

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Plastik memerlukan waktu yang lama untuk bisa terurai, oleh karena itu jika plastik sampai dikonsumsi oleh makhluk hidup bisa membahayakan. Bahkan jika makhluk hidup yang mengonsumsi limbah sudah menjadi tulang belulang plastik masih belum terurai. Anda bisa melakukan pencacahan pada limbah-limbah plastik dengan menggunakan mesin pencacah botol dan lembaran plastik, agar tidak terjadi penumpukan limbah plastik dan juga bisa dijual dengan harga yang cukup tinggi. Plastik juga dapat menghasilkan gas rumah kaca terbukti secara langsung dapat memengaruhi perubahan iklim, kesehatan lingkungan, memengaruhi permukaan laut, suhu global, kesehatan lingkungan, serta memengaruhi pola cuaca. Plastik yang ditimbun di tanah dapat mencemari tanah tersebut, sedangkan bila dibuang ke sungai dapat mencemari dan merusak ekosistem dan jika dibakar dapat mencemari udara karena asap yang dihasilkan. Atas permasalahan tersebut inovasi mesin pencacah plastik telah dikembangkan. Dengan adanya solusi permasalahan tersebut akan menjadi angin segar di dalam kehidupan masyarakat dan dapat juga membantu dalam kegiatan UMKM dalam pengolahan limbah plastik untuk di daur ulang. (Nuha Desi Anggraeni, 2021)

Sampah plastik telah menjadi krisis lingkungan global akibat sifatnya yang tidak mudah terurai, menyebabkan akumulasi yang signifikan di lautan dan daratan, serta merusak ekosistem dan kesehatan manusia. Mengatasi masalah ini, berbagai solusi telah diterapkan, termasuk pengembangan teknologi daur ulang canggih yang dapat memproses berbagai jenis plastik dengan efisiensi tinggi, serta inovasi dalam material plastik seperti plastik biodegradable yang dirancang untuk terurai lebih cepat. Selain itu, program pengumpulan dan daur ulang yang terintegrasi serta kampanye kesadaran publik yang mengedukasi masyarakat tentang pentingnya mengurangi penggunaan plastik sekali pakai telah berperan penting dalam upaya pengelolaan sampah plastik. Kombinasi langkah-langkah ini bertujuan untuk mengurangi dampak negatif plastik terhadap lingkungan dan

meningkatkan keberlanjutan pengelolaan sampah.

Atas dasar hal tersebut maka penelitian terus dilakukan untuk membuat mesin pencacah plastik, hal ini dilakukan agar limbah plastik yang berbeda dengan limbah organik adalah sulitnya terurai di dalam tanah, diperlukan waktu puluhan atau ratusan tahun agar dapat terdegradasi sempurna. Oleh karena itu, penanganan limbah plastik dengan sistem landfill maupun open dumping bukan merupakan pilihan yang tepat. Penggunaan teknologi insinerasi dengan cara dibakar juga tidak tepat karena akan menghasilkan polutan ke udara sehingga menyebabkan persoalan lingkungan. Untuk meminimalisir dampak lingkungan dari limbah plastik, maka material ini harus didaur-ulang untuk mendapatkan kembali produk plastik nya ataupun untuk menghasilkan produk lain yang bernilai ekonomi. Ada beberapa metode untuk mendaur-ulang limbah plastik ini yaitu *mechanical recycling*, *feedstock recycling* dan *energy recovery* (Chusnul Azhari, 2018).

Pengembangan mesin pencacah plastik memiliki banyak aspek untuk dilakukan *improvement*, salah satunya adalah untuk mengembangkan mata pisau yang sesuai dan pas dalam mesin pencacah plastik, karena pisau akan berkenaan langsung dengan limbah plastik maka desain pisau pencacah plastik harus dilakukan penelitian terhadap desain yang sesuai dan pas pada pemotongan limbah plastik. Pada tulisan skripsi ini akan dilakukan *improvement* untuk menyelidiki pengaruh kemiringan mata pisau yang paling sesuai untuk mencacah plastik. (Naufal Yudha Triadi, 2020).

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini berfokus pada pentingnya kemiringan mata pisau pada mesin pencacah plastik, yang berperan krusial dalam menentukan efisiensi dan efektivitas proses pencacahan. Kemiringan yang tepat dapat memengaruhi kualitas hasil cacahan, mengurangi energi yang dibutuhkan, serta memperpanjang umur pakai mata pisau. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mendalam untuk menentukan sudut kemiringan optimal yang sesuai dengan berbagai jenis plastik yang akan diproses.

Selain itu, analisis kemiringan mata pisau juga berkaitan dengan kecepatan dan daya saing mesin dalam industri daur ulang. Dengan kemiringan yang tidak sesuai, mesin dapat mengalami masalah seperti penyumbatan atau hasil cacahan yang tidak merata, yang dapat menghambat proses produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi berbagai sudut kemiringan dan dampaknya terhadap performa mesin, guna memberikan rekomendasi desain yang lebih baik.

