

Rancang Bangun Mesin Pencacah Limbah Plastik Yang Diintegrasikan Dengan Sistem Rotation Control

Muh. Firdan Nurdin^{1*}, Andi Armaidah², dan Novriany Amaliyah³

^{1,2}Jurusan Teknik Mesin, Universitas Borneo Tarakan, Tarakan 77123, Indonesia

³Departemen Teknik Mesin, Universitas Hasanuddin, Gowa 92171, Indonesia

*firdan@borneo.ac.id

Abstract: Tarakan City is a city with a population of around 242,786 people with an average growth rate over the last 10 years of around 2.23%. With this percentage growth rate, development activities will continue to increase and will have an impact on people's welfare and also the quality of the environment in the form of plastic waste pollution. The purpose of this research is to design a plastic waste chopping machine that is integrated with a rotation control system for three types of plastic waste, namely Polypropylene, Polyethylene Terephthalate, and High-Density Polyethylene. The results of this study indicate that the plastic chopping machine that has been built consists of a machine frame made of angle iron with dimensions of 40 x 40 x 3 mm, a 2-edged chopping knife and a cover made of ST37 material, a hopper made of 1 thick iron plate, 2 mm, 1 HP electric motor, pulley transmission system with a ratio of 1:4 and gearbox with a ratio of 1:15, and a rotation control system. The capacity of the machine for the three types of plastic waste is 7.2; 7,14; and 6.6 kg/hour, respectively.

Keywords: plastic waste, plastic shredder machine, rotation control system.

Abstrak: Kota Tarakan merupakan kota dengan pertumbuhan penduduk yang cukup tinggi di Provinsi Kalimantan Utara. Oleh karena itu, kegiatan pembangunan juga meningkat dan kualitas lingkungan akan menurun akibat pencemaran limbah seperti limbah plastik rumah tangga. Tujuan penelitian ini adalah merancang bangun mesin pencacah limbah plastik yang diintegrasikan dengan sistem *rotation control* untuk tiga jenis sampah plastik yakni Polypropylene, Polyethylene Terephthalate, dan High-Density Polyethylene. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mesin pencacah plastik yang telah dibangun terdiri dari frame mesin yang dibuat dari bahan besi siku dengan dimensi 40 x 40 x 3 mm, pisau pencacah bermata 2 dan cover yang terbuat dari bahan ST37, hopper dari bahan plat besi tebal 1,2 mm, motor listrik 1 HP, sistem transmisi puli dengan perbandingan 1:4 dan gearbox dengan perbandingan 1:15, dan sistem rotation control. Kapasitas mesin yang dihasilkan untuk ketiga jenis sampah plastik sebesar 7,2; 7,14; dan 6,6 kg/jam, masing-masing.

Kata kunci : limbah plastik, mesin pencacah plastik, sistem *rotation control*.

I. PENDAHULUAN

Kota Tarakan merupakan kota yang memiliki jumlah penduduk sekitar 242.786 jiwa dengan laju pertumbuhan rata-rata selama 10 tahun terakhir sekitar 2,23% [1]. Dengan persentase laju pertumbuhan tersebut, maka kegiatan pembangunan di berbagai bidang terus dilakukan. Kegiatan pembangunan tersebut tidak hanya berdampak terhadap kesejahteraan masyarakat, namun juga terhadap kualitas lingkungan. Dampak terhadap kualitas lingkungan disebabkan akibat pencemaran lingkungan yang mana salah satunya adalah pencemaran limbah plastik rumah tangga.

Limbah plastik merupakan suatu bahan yang tidak terpakai lagi atau dibuang dari hasil aktivitas manusia dan membutuhkan waktu puluhan hingga ratusan tahun agar terurai secara keseluruhan. Namun demikian, keberadaan limbah plastik dapat dikurangi melalui upaya pengelolaan sampah. Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 menjelaskan bahwa pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Berdasarkan PP tersebut, maka proses pengurangan dan penanganan limbah plastik terdiri dari tiga tahapan (3R) yaitu mereduksi timbulan (*reduce*), memanfaatkan kembali (*reuse*) dan mendaur ulang (*recycle*). Ketiga proses pengurangan dan penanganan tersebut ditunjang dengan mesin pengolahan limbah plastik berupa mesin pencacah plastik. Mesin pencacah plastik merupakan

suatu perangkat mekanis yang berfungsi untuk merubah ukuran suatu plastik yang besar menjadi ukuran serpihan kecil.

