

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Pencacahan

Pencacahan adalah proses pemisahan benda padat menjadi dua atau lebih, melalui aplikasi gaya yang terarah melalui luas bidang permukaan yang kecil. Benda yang umum digunakan untuk memotong adalah pisau, gergaji dan gunting, dan untuk aplikasi ilmiah dan kedokteran digunakan scalpel dan microtome. Namun pada umumnya setiap benda yang tajam mampu memotong benda yang memiliki tingkat kekerasan lebih rendah dan diaplikasikan dengan gaya yang signifikan. Bahkan fluida bisa digunakan untuk memotong benda yang keras ketika gaya yang signifikan diaplikasikan (misal pemotong jet air).

Pemotongan menggunakan fenomena tekanan dan geseran dan hanya terjadi ketika total tegangan yang dihasilkan oleh alat pemotong melebihi kekuatan benda yang dipotong. Karena tekanan adalah gaya per satuan luas, maka besarnya gaya yang dibutuhkan akan lebih rendah jika luas area permukaan diperkecil, maka banyak benda tajam yang diasah hingga lancip untuk memudahkan pemotongan. Namun memperkecil luas area permukaan benda pemotong akan lebih rapuh.

2.2 Macam – Macam Mesin Pencacah Plastik

Mesin adalah suatu alat yang terdiri dari beberapa komponen yang bergerak atau tidak bergerak yang dapat menghasilkan suatu produk tertentu. Dalam suatu mesin, seluruh komponen yang terdapat didalamnya tidak dapat dikategorikan sebagai komponen atau bagian utama. Sedangkan yang dapat

dikategorikan sebagai bagian utama adalah bagian mesin yang berpengaruh langsung terhadap jalannya mesin dalam menghasilkan suatu produk.

Mesin pencacah limbah plastik adalah sebuah alat yang digunakan untuk mencacah atau menghancurkan plastik. Mulai dari botol minuman, botol oli, botol jerigen, plastik lembaran dan limbah plastik lainnya. Hasil cacahan plastik dapat digunakan para pengusaha sebagai bahan daur ulang plastik yang banyak dibutuhkan oleh pabrik daur ulang plastik. Umumnya cacahan tersebut biasanya berdimensi + 0,5 cm. Dan proses pencacahan akan lebih bagus jika mendapatkan hasil cacahan yang seragam. Seperti cacahan plastik putih semua atau plastik yaang warna biru semua. Adapun tujuan pemotongan plastik menjadi kecil-kecil adalah untuk memudahkan dalam proses peleburan sebelum dicetak, selain itu memudahkan pula dalam proses pengangkutan dan penyimpanan.

Untuk menggiling limbah plastik , umumnya dapat menggunakan 2 tipe mesin yang memang paling sering digunakan yakni jenis crusher dan satu lagi jenis shredder. Perbedaan cara kerja mesin giling plastik dari keduanya terdapat dari caranya dalam mencacah plastik bekas.

2.2.1 Mesin Pencacah Plastik Tipe Crusher

Kuku macan merupakan bentuk dari pisau yang digunakan pada jenis mesin giling crusher. Cara kerja mesin giling plastik ini adalah dengan cara menggunting. Plastik yang ingin dipotong nantinya akan diletakkan diantara kedua pisau yakni diantara pisau putar dan pisau diam.

Kedua pisau tersebut umumnya nampak berderet seperti gigi, pada pisau putar memiliki jumlah 4 biji pada tiap baris, sedangkan dalam satu lingkaran as ada 3 baris. Sehingga total pisau yang ada dalam 1 mesin berjumlah sekitar 12 biji. Sedangkan untuk pisau diam, posisinya akan menempel pada dinding chamber .

Pisau putar yang ada pada mesin akan berputar dengan RPM tinggi , perputaran yang tinggi ini diakibatkan oleh adanya motor penggerak. Bagian pulley motor penggerak nantinya akan disambungkan dengan pulley AS mesin pencacah.