Dengan menghasilkan serpihan plastik yang berkualitas, proses selanjutnya dalam daur ulang dapat berjalan lebih lancar, mendukung keberlanjutan lingkungan, dan memberikan kontribusi positif terhadap pengelolaan limbah plastik di masyarakat. (Chusnul Azhari, 2018)

1. Bagaimana pengaruh variasi kemiringan mata pisau terhadap hasil pencacahan pada mesin crusher plastik ?
2. Bagaimana pengaruh variasi kemiringan mata pisau terhadap kualitas hasil cacahan ?
3. Bagaimana pengaruh kemiringan mata pisau terhadap efisiensi dan kapasitas hasil cacahan ?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui perbedaan jumlah hasil pencacahan plastik dari 3 variasi sudut kemiringan mata pisau, yaitu 0° , 2.5° dan 5° .
2. Melakukan analisa efektivitas dan pengaruh variasi desain dudukan mata pisau mesin pencacah plastik dengan variasi kemiringan 0° , 2.5° dan 5° .
3. Mengetahui perbedaan bentuk hasil cacahan secara visual terhadap tiap variasi kemiringan sudut mata pisau pada mesin crusher plastik.

1.4. Manfaat

Penelitian tentang mesin pencacah plastik memiliki manfaat signifikan dalam pengelolaan limbah plastik, karena dapat meningkatkan efisiensi proses daur ulang dan mengurangi jumlah limbah plastik yang mencemari lingkungan. Dengan menghasilkan serpihan plastik yang siap diolah, mesin ini mendukung

industri daur ulang dan mempromosikan penggunaan kembali bahan baku, serta meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan limbah. Selain itu, penelitian ini juga berpotensi memberikan kontribusi dalam pengembangan ekonomi sirkular yang berkelanjutan.

BAB 2

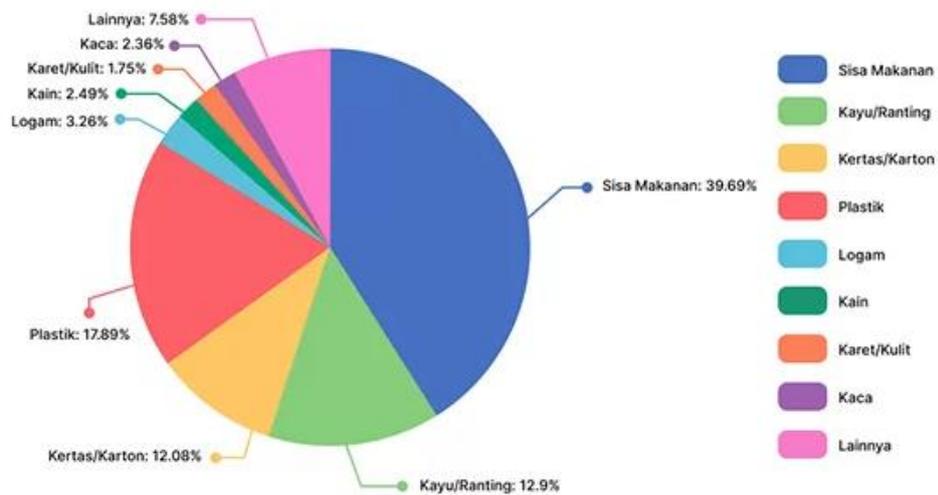
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Limbah Plastik

Penggunaan material plastik saat ini telah memberikan banyak manfaat bagi masyarakat modern. Pemilihan material plastik menjadi cara yang aman dan nyaman bahkan penggunaan material ini telah menjadi komponen penting dalam kehidupan modern dan peranannya telah menggantikan material kayu dan logam mengingat beberapa kelebihan yang dimilikinya antara lain ringan dan kuat, tahan terhadap korosi, transparan dan mudah diwarnai. Sifat-sifat material plastik inilah yang membuatnya menjadi pilihan utama pada berbagai aplikasi dalam kehidupan sehari-hari mulai dari kemasan makanan, mainan anak, peralatan rumah tangga, peralatan elektronik bahkan digunakan untuk berbagai komponen otomotif (*Gunawan, 2022).

Dalam berbagai aspek kehidupan, material plastik memberikan alternatif yang lebih menarik dari pada bahan lainnya, kebutuhan penggunaan plastik untuk kehidupan masyarakat juga sangat meningkat karena selain relative murah menggunakan plastik menjadi pilihan yang praktis untuk digunakan dalam jual-beli dalam masyarakat, sebagai packaging dan lain-lain. Peningkatan penggunaan material plastik ini berakibat pada adanya peningkatan produksi limbah plastik dari tahun ke tahun. Komposisi limbah plastik di Provinsi Kalimantan Barat saat ini telah mencapai 22% dari total limbah yang dihasilkan setiap harinya yaitu sebanyak 1.539,31 ton. Jumlah limbah plastik ini menjadi penyumbang limbah terbesar kedua setelah limbah sisa makanan seperti yang terlihat pada gambar 2.1 berikut ini (Nuha Desi Anggraeni, 2021):

KOMPOSISI SAMPAH BERDASARKAN JENIS SAMPAH



Gambar 2. 1. Komposisi limbah berdasarkan jenis limbah

Bahaya utama dari limbah plastik terhadap lingkungan adalah karena bahan ini membutuhkan waktu bertahun-tahun untuk terurai. Selain itu, terdapat zat beracun yang dilepaskan ke dalam tanah ketika kantong plastik rusak di bawah sinar matahari dan, jika kantong plastik dibakar, akan melepaskan zat beracun ke udara yang menyebabkan polusi udara. Walaupun limbah plastik dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, namun limbah tersebut dapat didaur ulang (recycle) sehingga memungkinkan penggunaannya menjadi produk lain. Salah satu daerah di kabupaten Kubu Raya tepatnya di kecamatan Ambawang merupakan daerah penghasil limbah plastik yang tinggi. (Mochamad Syamsiro, 2016)