Saat ini, perkembangan dalam perancangan mesin pencacah plastik terus dilakukan. Firmansyah Burlian, dkk telah merancang mesin pencacah plastik yang memiliki daya sebesar 1 HP dan berkapasitas 33 kg/jam serta hasil ukuran cacahan sekitar 4 – 10 cm [2]. Sementara nuha desi anggraeni dan alfan ekajati latief telah merancang mesin pencacah plastik dengan daya sebesar 5 HP dan berkapasitas 50 kg/jam serta hasil cacahan sekitar 10 cm [3]. Nuryati, dkk juga telah melakukan perancangan mesin pencacah plastik knock down yang memiliki daya sebesar 8 HP dan berkapasitas 100 kg/jam [4]. Ketiga hasil rancangan tersebut masih tergolong perancangan mesin pencacah plastik skala industri. Sementara perkembangan rancangan mesin pencacah plastik skala rumah tangga masih minim.

Berdasarkan uraian di atas, maka pada penelitian ini akan dirancang bangun Mesin Pencacah Limbah Plastik Skala Rumah Tangga. Mesin tersebut juga akan diintegrasikan dengan sistem rotation control. Sistem Rotation Control ini berfungsi untuk mengubah arah putaran motor listrik yang mana digunakan sebagai penggerak pisau cacah. Sistem Rotation Control ini berfungsi untuk mengubah arah putaran motor listrik yang mana digunakan sebagai penggerak pisau cacah. Sistem Rotation Control ini juga dapat memberikan solusi dalam mengatasi masalah stuck pada proses pencacahan plastik akibat penumpukan sisa cacahan limbah plastik dan benda keras yang masuk selama proses pencacahan.

II. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – Oktober 2022 di Laboratorium Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Borneo Tarakan.

B. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan melalui beberapa tahap rancang bangun mesin pencacah plastik yang diintegrasikan dengan sistem *rotation control* yakni tahap perencanaan, perancangan, pembuatan dan pengujian mesin. Adapun penjelasan uraian tahapan sebagai berikut :

- a. Pada tahap perencanaan, akan dilakukan pengumpulan informasi, masalah, dan kendala yang dihadapi. Selanjutnya, dilakukan pengumpulan data yang diperlukan agar dapat memperoleh solusi. Setelah data dikumpulkan, maka dilakukan validasi terlebih dahulu sehingga didapatkan perencanaan yang sangat sesuai.
- b. Pada tahap perancangan, dibuat suatu rancangan konstruksi dan material untuk mesin pencacah plastik yang sesuai standar dengan menggunakan aplikasi desain CAD. Kemudian dilakukan proses evaluasi pada rancangan yang mana harus sesuai dengan perancangan sistem mekanis dan perhitungan berdasarkan dari beberapa penelitian sebelumnya. Dari proses evaluasi tersebut, diharapkan dapat mengoptimalkan rancangan mesin pencacah plastik.
- c. Pada tahap pembuatan, dilakukan proses manufaktur yang dimulai dengan menyiapkan semua alat dan bahan yang diperlukan. Selanjutnya dilakukan proses pembuatan beberapa bagian dari mesin pencacah plastik seperti rangka mesin, pisau cacah, hopper, dan poros. Kemudian dilakukan tahap perakitan atau assembly dimana beberapa bagian dari mesin pencacah plastik dihubungkan satu sama lain sesuai dengan hasil dari proses perancangan yang telah dilakukan.
- d. Tahap pengujian merupakan tahap terakhir dari proses rancang bangun mesin pencacah plastik ini. Pada tahap ini, dilakukan pengujian kinerja mesin pencacah plastik berupa konsumsi energi, kapasitas cacahan serta efisiensi dan efektifitasnya. Semua hasil pengujian akan disajikan dalam bentuk table maupun grafik data hasil pengujian.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses perencanaan mesin pencacah plastik diawali dengan memilih jenis sampah plastik yang umum

ada di masyarakat yakni PP, PET dan HDPE [5]. Selanjutnya, dilakukan perancangan mesin pencacah limbah plastik dengan mengikuti dari beberapa referensi yang relevan dari jurnal dan buku. Adapun proses perancangan mesin pencacah meliputi perhitungan daya motor listrik penggerak, perhitungan puli, perhitungan v-belt, dan perancangan sistem *rotation control*. Berikut proses perancangan pada mesin pencacah plastik yang diintegrasikan dengan sistem *rotation control*:

a. Perhitungan daya motor listrik penggerak

Dalam proses perhitungan daya motor listrik penggerak yang dibutuhkan, terlebih dahulu perlu diketahui beberapa parameter mata pisau serta karakteristik dari sampah plastik yang mana diambil sampel jenis HDPE sebagai acuan perancangan karena memiliki nilai tegangan geser yang terbesar. Beberapa parameter tersebut disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Beberapa parameter nilai perencanaan pisau pencacah