Gambar 2.1 Mesin Pencacah Plastik Tipe Crusher
(sumber : tokomesin.com)

Kelebihan

- Menghemat waktu dan tenaga
- Mencacah plastik tipis dengan cepat
- Mesin cenderung ringkas

Kekurangan

- Plastik cenderung tidak tercacah sempurna
- Penggerak harus melakukan perawatan rutin
- Pencacahan harus dibantu dengan air

2.2.2 Mesin Pencacah Plastik Tipe Shredder

Salah satu mesin yang juga bisa digunakan untuk menggiling limbah plastik adalah mesin jenis shredder. Cara kerja mesin giling plastik ini yaitu dengan cara mencabik, namun mesin ini memiliki kelemahan jika dibandingkan dengan jenis crusher.

Hal tersebut karena mesin shredder ini akan bekerja lebih lambat, namun kelebihan mesin jenis ini sangat kuat karena menggunakan gearbox atau worm reducer speed. Bentuk pisau yang digunakan juga tidak seperti pisau pada umumnya yang berbentuk pipih dan panjang, akan tetapi berbentuk bulat. Pada sisi tertentu mesin ini, terdapat ganco yang berfungsi mencabik plastik menjadi kepingan.



Gambar 2.2 Mesin Pencacah Plastik Tipe Shredder

(Sumber : tokomesin.com)

Kelebihan

- Mesin shredder yang diutamakan adalah kekuatannya dalam mencabik
- Memiliki tenaga yang cukup besar , sehingga mampu mencabik material yang sangat keras
- Suaranya relative sunyi , dengan dibuat RPM yang rendah

Kekurangan

- hasil cacahan relative besar- besar
- Komponennya lebih mahal dan ketersediaan part terbatas

2.3 Macam-Macam Plastik

Plastik adalah polimer rantai panjang atom mengikat satu sama lain. Rantai ini membentuk banyak unit molekul berulang atau monomer. Plastik yang umum terdiri dari polimer karbon saja atau dengan oksigen, nitrogen, chlorine atau belerang di tulang belakang. Tulang belakang adalah bagian dari rantai di jalur utama yang menghubungkan unit monomer menjadi kesatuan. Untuk mengeset properti plastik grup molekuler berlainan bergantung dari tulang belakang (biasanya digantung sebagai bagian dari monomer sebelum menyambungkan monomer bersama untuk membentuk rantai polimer). Pengesetan ini oleh grup pendant telah membuat plastik menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan pada kehidupan abad 21 dengan memperbaiki properti dari polimer tersebut.

Plastik merupakan material yang baru secara luas dikembangkan dan digunakan sejak abad ke-20 yang berkembang secara luar biasa penggunaannya dari hanya beberapa ratus ton pada tahun 1930-an, menjadi 150 juta ton/tahun pada tahun 1990-an dan 220 juta ton/tahun pada tahun 2005. Saat ini penggunaan

material plastik di negara-negara Eropa Barat mencapai 60 kg/orang/tahun, di Amerika Serikat mencapai 80 kg/orang/tahun, sementara di India hanya 2 kg/orang/tahun.

Pengembangan plastik berasal dari penggunaan material alami (seperti: permen karet, shellac) sampai ke material alami yang dimodifikasi secara kimia (seperti: karet alami, nitrocellulose) dan akhirnya ke molekul buatan manusia (seperti: epoxy, polyvinyl chloride, polyethylene).

Istilah plastik mencakup produk polimerisasi sintetik atau semi-sintetik. Mereka terbentuk dari kondensasi organik atau penambahan polimer dan bisa juga terdiri dari zat lain untuk meningkatkan performa atau ekonomi. Ada beberapa polimer alami yang termasuk plastik. Plastik dapat dibentuk menjadi film atau fiber sintetik. Nama ini berasal dari fakta bahwa banyak dari mereka malleable, memiliki properti keplastikan. Plastik didesain dengan variasi yang sangat banyak dalam properti yang dapat menoleransi panas, keras, *reliency* dan lain-lain. Digabungkan dengan kemampuan adaptasinya, komposisi yang umum dan beratnya yang ringan memastikan plastik digunakan hampir di seluruh bidang industri.

