, b) Screen lingkaran ⌀ lubang 2,5cm

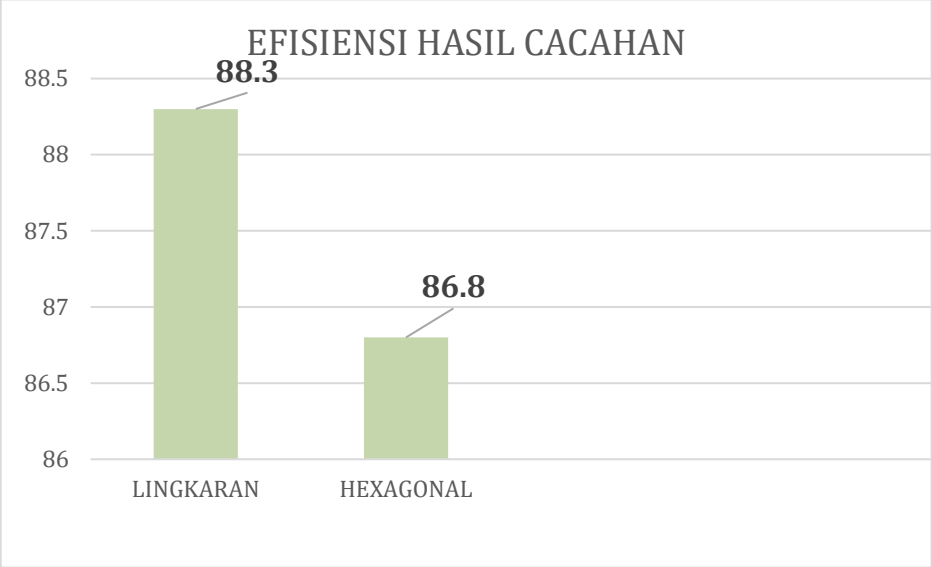
Pada gambar 5 dari hasil diagram diatas menunjukkan bahwa perbandingan dari ke dua screen bentuk hexagonal dan lingkaran yang memiliki ⌀ lubang 2,5 cm, saat dilakukan proses pencacahan dengan ketebalan botol 0,25 mm pada kecepatan 710 rpm screen bentuk lingkaran lebih baik dari bentuk hexagonal dalam keluaran output mesin pencacah dengan nilai 530 gram ≥ 521 gram.



Gambar 6. Kapasitas waktu pencacahan

ISSN 2775-5630

Dari gambar 6 menunjukkan perbandingan kapasitas waktu pencacahan dapat diketahui bahwa menggunakan screen lingkaran dengan ⌀ lubang 2,5 cm lebih baik dari pada screen hexagonal, dengan 2,12 Kg/jam ≥ 2,084 Kg/jam. Hal ini disebabkan oleh bentuk lingkaran itu sendiri yang dinilai dapat mengeluarkan hasil cacahan yang cukup banyak dari bentuk hexagonal.



Gambar 7. Efisiensi Hasil Cacahan

Dari gambar 7 efisiensi hasil cacahan didapat dari perhitungan output dibagi dengan input dapat diketahui bahwa dengan kecepatan 710 rpm, menggunakan screen lingkaran dengan ⌀ lubang 2,5 lebih baik dari pada screen hexagonal, dengan presentasi 88,3 % ≥ 86,8 %. Akan tetapi ini menjadi point penting untuk screen hexagonal karena meskipun output yang dikeluarkan lebih sedikit tetapi untuk kualitas cacahan bentuk hexagonal lebih baik karena botol plastik yang sulit keluar akan terus dicacah oleh pisau utama dan pisau tetap.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian Diketahui perhitungan waktu total Manufactur Lead Time 201,35 jam/batch, Perhitungan waktu produksi yang di dapat yaitu (TP) = 2083,3 menit/batch, Laju produksi sebesar 0,028 unit/jam, dengan waktu bekerja operator selama 8 jam/shift, mendapat waktu kapasitas produksi (Pc) sebesar 11,2 unit/bulan, Biaya produksi Rp. 6.943.133/unit dengan profit 15% maka harga jual alat (P) sebesar Rp. 7.984.602 Laba yang diperoleh sebanyak Rp. 1.041.469/bulan.,BEP (Q) atas dasar unit = 1 unit dan, BEP dalam Rupiah sebesar Rp. 5.911.357. Periode pengembalian modal Payback mesin pencacah botol plastik tipe gunting yaitu selama 2,6 bulan, Hasil dari pengujian kinerja mesin yang melakukan perbandingan antara 2 screen (Lingkaran & hexagonal) ⌀ 2,5 menunjukkan bahwa screen lingkaran ≥ hexagonal dengan nilai kapasitas waktu pemotongan 2,12 kg/jam dan efisiensi hasil cacahan 88,3 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada bagian ini bersifat opsional, boleh dihilangkan oleh penulis. Ucapan terima kasih berisikan prakata apresiasi penulis kepada orang, kelompok, atau instansi yang berkontribusi pada penelitian dan atau penulisan artikel.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Anggraeni N.D dan Latief A.E, (2018). Rancang Bangun Mesin Pencacah Plastik Tipe Gunting. Bandung: Teknik Mesin. ITENAS,

[2] S Arifin, H Irawan. Perhitungan Biaya Proses Manufaktur Mesin Pengupas Kulit Ari Kelapa Kombinasi Mesin Pemarut Penggerak Motor Bensin 5, 5HP. Prosiding SENASTITAN: Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan, 2022, 356-360.

[3] Fazriannor, dkk, (2021) PERANCANGAN MESIN PENCACAH PLASTIK DENGAN KAPASITAS 10 KG/JAM. progam Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan (UNISKA) Muhammad Arsyad, Kalimantan

[4] Hery Irawan,Hasan Syafik Maulana,Ahmad Anas Arifin, Desmas Arifianto Patriawan, Bambang Setyono, Vincentius Deny Pradana, "Perhitungan Biaya Manufaktur Alat Pembulat Adonan Kosmetik Dengan Sistem Putaran Eksentrik Skala Usaha Kecil Menengah,'" Semin. Nas. Senastitan I. 2021, pp. 243–248,2021.

[5] Hanafie. A, dkk, (2016). Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Untuk Pakan Ternak. ILTEK,Volume 11, Nomor 01, April 2016. Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam. Makassar

[6] Napitupulu. R, dkk, (2014). Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Plastik. Jurnal, Vol. 5 No. 1-1. Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

[7] Nur, dkk, (2014). Pengembangan Mesin Pencacah Sampah/Limbah Plastik Dengan Sistem Crusher Dan Silinder Pemotong Tipe Reel. Seminar Nasional Sains dan teknologi 2014. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta

[8] Nurunni'mah Z.F, (2019). Analisis Pengukuran Kerja Dalam Menentukan Waktu Standar Dengan Metode Studi Waktu Guna Meningkatkan Produktifitas Kerja Pada Shuttlecock PT. Garuda Budiono Putra. Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pancasakti, Tegal

[9] Noviyanti. N, dkk (2019). Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik Rumah Tangga. No.3 | Vol. 3. Fakultas Teknologi Industri, Itenas. Bandung

[10] Syamsiro. M. Dkk, (2016). Rancang Bangun Mesin Pencacah Plastik sebagai Bahan Baku Mesin Pirolisis Skala Komunal. Fakultas Teknik, Universitas Janabadra, Yogyakarta. Jurnal Mekanika dan Sistem Termal (JMST), Vol 1

[11] .