Diameter Pisau	120 mm
Tebal Pisau	5,9 mm = 6 mm
Material Pisau	ST-26
Total luas Penampang	17 x 37 mm = 629 mm
Tegangan Geser yang diizinkan (HDPE)	3,68 N/mm ²
Mata Pisau	2 Mata Pisau

Beberapa parameter pada tabel 1 digunakan untuk menghitung putaran minum mesin yang direncanakan sebagai berikut: pisau pencacah memiliki diameter 120 mm, tebal 6 mm, tinggi 28 mm dan jumlah mata pisau sebanyak 2 mata. Setiap satu buah pisau akan terjadi proses pemotongan sebanyak dua kali pada satu putaran poros sehingga jika tinggi sampel sampah plastik HDPE yang telah diketahui sebesar 160 mm, maka akan membutuhkan proses pemotongan sekitar 6 kali. Agar terjadi 6 kali pemotongan, maka poros harus berputar sebanyak 3 kali. Jika berat sampel sampah plastik HDPE yang telah diketahui sebesar 0,045 kg dan 1 sampel sampah plastik membutuhkan 3 kali putaran, maka tiap putaran poros akan menghasilkan 0,015 kg. Untuk perencanaan kapasitas mesin pencacah plastik sebesar 10 kg/jam atau 0,17 kg/menit, maka putaran minimum poros (N_{\min}) yang diperlukan dapat ditentukan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$N_{\min} = (0,17 \text{ kg/menit}) / (0,015 \text{ kg}) = \mathbf{11 \text{ rpm}}$$

Nilai N_{\min} yang diperoleh sekitar 11 rpm dengan mempertimbangkan kondisi operasi mesin pencacah secara actual, maka nilai tersebut akan diberikan faktor keamanan sebesar 2. Oleh karena itu, nilai N_{\min} yang direncanakan sebesar $\mathbf{11 \text{ rpm} \times 2 = 22 \text{ rpm}}$. Setelah diperoleh nilai N_{\min} yang direncanakan, selanjutnya dianalisis daya motor listrik penggerak yang dibutuhkan dengan terlebih dahulu menentukan total torsi dan putaran sudut yang dibutuhkan. Total torsi dapat ditentukan dengan menggunakan gaya potong pisau yang diperoleh dari persamaan sebagai berikut :

Diketahui $A_{\text{pisau}} = 629 \text{ mm}^2$ dan $\tau_{\text{HDPE}} = 3,68 \text{ N/mm}^2$. Maka gaya potong pisau adalah

$$F_{\text{pisau}} = A_{\text{pisau}} \times \tau_{\text{HDPE}} \text{ [6]}$$

$$F_{\text{pisau}} = 629 \text{ mm}^2 \times 3,68 \text{ N/mm}^2 = \mathbf{2314 \text{ N}}$$

Setelah menghitung gaya potong pisau maka dapat dihitung torsi mata pisau mesin pencacah plastik, adapun perhitungannya menggunakan persamaan sebagai berikut:

Diketahui $F_{\text{pisau}} = 2314 \text{ N}$ dan $r_{\text{pisau}} = 0,06 \text{ m}$. Maka, Torsi pisau yang dihasilkan adalah

$$T_{\text{pisau}} = F_{\text{pisau}} \times r_{\text{pisau}} [7]$$

$$T_{\text{pisau}} = 2314 \text{ N} \times 0,06 \text{ m} = \mathbf{138,84 \text{ Nm}}$$

Setelah mendapatkan torsi pisau, selanjutnya dihitung kebutuhan daya motor listrik penggerak mesin pencacah plastik dengan mempertimbangkan faktor koreksi (F_c) untuk daya rata-rata yang diperlukan sebesar 2 (sularso, 2004). Perhitungan daya motor penggerak dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

Diketahui $F_c = 1,2$; $T_{\text{pisau}} = 138,84 \text{ Nm}$; dan $N_{\text{min}} = 22 \text{ rpm}$.