2.3.1 Plastik PET

Polyethylene terephthalate (disingkat PET, PETE atau dulu PETP, PET-P) adalah suatu resin polimer plastik termoplast dari kelompok polyester (Sumule,2006). Polyethylene terephthalate banyak diproduksi dalam industri kimia dan digunakan dalam serat sintesis, botol minuman dan wadah makanan, aplikasi thermoforming, dan dikombinasikan dengan serat kaca dalam resin teknik. PET (Polyethylene terephthalate) merupakan salah satu bahan mentah terpenting dalam kerajinan tekstil. PET(Polyethylene

terephthalate) dapat berwujud padatan amorf (transparan) atau sebagai bahan semi-kristal yang putih dan tidak transparan, tergantung kepada proses dan riwayat termalnya. Monomernya dapat diproduksi melalui esterifikasi asam terephthalate dengan etilen glikol, dengan air sebagai produk sampingnya. Monomer Polyethylene terephthalate juga dapat dihasilkan melalui reaksi transesterifikasi etilen glikol dengan dimetil *terephthalate* dengan metanol sebagai hasil samping. Polimer Polyethylene terephthalate dihasilkan melalui reaksi polimerasi kondensasi dari monomernya. Reaksi ini terjadi sesaat setelah esterifikasi/transesterifikasinya dengan etilen glikol sebagai produk samping (dan etilen glikol ini biasanya didaur ulang). Ciri yang dapat dikenali pada bagian bawah botol terdapat angka 1 dalam segitiga recycle yang merupakan nomor untuk plastik PET plastik ini hanya dapat digunakan hanya sekali.

PET (*polyethylene terephthalate*) mempunyai densitas 1445 kg/m^3 , biasa dipakai untuk botol plastik, berwarna jernih/transparan/tembus pandang seperti botol air mineral, botol jus, dan hampir semua botol minuman lainnya. “Untuk kekuatan dan regangan tarik plastik PET (*Polyethylene terephthalate*) yang daur ulang (DU) hanya menghasilkan tegangan tarik $23,36 \text{ N/mm}^2$ dan regangan tarik $7,36 \%$, hal ini berarti ada penurunan kualitas tegangan 63% (dari kekuatan tegangan tarik dari $62,48 \text{ N/mm}^2$ menjadi $23,36 \text{ N/mm}^2$) dan penurunan kualitas regangan terhadap jenis plastik PET (*Polyethylene terephthalate*) 61% yaitu dari regangan tarik 19% menjadi $7,36 \%$., walaupun terjadi penurunan kekuatan dan regangan

tariknya, namun kekuatan tariknya tetap masih yang tertinggi bila dibandingkan dengan plastik dari bahan HDPE, PP, atau LDPE. Sehingga produk-produk daur ulang dari bahan *Polyethylene terephthalate* masih layak dilakukan” .



Gambar 2. 3 Botol Minuman
(Sumber : Data Pribadi)

Kelebihan

- Mudah dibawa
- Kuat dan ringan
- Fleksibel

kekurangan

- Tidak tahan panas
- Hanya digunakan sekali pakai
- Beracun jika terpapar sinar matahari yang berlangsung lama

2.3.2 Plastik HDPE

Polietilena berdensitas tinggi (High density polyethylene, HDPE) adalah polietilena termoplastik yang terbuat dari minyak bumi.

Membutuhkan 1,75 kg minyak bumi (sebagai energi dan bahan baku) untuk membuat 1 kg HDPE. HDPE dapat didaur ulang, dan memiliki nomor 2 pada simbol daur ulang. Pada tahun 2007, volume produksi HDPE mencapai 30 ton.

HDPE memiliki percabangan yang sangat sedikit, hal ini dikarenakan pemilihan jenis katalis dalam produksinya (katalis Ziegler-Natta) dan kondisi reaksi. Karena percabangan yang sedikit, pipa HDPE memiliki kekuatan tensil dan gaya antar molekul yang tinggi. HDPE juga lebih keras dan bisa bertahan pada temperatur tinggi (120 oC).



