



**Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Galuh**

JURNAL

**MAHASISWA
MESIN
GALUH**

JMMG

**VOL.4, NO.1
(2026)**



JURNAL MAHASISWA MESIN GALUH

e-issn:

p-issn:

Vol.4, No.1 (2026)

PERANCANGAN KOMPOR BERBAHAN BAKAR MINYAK JELANTAH DENGAN SISTEM BLOWER SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF PADA UMKM Arif Hilminajid, Tia Setiawan, Irna Sari Maulani	1 - 16
PERANCANGAN MESIN PENCACAH PLASTIK DENGAN PISAU <i>SCRATCH</i> Maola Marsafadhill Sahori, Heris Syamsuri, Ade Herdiana	17 - 31
PEMBUATAN MESIN PENCACAH PLASTIK DENGAN PISAU <i>SCRATCH</i> Yuda Okta Gantara, Irna Sari Maulani, Hendra Firdaus	32 - 49
PEMBUATAN KOMPOR BERBAHAN MINYAK JELANTAH DENGAN SISTEM BLOWER SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF PADA UMKM Rajif Panca Sayekti, Slamet Riyadi, Edi Sukmara	50 - 66
UJI KERJA ALAT PENGUBAH LIMBAH SAMPAH PLASTIK MENJADI BAHAN BAKAR BIO SOLAR KAPASITAS 3KG Popo Mustopa, Zenal Abidin, Dedi Suryadi	67 - 79



JURNAL MAHASISWA MESIN GALUH

e-issn:

p-issn:

Vol.4, No.1 (2026)

Jurnal Mahasiswa Mesin Galuh (JMMG) dikelola oleh Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Galuh. Jurnal ilmiah di bidang teknologi tepat guna dan terapannya terbit 2 kali dalam setahun, yaitu bulan Januari dan Juli.

Penanggung Jawab : Ketua Program Studi Teknik Mesin
Ir. Slamet Riyadi, S.T., M.T.

Pimpinan Redaksi : Irna Sari Maulani, S.Si., M.T.

Mitra Bestari : 1. Dr. Ir. Muki Satya Permana, M.T.
(Universitas Pasundan Bandung)

2. Dr. Ir. Hery Sonawan, M.T.
(Universitas Pasundan Bandung)

3. Ir. Engkos Koswara, M.T.
(Universitas ajalengka)

4. Nia Nuraeni Suryaman
(Universitas Widyatama)

5. Heris Syamsuri, S.T., M.T.
(Universitas Galuh Ciamis)

Redaksi Pelaksana : 1. Ir. Ade Herdiana, S.T., M.T.
2. Ir. Tia Setiawan, S.T., M.T.
3. Ir. Zenal Abidin, S.T., M.T

SEKERTARIAT REDAKSI

**JURNAL MAHASISWA MESIN GALUH
(JMMG)**

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas
Galuh Jln. RE. Martadinata No 150 Ciamis

Email: mesin.galuh@gmail.com

Website: <https://ojs.unigal.ac.id/index.php/jmg>



JURNAL MAHASISWA MESIN GALUH

e-issn:

p-issn:

Vol.4, No.1 (2026)

PENGANTAR REDAKSI

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur kepada Allah SWT selalu kami panjatkan, karena hanya dengan rahmat dan karunia-Nya Jurnal Mahasiswa Mesin Galuh Volume 4, Nomor 1, Januari 2026 bisa diterbitkan secara elektronik (E-Jurnal) dengan 5 artikel. Jurnal ini diterbitkan sebagai wahana sosialisasi dan diseminasi hasil penelitian bagi kalangan akademisi maupun masyarakat luas, pada bidang teknologi tepat guna dan terapannya. Bidang kajian yang dicakup dalam jurnal ilmiah adalah teknologi tepat guna yang dipublikasikan dari ilmu pemesinan seperti konstruksi, metalurgi, konversi energy dan ilmu terapan lainnya.

Penyebarluasan informasi terhadap hasil-hasil penelitian tersebut dapat disampaikan melalui publikasi atau Jurnal ilmiah yang diwadahi dalam Jurnal Mahasiswa Mesin Galuh diterbitkan oleh Program Studi Teknik Mesin merupakan salah satu sarana dan wadah bagi para peneliti untuk dapat mendiseminasikan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan serta sekaligus juga bisa sebagai sarana untuk meningkatkan profesionalitas.

Pada edisi keempat nomor satu ini, JMMG menyajikan 5 (lima) buah artikel yang bervariasi mulai dari pemesinan, metalurgi dan konversi energy, keberagaman konten tersebut menunjukkan bahwa terapan teknologi di masyarakat sangat luas dan terbuka berbagai peluang penelitian terkait.