Berdasarkan hasil survey yang dilakukan, jumlah limbah plastik yang dihasilkan dapat mencapai ± 1 ton setiap harinya seperti terlihat pada gambar 2.2, jumlah limbah plastik ini semakin meningkat sehingga menimbulkan berbagai permasalahan, salah satunya yaitu banyaknya timbunan limbah plastik yang menggunung dan berceceran di sekitar jalan yang berakibat pada terganggunya lalu lintas pengguna jalan. Berdasarkan permasalahan yang terjadi, diperlukan

suatu solusi alternatif dalam sistem pengelolaan limbah plastik yang lebih baik. Salah satu alternatif tersebut yaitu dengan memanfaatkan teknologi pencacahan limbah plastik (Naufal Yudha Triadi, 2020).



Gambar 2. 2. Limbah Plastik

Daur ulang adalah salah satu cara utama untuk mengendalikan limbah plastik. Proses ini dimulai dengan pengumpulan limbah plastik dari sumbernya, baik itu rumah tangga, industri, atau lembaga lainnya. Setelah dikumpulkan, limbah plastik kemudian dipilah sesuai jenisnya untuk memudahkan proses selanjutnya. Setelah dipilah, plastik dapat dihancurkan atau dicacah menjadi serpihan-serpihan kecil, yang kemudian dapat diolah menjadi bahan baku baru untuk berbagai produk, seperti kemasan, furnitur, atau bahan konstruksi. (Rahmat Huzein, 2020)

Selain itu, edukasi masyarakat tentang pentingnya daur ulang dan partisipasi aktif dalam program daur ulang juga krusial dalam mengoptimalkan pengendalian limbah plastik. Pemerintah dan lembaga terkait perlu mendorong dan memberikan insentif bagi industri dan masyarakat untuk mengadopsi praktik daur ulang yang berkelanjutan. Melalui pendekatan ini, penggunaan kembali limbah plastik dapat mengurangi jumlah limbah yang masuk ke lingkungan,

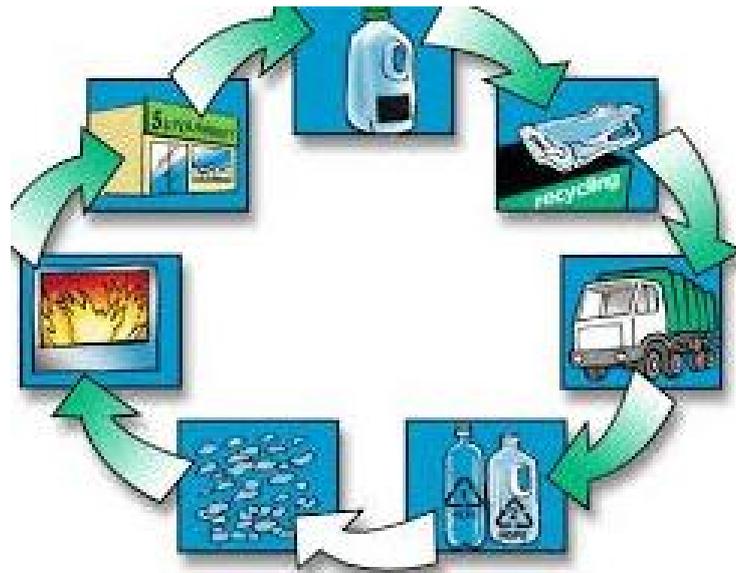
mengurangi kebutuhan akan bahan baku baru, serta mengurangi dampak negatif terhadap ekosistem global.

2.2 Proses pengolahan limbah plastik

Pengolahan plastik adalah serangkaian proses kompleks yang dimulai dengan pemilahan dan pemisahan jenis plastik. Tahap ini krusial karena berbagai jenis plastik memiliki sifat dan komposisi yang berbeda, memengaruhi cara mereka dapat didaur ulang. Setelah dipisahkan, plastik kemudian masuk ke tahap pencucian untuk menghilangkan kontaminan seperti sisa-sisa makanan, debu, atau bahan kimia lainnya. Pencucian ini penting untuk memastikan kualitas bahan daur ulang yang dihasilkan. Selanjutnya, plastik yang sudah bersih dihancurkan menjadi serpihan kecil melalui proses penghancuran mekanis. Ini tidak hanya mempermudah proses selanjutnya tetapi juga mempersiapkan plastik untuk melewati proses pencetakan ulang. (Mochamad Syamsiro, 2016).

Setelah tahap penghancuran, plastik yang sudah dalam bentuk serpihan atau butiran akan dilelehkan dalam proses pencetakan ulang. Pemanasan plastik ini memungkinkannya untuk dicetak ulang menjadi bentuk yang diinginkan, seperti pelet plastik atau produk jadi lainnya. Proses ini penting karena memungkinkan bahan plastik untuk diubah kembali menjadi bentuk yang dapat digunakan atau dijual. Terakhir, produk plastik hasil daur ulang akan diproses lebih lanjut sesuai dengan kebutuhan pasar. Hal ini mencakup proses ekstrusi untuk pembuatan pipa, lembaran, atau produk plastik lainnya, serta proses akhir seperti pengemasan dan distribusi.