$$P = F_c (T_{\text{pisau}} \times ((2 \times \pi \times N_{\text{min}}) / 60)) [6]$$

$$P = 2 (138,84 \times ((2 \times 3,14 \times 22) / 60))$$

$$P = \mathbf{639,40 \text{ Watt}}$$

Dari hasil perhitungan tersebut, maka diperoleh nilai daya motor penggerak yang dibutuhkan sebesar 639,40Watt yang mana kemudian disetarakan dengan daya 1 horsepower (HP) dengan karakteristik motor listrik 1 phase putaran 1500.

b. Perhitungan Puli

Perhitungan puli dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi slip dengan asumsi sebesar 2%. Hal ini dilakukan agar ketelitian lebih baik. Puli yang akan dihitung adalah diameter puli besar.

Diketahui $N_{\text{motor}} = 100 \text{ rpm}$; $N_m = 22 \text{ rpm}$; $d_1 = 76,2 \text{ mm}$; $s_1, s_2 = \text{slip pada puli (diasumsikan 2\%)}$. Maka diameter puli besar (d_2) adalah

$$N_{\text{motor}} / N_m = d_2 / d_1 [1 - ((s_1 + s_2) / 100)] [2]$$

$$100 / 22 = d_2 / 76,2 [1 - ((2 + 2) / 100)]$$

$$d_2 = 360,8 \text{ mm} = 14 \text{ inch}$$

Dari perhitungan tersebut diperoleh nilai diameter puli besar sekitar 14 inch. Dengan mempertimbangkan ketersediaan pasar di Kota Tarakan, maka diputuskan untuk memilih puli **12 inch** untuk mempermudah dalam proses pembuatan mesin pencacah sampah plastik.

c. Perhitungan V-Belt

Perhitungan V-belt dilakukan untuk menentukan ukuran panjang dari sabuk yang akan digunakan dalam sistem transmisi puli. Perhitungan tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

Diketahui $d_1 = 76,2 \text{ mm}$; $d_2 = 304,8 \text{ mm}$; $C = 350 \text{ mm}$. Maka panjang sabuk (L) yang dibutuhkan adalah

$$L = 2C + \pi / 2 (d_2 + d_1) + (d_2 - d_1)^2 / 4C [8]$$

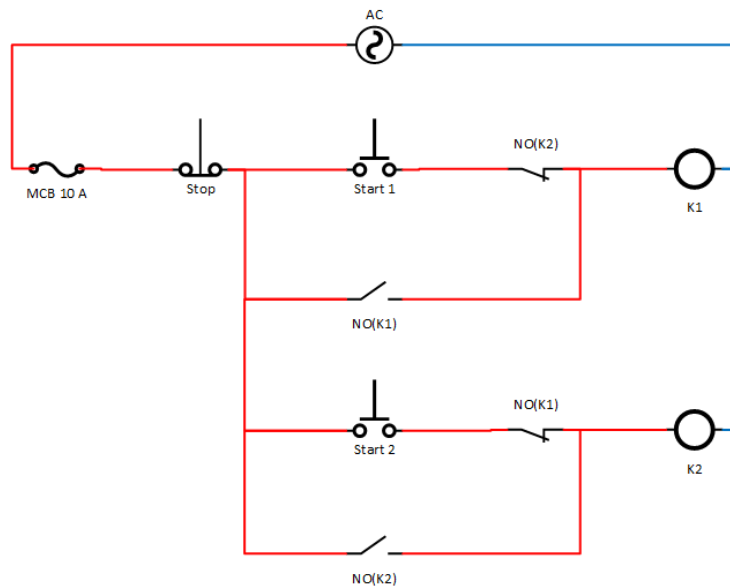
$$L = 3,14 / 2 (304,8 + 76,2) + 2(350) + (304,8-76,2)^2 / (4(350))$$

$$L = 571,5 + 700 + 37,3 = \mathbf{1309 \text{ mm}}$$

Dari hasil perhitungan Panjang sabuk, diperoleh nilai Panjang sabuk sekitar 1309 mm atau sekitar 52 inch.