Dalam upaya untuk meningkatkan kualitas Jurnal, kami akan terus berupaya untuk lebih baik. Oleh sebab itu, masukan dan saran dari semua pihak sangat diharapkan agar ke depan Jurnal Mahasiswa Mesin Galuh (JMMG) bisa lebih baik lagi. Hal ini memberikan semangat bagi kami untuk terus mengelola jurnal ini agar dapat terus terbit dan terus meningkat kualitasnya. Akhirnya kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu hingga terbitnya Jurnal ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan petunjuk kepada kita semua, dan semoga kita dapat berkarya lebih baik lagi di masa yang akan datang, Amin.

REDAKSI

PEMBUATAN MESIN PENCACAH PLASTIK DENGAN PISAU *SCRATCH*

Yuda Okta Gantara ¹⁾, Irna Sari Maulani ²⁾, Hendra Firdaus ³⁾

^(1,2,3) Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Galuh

Email: yuda_okta_gantara@student.unigal.ac.id, irna.maulani@unigal.ac.id, hendrafirdaus@gmail.com

Abstract

The issue of plastic waste is an increasingly urgent environmental concern, especially in Ciamis Regency, which records a waste generation of 501.02 tons per day, with around 20% of it consisting of plastic waste. Plastic waste is non-biodegradable and has the potential to pollute the environment if not properly managed. One solution to reduce the volume of plastic waste is through the recycling process, which begins with shredding using a plastic shredding machine. This research aims to develop a plastic shredding machine with a scratch-type blade, chosen for its high efficiency in cutting plastic into smaller sizes, facilitating subsequent processes such as washing and melting, while also reducing operational noise. The methods used in this study include literature review, fabrication processes, and performance testing of the machine. The results indicate that the shredding machine with a screw-type blade can work effectively in processing small to medium-scale plastic waste and has the potential to support sustainable plastic waste management programs. This research is expected to produce a shredding machine equipped with a scratch-type blade.

Keywords: *Plastic Waste, Recycling, Shredding Machine, Scratch Blade, Waste Management.*

Abstrak

Permasalahan sampah plastik merupakan isu lingkungan yang semakin mendesak, terutama di wilayah Kabupaten Ciamis yang mencatat timbulan sampah sebesar 501,02 ton per hari, dengan sekitar 20% di antaranya merupakan sampah plastik. Sampah plastik bersifat tidak mudah terurai dan berpotensi mencemari lingkungan apabila tidak dikelola secara tepat. Salah satu solusi dalam

mengurangi volume sampah plastik adalah melalui proses daur ulang, yang diawali dengan pencacahan menggunakan mesin pencacah. Penelitian ini bertujuan untuk membuat mesin pencacah plastik dengan pisau *scratch* dipilih karena memiliki efisiensi tinggi dalam mencacah plastik menjadi ukuran kecil, memudahkan proses lanjutan seperti pencucian dan peleburan, serta mengurangi kebisingan saat pengoperasian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi studi literatur, proses fabrikasi, serta uji coba terhadap kinerja mesin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin pencacah dengan pisau ulir mampu bekerja secara efektif dalam mengolah sampah plastik skala kecil hingga menengah, dan berpotensi mendukung program pengelolaan limbah plastik secara berkelanjutan. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan mesin pencacah dengan pisau *scratch*.

Kata kunci: Sampah Plastik, Daur Ulang, Mesin Pencacah, Pisau Scratch, Pengelolaan Limbah.

I. PENDAHULUAN

Permasalahan sampah plastik merupakan isu global yang hingga kini belum sepenuhnya teratasi. Plastik dikenal sebagai bahan yang tidak mudah terurai secara alami, dan membutuhkan waktu puluhan hingga ratusan tahun untuk terdegradasi di lingkungan. Pemakaian plastik pada kebanyakan produk makanan seperti pada sedotan plastik, kantong kresek, dan pada kemasan minuman juga makanan yang akhirnya menjadi permasalahan lingkungan. Sampah plastik kerap mencemari lingkungan karena banyaknya pengguna dan pengelolaan sampah yang masih tergolong kurang.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) mencatat timbulan sampah pada tahun 2024 di Kabupaten Ciamis mencapai 501.02 ton perhari dan 182,871.42 ton per tahun dengan 20% diantaranya adalah sampah plastik. Timbulan sampah tersebut berasal dari beberapa sumber seperti pasar, perkantoran, rumah tangga, dan lain-lain (KLHK, 2022). Timbulan sampah termasuk sampah plastik berpotensi meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan konsumsi produk berbahan plastik yang berlebih. Oleh karena itu, inovasi dalam pengelolaan sampah plastik menjadi sangat penting, dengan pengelolaan yang benar sampah plastik dapat di daur ulang dan bahkan dapat memiliki nilai jual.