Penting untuk diingat bahwa setiap langkah dalam pengolahan plastik memerlukan perhatian khusus terhadap kualitas dan keberlanjutan. Pemilihan teknik yang tepat dan penggunaan teknologi yang canggih dapat meningkatkan efisiensi dan hasil akhir dari proses daur ulang plastik. Dengan demikian, pengolahan plastik tidak hanya mendukung pengurangan limbah plastik yang berakhir di tempat pembuangan akhir, tetapi juga mendukung upaya untuk mengurangi dampak lingkungan dari produksi dan pemakaian plastik baru.



Gambar 2. 3. Proses pengolahan limbah plastik

2.3 Pemanfaatan hasil pencacahan plastik

Pemanfaatan hasil pencacahan plastik menawarkan berbagai manfaat, mulai dari pengurangan limbah plastik hingga aplikasi praktis dalam industri dan konstruksi. Setiap metode pemanfaatan memiliki potensi untuk mengurangi dampak lingkungan dari plastik dan menawarkan solusi inovatif untuk pengelolaan sampah. Penelitian dan pengembangan lebih lanjut diperlukan untuk mengoptimalkan proses dan meningkatkan efisiensi pemanfaatan plastik cacahan. Berikut berbagai pemanfaatan dari hasil pencacahan plastik:

1. Material Konstruksi

Beton: Plastik cacahan dapat digunakan sebagai agregat dalam campuran beton. Penelitian menunjukkan bahwa plastik cacahan dapat meningkatkan daya tahan terhadap kelembapan dan mengurangi berat beton. Ini sangat bermanfaat untuk aplikasi seperti pembuatan jalan, trotoar, dan struktur bangunan lainnya. Misalnya, Research by Khatib & Bayomy (2017) menunjukkan bahwa penggunaan plastik cacahan dalam beton dapat mengurangi penyerapan air dan meningkatkan ketahanan terhadap korosi.

Batu Bata: Plastik cacahan dapat dicampurkan dengan tanah liat untuk membuat batu bata ringan. Batu bata ini memiliki sifat insulasi yang baik dan mengurangi beban struktural pada bangunan. Batu bata yang mengandung plastik cacahan memiliki kekuatan tekan yang memadai dan meningkatkan efisiensi energi bangunan.

Paving Block: Paving block atau ubin jalan dapat diproduksi dari plastik cacahan. Penggunaan plastik dalam paving block dapat meningkatkan ketahanan terhadap keausan dan dampak cuaca, serta menawarkan solusi untuk limbah plastik.

2. Pembuatan Produk Baru

Furniture: Plastik cacahan dapat diproses menjadi furniture seperti kursi, meja, dan rak. Produk ini tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga tahan lama dan mudah dibersihkan. Furniture berbasis plastik cacahan memiliki masa pakai yang panjang dan dapat didaur ulang pada akhir siklus hidupnya.

Peralatan Rumah Tangga: Plastik cacahan dapat digunakan untuk membuat berbagai peralatan rumah tangga, seperti tempat sampah, wadah penyimpanan, dan alat kebersihan. Ini membantu mengurangi kebutuhan akan plastik baru dan menurunkan biaya produksi.

Kerajinan Tangan dan Seni: Plastik cacahan dapat digunakan dalam industri kerajinan tangan untuk membuat barang-barang seperti patung, bingkai foto, dan dekorasi rumah. Ini memberikan cara kreatif untuk memanfaatkan limbah plastik.

3. Pembuatan Bahan Bakar

Pirolisis: Plastik cacahan dapat diubah menjadi bahan bakar cair (seperti diesel) atau gas melalui proses pirolisis, yaitu pemanasan plastik

dalam kondisi tanpa oksigen. Penelitian oleh Zhang et al. (2020) menunjukkan bahwa pirolisis plastik cacahan menghasilkan bahan bakar dengan kualitas yang bisa bersaing dengan bahan bakar fosil konvensional.

Pemanfaatan Energi: Plastik cacahan dapat digunakan dalam pembangkit listrik dengan cara pembakaran. Energi yang dihasilkan dari pembakaran plastik cacahan dapat digunakan untuk menghasilkan listrik atau panas, meskipun proses ini harus dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari emisi gas berbahaya.

4. Pembuatan Komposit

Komposit Plastik: Plastik cacahan dapat dicampur dengan bahan penguat seperti serat kaca atau serat alami (seperti serat bambu) untuk menghasilkan material komposit. Komposit ini dapat digunakan dalam industri otomotif, peralatan olahraga, dan aplikasi struktural. Penelitian oleh Ochi et al. (2018) menunjukkan bahwa komposit plastik-serat memiliki kekuatan dan ketahanan yang baik untuk berbagai aplikasi.

Material Isolasi: Komposit berbasis plastik cacahan juga dapat digunakan sebagai bahan isolasi dalam konstruksi, menawarkan solusi insulasi termal yang efisien dan ramah lingkungan.

5. Agrikultur dan Lingkungan

Mulsa Plastik: Plastik cacahan dapat digunakan sebagai mulsa untuk pertanian. Mulsa plastik membantu dalam pengendalian gulma, mempertahankan kelembapan tanah, dan meningkatkan hasil panen. Ini juga mengurangi jumlah plastik yang terbuang ke lingkungan.

Pengolahan Tanah: Plastik cacahan dapat digunakan sebagai bahan campuran dalam pengolahan tanah untuk meningkatkan struktur tanah dan menahan kelembapan.