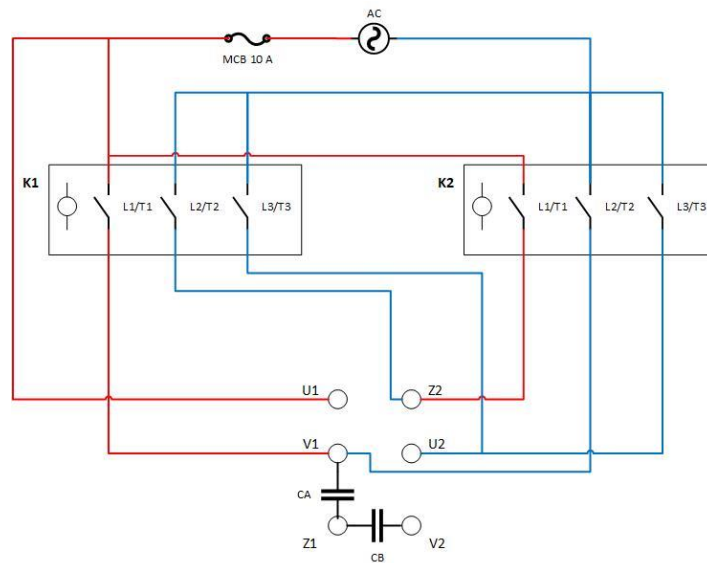
d. Perancangan Rangkaian Sistem *Rotation Control*

Rangkaian rotation control merupakan suatu rangkaian control yang digunakan untuk mengatur arah putaran pada motor listrik 1 phase maupun 3 phase. Rangkaian ini sangat berguna untuk mesin pencacah ketika terjadi stuck pada mesin akibat benda keras yang tak mampu dicacah. Adapun rangkaian rotation control pada mesin pencacah ini terbagi menjadi rangkaian control dan rangkaian daya. Kedua rangkaian tersebut disajikan pada wiring diagram (gambar 4.1 dan 4.2). Rangkaian control merupakan rangkaian yang digunakan untuk mengatur arah putaran motor listrik mesin pencacah plastik.



Gambar 1. Wiring diagram rangkaian kontrol

Gambar 1 menunjukkan rangkaian kontrol yang mana terdiri dari beberapa komponen yakni sebuah MCB 10 A, sebuah push button stop, dua buah push button start dan terminal NO/ NC pada kontaktor 1 (K1) dan 2 (K2). MCB 10 A digunakan sebagai pengaman hubung-singkat pada rangkaian, push button stop digunakan untuk menghentikan putaran motor, push button start 1 digunakan untuk mengaktifkan motor pada putaran searah jarum jam, push button start 2 digunakan untuk mengaktifkan motor pada putaran berlawanan arah jarum jam dan terminal NO/NC pada kontaktor 1 dan 2 untuk mengaktifkan sistem keamanan pada saat peralihan arah putaran motor listrik. Sistem kerja rangkaian ini adalah ketika push button start 1 ditekan, maka motor akan beroperasi pada putaran searah jarum jam. Jika ingin mengubah arah putaran motor berlawanan arah jarum jam, maka terlebih dahulu push button stop ditekan dan kemudian push button start 2 ditekan. Hal ini dilakukan untuk menjaga keamanan dari hubungsingkat pada rangkian dan motor listrik.



Gambar 2. Wiring diagram rangkaian daya

Gambar 2 menunjukkan wiring diagram rangkaian daya yang terdiri dari sebuah MCB 10 A, dua buah kontaktor (K1 dan K2) dan motor listrik. MCB 10 A digunakan sebagai pengaman hubung-singkat pada rangkaian, kontaktor (K1 dan K2) digunakan untuk mengatur arah putaran motor listrik penggerak yang mana K1 untuk arah putaran searah jarum jam dan K2 untuk arah putaran berlawanan arah jarum jam.

Setelah dilakukan perencanaan dan perancangan mesin pencacah plastik yang diintegrasikan dengan sistem *rotation control*, selanjutnya dilakukan pembuatan mesin tersebut. Hasil pembuatan mesin tersebut disajikan dalam bentuk dokumentasi yang mana dapat dilihat sebagai berikut:

a. Frame

Frame mesin pencacah limbah plastik terbuat dari bahan besi siku dengan ukuran 40 x 40 x 3 mm. Frame mesin ini digunakan sebagai penopang dari beberapa bagian mesin pencacah limbah plastic seperti motor penggerak, transmisi, hopper, box panel dan pisau pencacah. Frame ini juga diberikan tambahan dari bahan tripleks dengan tebal 12 mm untuk menutupi rongga dan merapikan tampilan dari frame. Frame ini di berikan cat warna hitam sebagai dasar warna. Hasil pembuatan frame mesin pencacah limbah plastik dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Frame mesin pencacah plastik