Gambar 2. 4 Botol Detergen
(sumber : Dokumen Pribadi)

Kelebihan dari HDPE

1. HDPE memiliki ketahanan yang sangat baik terhadap sebagian besar bahan kimia hidup dan industri. Ini dapat menahan korosi dan pembubaran oksidan kuat, garam asam-basa dan pelarut organik.

2. HDPE adalah non-higroskopis dan memiliki sifat uap tahan air yang baik, yang dapat digunakan untuk kelembaban-bukti dan anti-rembesan atau kemasan.
3. HDPE memiliki kinerja listrik yang baik, terutama kekuatan dielektrik isolasi tinggi, sehingga cocok untuk kawat dan kabel. Nilai berat molekul sedang hingga tinggi memiliki ketahanan dampak yang sangat baik pada suhu kamar dan bahkan pada suhu rendah -40f.
4. HDPE memiliki kemampuan mesin yang baik dan penyegelan panas.
5. HDPE memiliki sifat seperti kertas, persegi dan terbuka yang tinggi, dan 4-5 kali lebih keras dari film LDPE. Kekerasan permukaannya, kekuatan tarik, kekakuan dan kekuatan mekanis lainnya dekat dengan PP, dari ketangguhan PP.
6. HDPE tidak beracun dan tidak berbau. Ini juga dapat digunakan dalam bahan kemasan seperti makanan, pakaian dan pakaian rajut.

Kerugian dari HDPE

1. Sifat ketahanan terhadap penuaan dan tekanan lingkungan tidak sebaik LDPE, terutama kinerjanya akan berkurang karena oksidasi termal. Oleh karena itu, polietilen densitas tinggi ditambahkan dengan antioksidan dan penyerap uv untuk meningkatkan kekurangannya saat membuat lembaran plastik.
2. Transparansi rendah HDPE, penghalang buruk untuk oksigen dan gas lainnya.

3. Sulit untuk mencetak. Selama pencetakan, pelepasan permukaan harus dilakukan.

2.3.3 Plastik PVC

Polivinil klorida (IUPAC: Poli(kloroetanadiol)), biasa disingkat PVC, adalah polimer termoplastik urutan ketiga dalam hal jumlah pemakaian di dunia, setelah polietilena dan polipropilena. Di seluruh dunia, lebih dari 50% PVC yang diproduksi dipakai dalam konstruksi. Sebagai bahan bangunan, PVC relatif murah, tahan lama, dan mudah dirangkai. PVC bisa dibuat lebih elastis dan fleksibel dengan menambahkan plasticizer, umumnya ftalat. PVC yang fleksibel umumnya dipakai sebagai bahan pakaian, perpipaan, atap, dan insulasi kabel listrik. PVC diproduksi dengan cara polimerisasi monomer vinil klorida ($\text{CH}_2=\text{CHCl}$). Karena 57% massanya adalah klor, PVC adalah polimer yang menggunakan bahan baku minyak bumi terendah di antara polimer lainnya.

Proses produksi yang dipakai pada umumnya adalah polimerisasi suspensi. Pada proses ini, monomer vinil klorida dan air diintroduksi ke reaktor polimerisasi dan inisiator polimerisasi, bersama bahan kimia tambahan untuk menginisiasi reaksi. Kandungan pada wadah reaksi terus-menerus dicampur untuk mempertahankan suspensi dan memastikan keseragaman ukuran partikel resin PVC. Reaksinya adalah eksotermik, dan membutuhkan mekanisme pendinginan untuk mempertahankan reaktor pada temperatur yang dibutuhkan. Karena volume berkontraksi selama reaksi (PVC lebih padat daripada monomer vinil klorida), air secara kontinu ditambah ke campuran untuk mempertahankan suspensi.