2.4 Jenis Mesin Pencacah Plastik

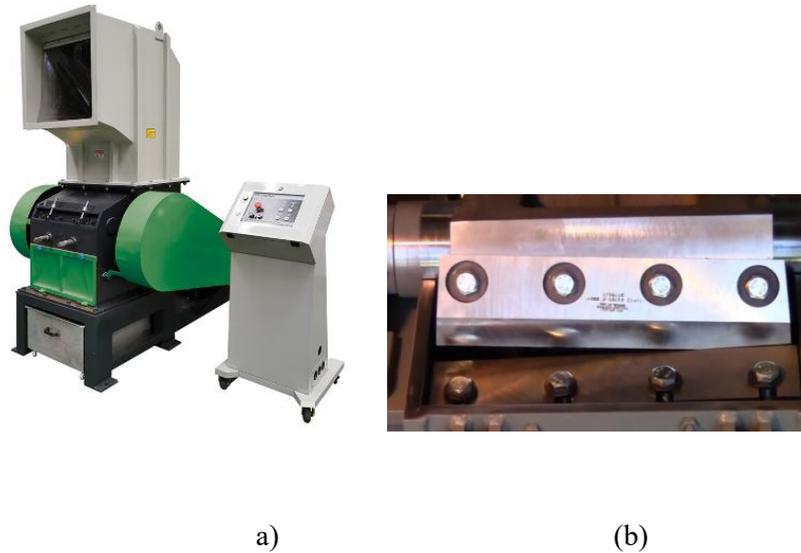
Jenis mesin pencacah plastik bervariasi tergantung pada tujuan penggunaannya dan karakteristik plastik yang akan diolah. Salah satu jenis yang umum adalah mesin pencacah blade atau pisau, yang menggunakan pisau atau blade tajam yang dipasang pada rotor berputar untuk memotong plastik menjadi potongan-potongan kecil. Mesin ini cocok untuk daur ulang plastik dalam skala kecil hingga menengah, seperti di pabrik daur ulang lokal atau unit produksi kecil. Jenis lainnya adalah mesin pencacah giling atau grinder, yang menggunakan gigi giling atau pisau berputar dengan kecepatan tinggi untuk menghancurkan plastik menjadi ukuran yang lebih kecil. Mesin giling ini lebih cocok untuk mengolah plastik keras seperti botol dan ember plastik, dan sering digunakan di fasilitas daur ulang yang lebih besar untuk meningkatkan efisiensi dalam pengolahan limbah plastik. (Fathan Alditama, 2020)

Pemilihan jenis mesin pencacah plastik sangat penting untuk memastikan efisiensi dalam proses pengolahan plastik serta untuk memenuhi kebutuhan spesifik dari industri atau aplikasi penggunaan akhir. Setiap jenis mesin memiliki kelebihan dan kekurangan tergantung pada jenis plastik yang diolah, kapasitas produksi yang diinginkan, dan tingkat presisi yang diperlukan dalam pencacahan. Dengan memilih mesin yang sesuai, pengguna dapat meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi biaya operasional, dan mendukung upaya daur ulang dan pengelolaan limbah plastik yang berkelanjutan. Berikut adalah tiga jenis mesin pencacah plastik beserta cara kerjanya.

2.4.1 Mesin Pencacah Plastik *Blade (Knife)*

Mesin ini menggunakan pisau atau blade yang dipasang pada rotor berputar. Plastik dimasukkan ke dalam mesin, dan rotor berputar dengan kecepatan tinggi sehingga pisau-pisau tersebut memotong plastik menjadi potongan-potongan kecil. Pisau atau blade biasanya didesain dengan pola atau sudut yang sesuai untuk memastikan pemotongan yang tepat dan efisien. Mesin pencacah blade cocok untuk mengolah plastik seperti botol,

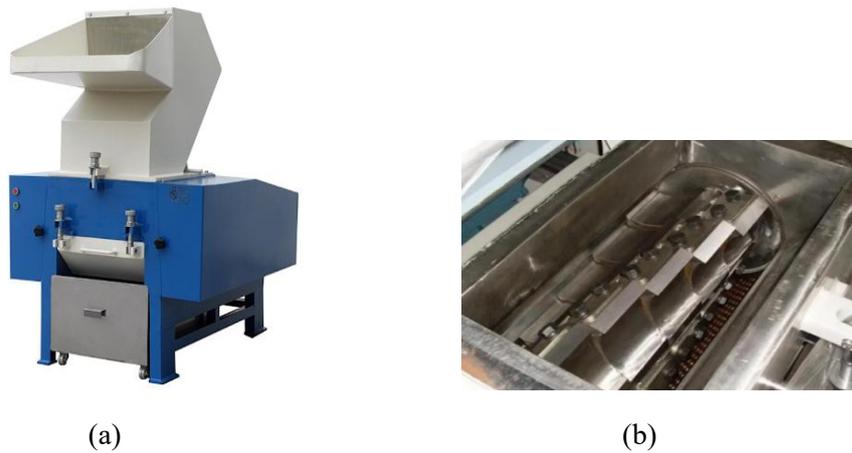
ember, atau kemasan, dan dapat diatur untuk menghasilkan ukuran potongan yang berbeda sesuai kebutuhan.



Gambar 2. 4. (a) Mesin Pencacah Plastik Blade (Knife), (b) Mata Pisau

2.4.2 Mesin Pencacah Plastik *Grinder*

Mesin giling menggunakan gigi giling atau pisau yang berputar dengan kecepatan tinggi untuk menghancurkan plastik menjadi serpihan-serpihan kecil. Plastik dimasukkan ke dalam mesin melalui saluran masukan, dan gigi giling tersebut menghancurkan dan menggiling plastik hingga mencapai ukuran yang diinginkan.