b. Hopper

Hopper ini terbuat dari bahan plat besi dengan ketebalan 1,2 mm, berbentuk trapesium dengan dimensi dan digunakan sebagai tempat masuknya limbah plastik yang akan dicacah. Dengan bentuk dan dimensi hopper tersebut, maka mempermudah dalam proses pencacahan karena bahan limbah plastik yang dimasukkan tidak akan berhamburan. Hasil pembuatan hopper mesin pencacah limbah plastik dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hopper

c. Motor listrik dan gearbox

Motor listrik dengan spesifikasi 1 hp, 1500 rpm, dan 1 phase digunakan pada mesin pencacah limbah plastik sesuai dengan hasil perhitungan. Motor listrik ini digunakan sebagai penggerak pisau pencacah plastik yang mana dihubungkan dengan sistem transmisi gearbox dan puli. Motor listrik dan gearbox dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Motor listrik dan gearbox

d. Transmisi puli

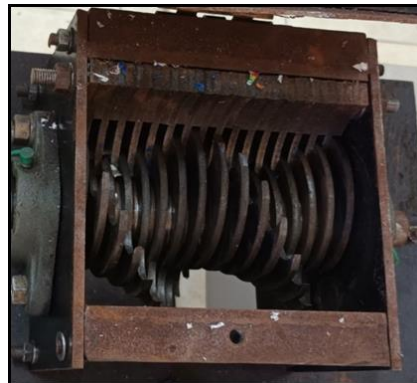
Transmisi puli yang digunakan berbahan besi dengan perbandingan 1 : 4 dengan tipe puli B1. Transmisi ini dihubungkan antara poros pisau pencacah dengan poros gearbox. Hasil pemasangan transmisi puli dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Transmisi puli

e. Pisau pencacah dan cover

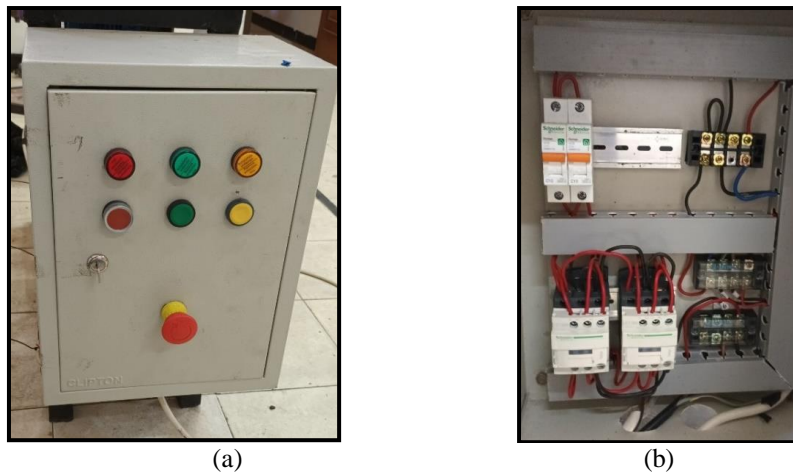
Pisau pencacah dan cover terbuat dari plat besi ST37 dengan tebal 6 mm. Pisau pencacah memiliki diameter 120 mm dan mata pisau sebanyak 2. Pisau pencacah terbagi menjadi 2 bagian yakni bagian rotor dan stator. Mata pisau rotor adalah mata pisau yang berputar sesuai sumbu poros, sedangkan mata pisau stator adalah mata pisau tetap yang terletak di salah satu dinding dari cover mesin yang mana berhadapan dengan arah pemakanan dari mata pisau rotor. Hasil perakitan pisau pencacah dan cover dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Pisau pencacah dan cover

f. Box panel, dan rangkaian kontrol dan daya

Box panel berisi rangkaian kontrol dan daya untuk mengaturn arah putaran motor listrik yang mana akan mengatur putaran mata pisau pada mesin pencacah limbah plastik. Box panel memiliki dimesin 30 x 40 x 20 cm yang mana dilengkapi dengan 1 push button stop, 2 push button start, lampu indicator, MCB, kontaktor dan terminal sebagai bahan dalam rangkaian kontrol dan daya. Hasil perakitan rangkaian kontrol dan daya dalam box panel dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Box panel (a), dan rangkaian kontrol dan daya (b)

g. Mesin pencacah limbah plastik

Mesin pencacah limbah plastik telah dibuat dengan memanfaatkan motor listrik 1 HP sebagai penggerak utama yang mana tenaganya disalurkan dengan sistem transmisi gearbox dan puli serta diintegrasikan dengan sistem kontrol putaran untuk memudahkan dalam proses pencacahan limbah plastik. Hasil pembuatan mesin pencacah limbah plastik dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Mesin pencacah limbah plastik