Ketika reaksi sudah selesai, hasilnya, cairan PVC, harus dipisahkan dari kelebihan monomer vinil klorida yang akan dipakai lagi untuk reaksi berikutnya. Lalu cairan PVC yang sudah jadi akan disentrifugasi untuk memisahkan kelebihan air. Cairan lalu dikeringkan dengan udara panas dan dihasilkan butiran PVC. Pada operasi normal, kelebihan monomer vinil klorida pada PVC hanya sebesar kurang dari 1 PPM.

Proses produksi lainnya, seperti suspensi mikro dan polimerisasi emulsi, menghasilkan PVC dengan butiran yang berukuran lebih kecil, dengan sedikit perbedaan sifat dan juga perbedaan aplikasinya.

Produk proses polimerisasi adalah PVC murni. Sebelum PVC menjadi produk akhir, biasanya membutuhkan konversi dengan menambahkan heat stabilizer, UV stabilizer, pelumas, plasticizer, bahan penolong proses, pengatur termal, pengisi, bahan penahan api, biosida, bahan pengembang, dan pigmen pilihan.



Gambar 2.5 Pipa Paralon
(sumber : Dokumen Pribadi)

Kelebihan

1. Durabilitas yang sangat prima, ringan

2. Tahan terhadap api
3. Tahan bahan kimia
4. Dapat dibentuk secara elastis dan fleksibel dengan menambahkan plasticizer.

Kekurangan

1. Sulit didaur ulang dan tidak ramah lingkungan
2. Sangat kaku

2.3.4 Plastik LDPE

Polietilena berdensitas rendah (low density polyethylene, LDPE) adalah termoplastik yang terbuat dari minyak bumi. Pertama kali diproduksi oleh Imperial Chemical Industries (ICI) pada tahun 1933 menggunakan tekanan tinggi dan polimerisasi radikal bebas. LDPE dapat didaur ulang, dan memiliki nomor 4 pada simbol daur ulang.

LDPE dicirikan dengan densitas antara 0.910 - 0.940 g/cm³ dan tidak reaktif pada temperatur kamar, kecuali oleh oksidator kuat dan beberapa jenis pelarut dapat menyebabkan kerusakan. LDPE dapat bertahan pada temperatur 90 oC dalam waktu yang tidak terlalu lama.

LDPE memiliki percabangan yang banyak, lebih banyak daripada HDPE sehingga gaya antar molekulnya rendah.



Gambar 2.6 Plastik *Seal*
(sumber : Dokumen Pribadi)

Ketahanan LDPE terhadap bahan kimia diantaranya:

- Tak ada kerusakan dari asam, basa, alkohol, dan ester.
- Kerusakan kecil dari keton, aldehida, dan minyak tumbuh-tumbuhan.
- Kerusakan menengah dari hidrokarbon alifatik dan aromatik dan oksidator.
- Kerusakan tinggi pada hidrokarbon terhalogenisasi.

LDPE memiliki aplikasi yang cukup luas, terutama sebagai wadah pembungkus. Produk lainnya dari LDPE meliputi:

- Wadah makanan dan wadah di laboratorium
- Permukaan anti korosi
- Bagian yang membutuhkan fleksibilitas
- Kontong plastik
- Bagian elektronik

2.3.5 Plastik PP

Polipropilena atau polipropena (PP) adalah sebuah polimer termoplastik yang dibuat oleh industri kimia dan digunakan dalam berbagai aplikasi, diantaranya pengemasan, tekstil (contohnya tali, pakaian dalam termal, dan karpet), alat tulis, berbagai tipe wadah terpakaikan ulang serta bagian plastik, perlengkapan laboratorium, penguas suara, komponen otomotif, dan uang kertas polimer. Polimer adisi yang terbuat dari propilena monomer, permukaannya tidak rata serta memiliki sifat resistan yang tidak biasa terhadap kebanyakan pelarut kimia, basa dan asam. Polipropena biasanya didaur-ulang, dan simbol daur ulangnya adalah nomor "5": nomor 5 yang dikelilingi sebuah simbol daur ulang, dengan huruf "P P" di bawah.