Gambar 2. 5. (a) Mesin Pencacah Plastik *Grinder* (b) Mata Pisau

2.4.3 Mesin Pencacah Pencampur (*Mixing Shredder*)

Mesin pencacah pencampur kombinasi dari fungsi pencacahan dan pencampuran. Mesin ini tidak hanya menghancurkan plastik menjadi ukuran yang lebih kecil, tetapi juga mencampur plastik dengan bahan lain untuk menghasilkan campuran homogen. Proses ini sering digunakan dalam produksi bahan komposit atau dalam pengolahan limbah campuran yang mengandung plastik serta bahan lainnya seperti karet atau kertas.



Gambar 2. 6. Mesin Pencacah Plastik *Shredder*

Setiap jenis mesin pencacah plastik memiliki keunggulan dan kecocokan tersendiri tergantung pada jenis dan volume plastik yang diolah, serta tujuan akhir dari proses pencacahan tersebut. Pemilihan mesin yang

tepat dapat meningkatkan efisiensi dalam pengolahan limbah plastik serta mendukung praktik daur ulang yang berkelanjutan.

2.5 Mesin Pencacah Plastik

Teknologi pencacahan limbah plastik adalah proses pencacahan plastik untuk memperkecil dimensi plastik agar dapat di daur ulang secara maksimal, mesin pencacah plastik menggunakan pisau yang berputar silinder pemotong tipe *reel* dan *bedknife* (pemotong diam). Proses pemotongan limbah plastik dengan cara ini mempermudah plastik dicacah dengan menggunakan mesin diesel sebagai pemutar *reelknife*, untuk menentukan ukuran cacahan plastik di perlukan untuk filter agar proses penggilingan plastik tersebut memiliki hasil cacahan yang kecil dengan dimensi yang ditentukan (Chusnul Azhari, 2018).



Gambar 2. 7. Mesin Pencacah Plastik

Crusher adalah mesin yang dirancang untuk mengurangi volume benda-benda padat yang besar ke dalam volume yang lebih kecil, atau potongan kecil. *Crusher* dapat juga digunakan untuk mengurangi ukuran, atau mengubah bentuk bahan, sehingga bahan tersebut dapat lebih mudah dan efisien digunakan untuk tujuan tertentu (Mochamad Syamsiro, 2016) . Proses mentransfer gaya yang

disalurkan secara mekanikal menggunakan material-material yang ikatan molekulnya lebih kuat, dan lebih mampu menahan deformasi daripada material yang akan dihancurkan. Mesin penghancur menahan material diantara dua permukaan padat yang disusun paralel atau yang hampir saling bersentuhan, dan memberikan gaya yang membawa material melewatinya, dengan menggunakan energi yang cukup untuk dapat menghancurkan material tersebut sehingga molekul-molekulnya terpisah (patah), atau terjadi perubahan bentuk (deformasi).

Cara kerja mesin pencacah plastik adalah botol atau gelas plastik yang akan diproses sebelumnya di bersihkan atau dibuang terlebih dahulu bagian kepala tutup botol atau gelas yang terlihat tebal, dengan manual atau menggunakan alat bantu tergantung alat yang dimiliki. Jika sudah bersih dan siap diproses bias dimasukkan sedikit demi sedikit ke dalam pencacah plastik. Untuk wadah hasil pencacahan bias menggunakan wadah yang bisa diganti ganti atau dengan tempat tertentu yang telah dibentuk secara permanen, bak kayu kayu atau tembok. Hasil yang keluar dari pencacahan tersebut telah melalui bagian saringan dengan lubang tertentu sehingga hasilnya sudah dalam ukuran yang sama. Walau demikian akan ada bagian yang lebih kecil atau bubuk, yang nantinya bias di pisah dalam penyimpanan. Hasil pencacahan biasanya akan dibersihkan dan dikeringkan sebelum penyimpanan dan pengiriman.

Plastik yang akan dihancurkan adalah jenis-jenis plastik bekas minuman yang terdapat di mana saja yang sudah dikumpulkan.hal ini terpikirkan oleh pihak industri kecil untuk mengolah wadah plastik bekas minuman untuk didaur ulang, maka dirancang mesin penghancur plastik itu sendiri adalah mesin yang digunakan untuk didaur ulang, maka dirancang mesin penghancur plastik yang efisien dengan harga yang terjangkau.

2.6 Mata Pisau Pencacah Plastik

Salah satu komponen utama mesin pencacah limbah plastik adalah mata pisau. Pada manufaktur lokal, proses desain, pemilihan material dan perlakuan panas pada pembuatan mata pisau sering diabaikan, padahal kriteria tersebut sangat berpengaruh terhadap hasil dan kapasitas cacahan serta umur pakai dari mata pisau (Yoel Frenky Silitongaa, 2020). Untuk pemilihan mata pisau yang digunakan adalah dengan cara mengasah mata pisau hingga tajam.