Proses pengujian kapasitas cacahan melibatkan massa sampel sebesar 1 kg jenis PP, PET, dan HDPE, masing-masing. Parameter pengambilan data untuk menghitung kapasitas mesin adalah waktu pencacahan. waktu pencacahan yang diperoleh pada variasi sampel jenis PP, PET, dan HDPE adalah 8,28, 8,36, dan 9,08 menit, masing-masing. Setelah waktu pencacahan diperoleh, maka dilakukan perhitungan kapasitas cacahan sebagai berikut:

- a. Kapasitas Cacahan untuk Plastik PP

$$\text{Kapasitas Cacahan} = (1 \text{ kg}) / (8,28 \text{ menit}) = 0,12 \text{ kg/menit} = \mathbf{7,2 \text{ kg/jam}}$$
- b. Kapasitas Cacahan untuk Plastik PET

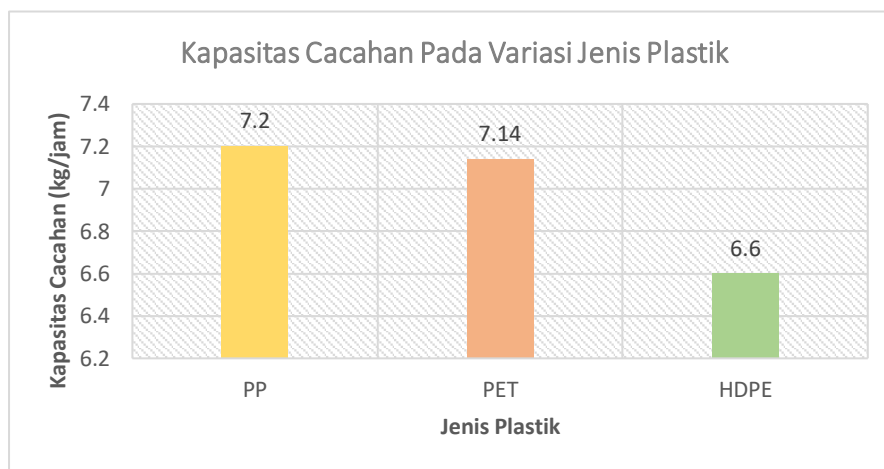
$$\text{Kapasitas Cacahan} = (1 \text{ kg}) / (8,38 \text{ menit}) = 0,119 \text{ kg/menit} = \mathbf{7,14 \text{ kg/jam}}$$
- c. Kapasitas Cacahan untuk Plastik HDPE

$$\text{Kapasitas Cacahan} = (1 \text{ kg}) / (9,08 \text{ menit}) = 0,110 \text{ kg/ menit} = \mathbf{6,6 \text{ kg/jam}}$$

Berdasarkan perhitungan kapasitas mesin di atas, didapatkan hasil kapasitas mesin untuk plastik jenis PP sebesar 7,2 kg/jam, PET sebesar 7,14 kg/ jam, dan HDPE sebesar 6,6 kg/jam. Hasil kapasitas mesin tersebut disajikan pada tabel 4.2 dan gambar 4.10. Y. Silitonga, Kardiman, dan R. Hanifi telah mencacah botol plastik PET dengan mesin pencacah skala rumah tangga yang mana kapasitas cacahan yang dihasilkan sekitar 1 kg untuk waktu 1,5 menit atau sekitar 40 kg/jam [9].