Pengolahan lelehnya polipropilena bisa dicapai melalui ekstrusi dan pencetakan. Metode ekstrusi (peleleran) yang umum menyertakan produksi serat pinal ikat (spun bond) dan tiup (hembus) leleh untuk membentuk gulungan yang panjang untuk nantinya diubah menjadi berbagai macam produk yang berguna seperti masker muka, penyaring, popok dan lap.

Teknik pembentukan yang paling umum adalah pencetakan suntik, yang digunakan untuk berbagai bagian seperti cangkir, alat pemotong, botol kecil, topi, wadah, perabotan, dan suku cadang otomotif seperti baterai. Teknik pencetakan tiup dan injection-stretch blow molding juga digunakan, yang melibatkan ekstrusi dan pencetakan.

Ada banyak penerapan penggunaan akhir untuk PP karena dalam proses pembuatannya bisa di-tailor grade dengan aditif serta sifat molekul yang spesifik. Sebagai misal, berbagai aditif antistatik bisa ditambahkan untuk

memperkuat resistensi permukaan PP terhadap debu dan pasir. Kebanyakan teknik penyelesaian fisik, seperti pemesinan, bisa pula digunakan pada PP. Perawatan permukaan bisa diterapkan ke berbagai bagian PP untuk meningkatkan adhesi (rekatan) cat dan tinta cetak.



Gambar 2. 7 Botol Yogurt
(sumber : Dokumen Pribadi)

Kelebihan Polypropylene

1. relatif murah.
2. memiliki kekuatan lentur yang tinggi karena sifat semi-kristalinnnya.
3. memiliki permukaan yang relatif licin.
4. sangat tahan menyerap kelembaban.
5. memiliki ketahanan kimia yang baik atas berbagai macam basa dan asam.
6. memiliki ketahanan lelah yang baik.

7. memiliki kekuatan impak yang baik.
8. isolator listrik yang baik.

Kekurangan Polypropylene

1. memiliki koefisien ekspansi termal tinggi yang membatasi aplikasi suhu tinggi.
2. rentan terhadap degradasi UV.
3. memiliki ketahanan yang buruk terhadap pelarut dan aromatik terklorinasi.
4. sulit untuk dicat karena memiliki sifat ikatan yang buruk.
5. sangat mudah terbakar.
6. rentan terhadap oksidasi.

2.3.6 Plastik PS

Polistirena adalah sebuah polimer dengan monomer stirena, sebuah hidrokarbon cair yang dibuat secara komersial dari minyak bumi. Pada suhu ruangan, polistirena biasanya bersifat termoplastik padat, dapat mencair pada suhu yang lebih tinggi. Stirena tergolong senyawa aromatik.

Polistirena pertama kali dibuat pada 1839 oleh Eduard Simon, seorang apoteker Jerman. Ketika mengisolasi zat tersebut dari resin alami, dia tidak menyadari apa yang dia telah temukan. Seorang kimiawan organik Jerman lainnya, Hermann Staudinger, menyadari bahwa penemuan Simon terdiri dari rantai panjang molekul stirena, yang adalah sebuah polimer plastik.

Polistirena padat murni adalah sebuah plastik tak berwarna, keras dengan fleksibilitas yang terbatas yang dapat dibentuk menjadi berbagai macam produk dengan detail yang bagus. Penambahan karet pada saat polimerisasi

dapat meningkatkan fleksibilitas dan ketahanan kejut. Polistirena jenis ini dikenal dengan nama High Impact Polystyrene (HIPS). Polistirena murni yang transparan bisa dibuat menjadi beraneka warna melalui proses compounding. Polistirena banyak dipakai dalam produk-produk elektronik sebagai casing, kabinet dan komponen-komponen lainnya. Peralatan rumah tangga yang terbuat dari polistirena.