Gambar 2. 8. Mata Pisau Mesin Pencacah Plastik

Crusher ini digunakan untuk mesin pencacah atau mesin penghancur plastik bekas menjadi serpihan – serpihan plastik yang merupakan bahan pembuatan biji plastik. Crusher dengan memiliki 3 pisau dinamis yang berputar pada poros dan 2 pisau statis yang terdapat pada rangka yang digunakan pada mesin pencacah botol plastik sehingga botol plastik akan terpotong oleh pisau. (*Gunawan, 2022)

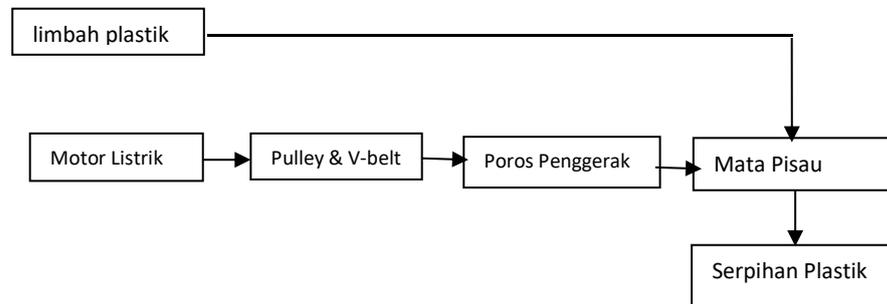


Gambar 2. 9. Desain Mata pisau

2.7 Prinsip Kerja

Mesin pencacah plastik pada umumnya digerakkan oleh sebuah motor listrik ataupun motor diesel yang dihubungkan pada sebuah transmisi sabuk dan pulley kemudian memutar poros penggerak dan pisau pencacah sehingga dapat berputar dan mencacah plastik menjadi serpihan kecil (Fathan Alditama,

2020). Skema aliran daya untuk prinsip kerja mesin seperti gambar 2.5 di bawah ini:



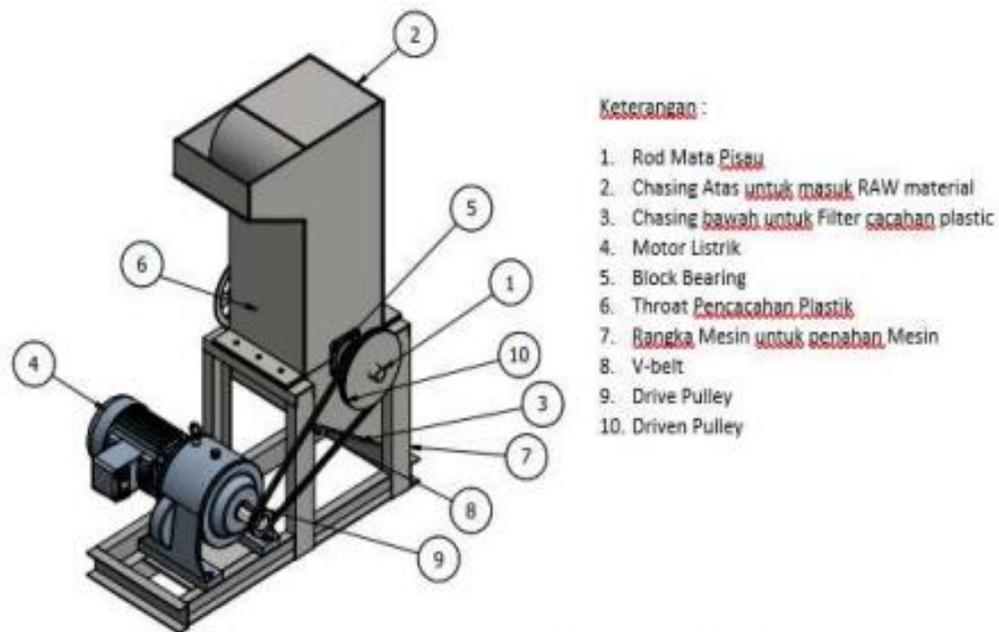
Gambar 2. 10. Skema Aliran Daya

Mesin pencacah plastik jenis blade yang menggunakan pulley dan V-belt didesain untuk mengubah tenaga dari motor menjadi gerakan linier yang diperlukan untuk memotong plastik. Prinsip kerjanya dimulai dengan motor sebagai sumber daya utama yang terhubung dengan pulley pertama, yang terpasang di poros motor. Pulley ini dipilih berdasarkan ukuran dan kecepatan yang dibutuhkan untuk mesin. Pulley kedua, terhubung dengan V-belt, menerima gerakan putar dari pulley pertama melalui gesekan statis dengan V-belt, yang mengubah gerakan putar menjadi gerakan linier pada pulley kedua.

Pulley kedua terhubung dengan mekanisme pisau, yang diatur untuk memotong plastik menjadi ukuran yang diinginkan. Pengaturan kecepatan pisau dapat disesuaikan dengan memodifikasi diameter pulley pada motor atau pulley pisau, yang mengatur perbandingan putaran antara pulley pertama dan kedua. Ini memungkinkan mesin untuk menyesuaikan kecepatan dan kekuatan potong sesuai dengan jenis dan ketebalan plastik yang diproses.

Sistem pulley dan V-belt dipilih karena sederhana, mudah dalam perawatan, dan efisien dalam mentransfer tenaga dari motor ke pisau pencacah. Meskipun sederhana, sistem ini mampu menangani beban yang diperlukan untuk memotong plastik dengan presisi dan konsistensi yang tinggi. Dengan demikian, mesin pencacah plastik jenis blade yang menggunakan pulley dan V-belt menjadi

pilihan yang umum digunakan dalam industri daur ulang plastik untuk proses pencacahan yang efektif dan efisien.