Tabel 4.2. Data kapasitas mesin pencacah pada variasi jenis sampah plastik

No	Jenis plastik	Kapasitas Cacahan (kg/jam)
1	PP	7,2
2	PET	7,14
3	HDPE	6,6



Gambar 10. Grafik kapasitas mesin terhadap variasi jenis sampah plastic

Berdasarkan gambar 10, kapasitas cacahan maksimum dihasilkan oleh jenis plastik PP dan kapasitas cacahan minimum dihasilkan oleh jenis plastik HDPE. Hal ini dipengaruhi oleh waktu pencacahan yang dibutuhkan untuk 1 kg jenis plastik HDPE lebih lama daripada jenis plastik PP dan PET.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian sebagai berikut:

- a. Dalam proses merancang bangun mesin pencacah plastik yang diintegrasikan dengan sistem rotation control, terlebih dahulu dilakukan proses perencanaan mesin yang terdiri dari penentuan jenis plastik PP, PET dan HDPE yang akan dicacah, pemilihan jenis pisau pencacah, perhitungan kebutuhan daya yang diperlukan, dan perhitungan sistem transmisi. Kemudian dilanjutkan dengan perencanaan sistem kontrol putaran. Terakhir dilakukan pembuatan mesin pencacah limbah plastik berdasarkan hasil perencanaan yang mana terdiri dari motor listrik 1 phase, 1 HP, 1500 rpm, sistem transmisi gearbox dan puli, jenis pisau pencacah yang memiliki mata pisau sebanyak 2 mata serta sistem sistem kontrol putaran dalam box panel ukuran 30 x 40 x 20 cm.
- b. Kinerja mesin pencacah limbah plastik yang diintegrasikan dengan sistem rotation control telah ditinjau dari parameter kapasitas cacahan dan konsumsi energi spesifik yang diperoleh mesin tersebut berdasarkan pada variasi jenis limbah plastik PP, PET dan HDPE. Kapasitas cacahan maksimal dihasilkan pada jenis limbah plastik PP sebesar 7,2 kg/jam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik Kota Tarakan, “Kepadatan Penduduk Menurut Kecamatan di Kota Tarakan (jiwa/km²), 2019-2020,” *tarakankota.bps.go.id*, 2020. <https://tarakankota.bps.go.id/indicator/12/156/1/kepadatan-penduduk-menurut-kecamatan-di-kota-tarakan.html>.
- [2] F. Burlian, I. Yani, Ivfransyah, and J. Arie S, “Rancang Bangun Alat Penghancur Sampah Botol Plastik Kapasitas ±33 Kg/Jam,” *Pros. Semin. Nas. Teknoka*, vol. 4, no. 2502, pp. 17–23, 2020, doi: 10.22236/teknoka.v4i0.4286.
- [3] N. D. Anggraeni and A. E. Latief, “Rancang Bangun Mesin Pencacah Plastik Tipe Gunting,” *J. Rekayasa Hijau*, vol. 2, no. 2, pp. 185–190, 2018, doi: 10.26760/jrh.v2i2.2397.
- [4] A. T. W. S. Inuryatiharto@yahoo. co. i. Teknik Mesin, “Rekayasa Mesin Penghancur Plastik Knock Down Guna Peningkatan Pengolahan Limbah Plastik melalui Manajemen Usaha SMART System,” *Tanpa adanya Strateg. yang jelaspun, kerangka kerja ini dapat digunakan, akan tetapi akan lebih baik didasarkan atas visi dan Strateg. Perusah. (Pratiwi*, p. 551, 2015.
- [5] R. Setiawan, U. S. Dharma, N. Andriyansyah, D. Irawan, and R. Yanto, “Pembuatan minyak plastik dengan metode destilasi bertingkat,” *ARMATUR Artik. Tek. Mesin Manufaktur*, vol. 1, no. 1, pp. 35–40, 2020, doi: 10.24127/armatur.v1i1.188.
- [6] A. Ady, S. Lana, and S. Muchtar, “Perancangan Mesin Pencacah Sampah Botol Plastik Skala Rumah Tangga,” no. November 2021, pp. 1–10, 2016.
- [7] E. M. Ismail Subhidin, Eddy Djatmiko, “Perancangan Mesin Pencacah Plastik Kapasitas 75 Kg / Jam,” *Semin. Nas. Penelit. LPPM UMJ*, pp. 1–6, 2020.
- [8] R. N. Selan, E. U. . Maliwemu, and K. Boimau, “Perancangan Sistem Transmisi Mesin Pencacah Sampah Plastik dengan Putaran Mesin 2800 RPM,” *Al-Jazari J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 1, pp. 27–38, 2021, doi: 10.31602/al-jazari.v6i1.5014.
- [9] Y. F. Silitonga, “Rancang Bangun Mesin Pencacah Plastik Jenis Pet Skala Industri Rumah Tangga (Home Industry),” *Gorontalo J. Infrastruct. Sci. Eng.*, vol. 3, no. 2, p. 7, 2021, doi: 10.32662/gojise.v3i2.1197.