Gambar 2. 8 *Styrofoam*
(sumber : Data Pribadi)

Kelebihan plastik ps

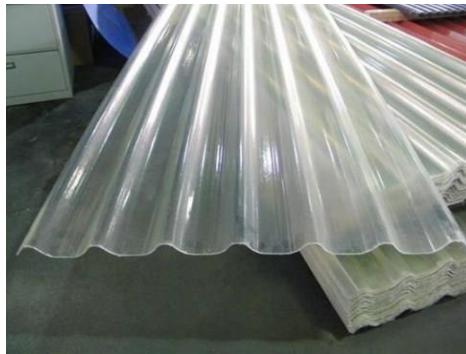
- Mampu menahan panas
- Ringan
- Tahan air
- Sebagai pembungkus makanan

Kekurangan plastik ps

- Mudah hancur
- Tidak dapat digunakan langsung sebagai alas makanan
- Tidak baik untuk kesehatan

2.3.7 Plastik O

O adalah kepanjangan dari Other: SAN (Styrene Acrylonitrile), ABS (Acrylonitrile Butadine Styrene), PC (Polycarbonate), Nylon. Plastik-plastik yang termasuk dalam jenis ini adalah campuran dari 2 atau lebih jenis plastik. Kandungan bahannya berbahaya jika tercampur dengan makanan. Biasanya digunakan untuk peralatan rumah tangga, alat-alat elektronik, kemasan, hingga suku cadang otomotif.



Gambar 2.9 Polycarbonate
(Sumber : data pribadi)

Kelebihan

- Mampu meredam panas matahari
- Fleksibel
- Transparan
- Ramah lingkungan

Kekurangan

- Harga mahal
- Tidak mudah di bersihkan
- Mudah berubah warna jika terpapar sinar matahari terus menerus

2.5 Produktifitas

Produktifitas untuk mengukur efisiensi seseorang, mesin, pabrik atau sistem dalam mengubah input (masukan) menjadi output (keluaran) yang diinginkan. Yang dimaksud dengan input dalam produktifitas ini dapat berupa sumber daya, tenaga bahan dan energi. Output berupa jumlah unit produk ataupun pendapatan yang dihasilkan.

Produktifitas adalah suatu konsep yang menunjukkan adanya kaitan antara hasil kerja dengan satuan waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk seorang tenaga kerja (Revianto, 1985).

Faktor yang mempengaruhi produktifitas mesin

- Kecepatan putaran mesin
- Kekuatan mesin
- Luasan proses.

2.6 Ketebalan.

Ketebalan adalah jarak terpendek yang diukur antara dua bidang sejajar yang merupakan batas antara dua lapisan. Kedalaman adalah jarak vertical dari suatu ketinggian tertentu terhadap suatu titik (misalnya muka air laut) terhadap suatu titik atau bidang. Semakin tebal suatu bahan maka semakin berat pula. Ketebalan plastik beragam sesuai dengan penggunaannya. Tebal dan tipis sangat berpengaruh terhadap kekuatan tarik, dalam proses pencacahan plastik yang memiliki ketebalan sangat mudah untuk diproses karena dalam proses terjadi perobekan dan pengoyakan plastik agar menjadi serpihan. Sedangkan benda yang tipis rentan mulur/elastis terhadap gaya tarik yang terjadi.

2.7 Kecepatan Putar

Putaran mesin adalah kecepatan putaran dari poros engkol yang dihasilkan oleh proses pembakaran bahan bakar. Satuan dari putaran mesin adalah *Rotation Per Minute* (RPM). Kecepatan putaran mesin mempengaruhi daya spesifik yang akan dihasilkan. Putaran mesin yang tinggi dapat mempertinggi frekuensi putarnya, berarti lebih banyak langkah terjadi yang dilakukan oleh torak (Hakim, 2015).

Semakin besar nilai kecepatan putaran mesin yang dipakai maka masa pati yang berhasil diekstrak juga semakin besar. Umumnya kecepatan putaran digunakan dimotor bermesin bensin ataupun listrik. RPM mesin menunjukkan seberapa keras kerja mesin. Kecepatan putar berpengaruh terhadap ukuran partikel dan kehalusan. Semakin besar RPM maka mesin berputar semakin cepat atau semakin kecil RPM maka mesin berputar semakin lambat (Novi, 2014).