Gambar 2. 11. Komponen Mesin Pencacah

2.8 Jenis Plastik

Untuk mengetahui jenis plastik yang digunakan mengemas minuman, di bagian bawah botol plastik selalu ada nomor dalam tanda segitiga panah melingkar. Nomor yang tertera biasanya adalah nomor satu sampai tujuh. Nomor-nomor tersebut merupakan jenis botol plastik yang digunakan membuat wadah. Adapun tanda panah melingkar merupakan tanda daur ulang. Tetapi, pada kenyataannya tidak semua botol plastik dapat didaur ulang dan digunakan kembali seperti penggunaan semula #1 PETE atau PET (polyethylene terephthalate) biasa dipakai untuk botol plastik yang jernih/transparan/tembus pandang seperti botol air mineral, botol jus, dan hampir semua botol minuman lainnya. Botol-botol dengan bahan #1 dan #2 direkomendasikan hanya untuk sekali pakai. Plastik memiliki berbagai jenis berdasarkan komposisi dan penggunaannya. Berikut adalah beberapa jenis plastik yang umum, bersama dengan kode identifikasi mereka dan contoh-contoh penggunaannya:

1. PET atau PETE (Polyethylene Terephthalate) - Kode 1

PET adalah plastik yang sering digunakan untuk botol minuman dan wadah makanan ringan karena sifatnya yang ringan, tahan terhadap pecahan, dan dapat didaur ulang menjadi serat untuk pakaian atau karpet.

Contoh: Botol minuman, botol ketchup, wadah makanan siap saji.

2. HDPE (High-Density Polyethylene) - Kode 2

HDPE adalah plastik yang keras, kuat, dan tahan terhadap panas, sering digunakan untuk botol susu, botol deterjen, pipa air, dan ember plastik karena kemampuannya yang baik dalam menahan bahan kimia dan air.

Contoh: Botol susu, botol deterjen, pipa air, ember plastik.

3. PVC (Polyvinyl Chloride) - Kode 3

PVC adalah plastik fleksibel yang digunakan dalam banyak aplikasi konstruksi dan pipa air karena sifatnya yang tahan terhadap korosi, api, dan bahan kimia, meskipun memiliki dampak lingkungan yang perlu diperhatikan dalam proses daur ulang.

Contoh: Pipa PVC, jendela dan pintu kaca, mainan anak-anak.

4. LDPE (Low-Density Polyethylene) - Kode 4

LDPE adalah plastik lentur dan elastis yang sering digunakan untuk kemasan makanan ringan, tas belanja, dan bahan lapisan karena kelembutannya yang baik dan kemampuan untuk didaur ulang dengan relatif mudah

Contoh: Kemasan makanan ringan, tas belanja plastik, selimut plastik.

5. PP (Polypropylene) - Kode 5

PP adalah plastik yang tahan terhadap panas dan sering digunakan untuk tutup botol, wadah makanan, dan produk industri lainnya karena kekuatannya yang tinggi dan kemampuannya untuk tahan terhadap lemak dan bahan kimia.

Contoh: Tutup botol, wadah makanan, kotak penyimpanan.

6. PS (Polystyrene) - Kode 6:

PS adalah plastik ringan dan tahan terhadap kejutan, sering digunakan untuk kemasan makanan cepat saji, gelas kopi styrofoam, dan mainan plastik, meskipun kerap kali sulit untuk didaur ulang secara ekonomis.

Contoh: Kotak makanan cepat saji, gelas kopi styrofoam, mainan plastik.

7. Other (Lainnya) - Kode 7:

Kode 7 digunakan untuk berbagai jenis plastik lain yang tidak masuk ke dalam kategori-kategori di atas, seperti botol Nalgene, dan bisa mencakup berbagai jenis bahan plastik yang memiliki karakteristik unik dan aplikasi khusus.

Contoh: Berbagai jenis plastik lainnya yang tidak termasuk dalam kategori di atas, seperti botol Nalgene.

Setiap jenis plastik ditandai dengan kode numerik pada produknya, yang membantu dalam proses pengelompokan dan daur ulang. Penting untuk mengenali jenis-jenis plastik ini agar dapat memilih dan memanfaatkannya secara bijaksana, termasuk dalam praktik daur ulang dan pengurangan limbah plastik.



Gambar 2. 12. Skema Aliran Daya

Botol berbahan dasar PET baik digunakan untuk sekali pakai, jika digunakan lebih dari sekali dan digunakan untuk menyimpan air di atas suhu ruangan, maka lapisan polimer plastik akan meleleh dan mengeluarkan zat karsinogenik (zat penyebab kanker) . Disebutkan pula bahwa waktu penguraian botol plastik sekitar 450 tahun, karena kandungan ikatan kimia yang kompleks dan panjang. Untuk mengurangi jumlah limbah plastik, maka limbah plastik yang telah ada perlu diolah agar dapat digunakan kembali. Pencacahan plastik merupakan langkah awal agar limbah plastik dapat digunakan kembali. Pada

penelitian sebelumnya telah berhasil dirancang poros dan mata pisau yang dikhususkan untuk mencacah plastik Poly Propylene (PP), dilanjutkan dengan perancangan konstruksi yang menunjang. Setelah kedua proses tersebut berhasil, kemudian dilakukan realisasi mesin pencacah plastik tipe PP, pemilihan pencacahan plastik jenis ini dikarenakan bahan atau limbah yang banyak di lingkungan serta yang baik untuk di daur ulang dan memiliki nilai jual pada masyarakat.



Gambar 2. 13. Plastik hasil pencacahan