Proses mendaur ulang sampah plastik dapat dilakukan dengan beberapa cara, tergantung pemanfaatan sampah plastik tersebut. Tahap awal proses daur ulang sampah plastik yaitu melalui pencacahan plastik dengan mesin pencacah. Mesin pencacah plastik berperan penting dalam proses daur ulang karena mampu mengurangi volume plastik, mempermudah proses pencucian, pemilahan, dan peleburan. Salah satu teknologi pencacahan yang efisien adalah penggunaan

pisau scratch, yang bekerja dengan prinsip gesekan dan pemotongan secara dicakar/digores. Dibandingkan pisau lurus, pisau scratch dapat mencacah plastik lebih halus, mengurangi kebisingan, dan meningkatkan efisiensi kerja mesin.

Pengembangan mesin pencacah plastik dengan pisau scratch diharapkan dapat menjadi solusi tepat guna yang dapat diterapkan oleh pelaku usaha kecil, komunitas daur ulang, hingga pemerintah daerah sebagai bagian dari pengelolaan sampah terpadu. Selain mendukung upaya pengurangan limbah plastik, mesin ini juga membuka peluang usaha baru dibidang pengolahan limbah, menciptakan lapangan kerja, dan mendukung ekonomi sirkular.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka penulis membuat Skripsi dengan judul “PEMBUATAN MESIN PENCACAH PLASTIK DENGAN PISAU SCRATCH” yang bertujuan untuk merancang dan membuat mesin pencacah plastik dengan pisau scratch sebagai upaya nyata dalam mendukung pengelolaan sampah plastik yang berkelanjutan

Dalam upaya pengelolaan sampah plastik yang semakin meningkat, diperlukan solusi inovatif yang mampu mengurangi volume limbah plastik secara efektif. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan merancang dan membangun mesin pencacah plastik yang efisien dan ramah lingkungan. Berdasarkan latar belakang tersebut, perumusan masalah terkait mesin pencacah limbah plastik yaitu bagaimana cara membuat mesin pencacah plastik dengan menggunakan pisau *Scratch*?

II. KAJIAN LITERATUR

II.1 Sampah Plastik

Menurut Aromi (2021:252) Sampah plastik adalah jenis limbah padat yang terdiri atas bahan polimer sintetik atau semi-sintetik yang sulit terurai secara alami. Karena sifatnya yang

tidak mudah terdegradasi, sampah plastik menjadi salah satu penyumbang utama pencemaran lingkungan, baik di darat maupun di laut. Menurut Ni Putu Decy Arwini, plastik merupakan bahan yang telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan manusia. Berbagai produk yang digunakan manusia dalam kesehariannya seringkali berasal dari plastik. Pada awal penemuannya, plastik banyak digunakan untuk mengganti penggunaan bahan-bahan organik agar produk bisa bertahan lebih lama. Namun, penggunaan plastik ternyata melebihi ekspektasi, semakin lama penemuan tentang pengolahan plastik semakin berkembang dan pemanfaatannya pun semakin meluas. Sampah plastik biasanya dibuang langsung ke alam tanpa melalui proses pemilahan, sehingga memerlukan waktu 100 hingga 500 tahun bila hanya mengandalkan degradasi secara alami (Vastuwidya, 2022:72).

Jenis-jenis sampah plastik berdasarkan jenis polimernya, sampah plastik dapat dibedakan menjadi beberapa kategori, antara lain:

- PET (Polyethylene Terephthalate): digunakan untuk botol minuman dan kemasan makanan.
- HDPE (High-Density Polyethylene): digunakan untuk botol deterjen dan kemasan produk pembersih.
- LDPE (Low-Density Polyethylene): digunakan untuk kantong plastik dan pembungkus makanan.
- PVC (Polyvinyl Chloride): digunakan untuk pipa, kemasan obat, dan mainan anak-anak.
- PP (Polypropylene): digunakan untuk wadah makanan dan peralatan medis.
- PS (Polystyrene): digunakan untuk kotak makanan dan isolasi.
- Plastik Campuran: gabungan dari berbagai jenis plastik.

Dampak sampah plastik merambah pada segala tingkat ekonomi, Bagi masyarakat pedesaan, tidak tersedianya mobil pengangkut

sampah membuat warga masyarakat cenderung melakukan pemusnahan sendiri dengan cara membakar sampah. Hal ini selain menimbulkan resiko kebakaran, juga merupakan pencemaran udara karena asap pembakaran yang dapat mengganggu pernafasan. Selain melakukan pembakaran, sebagian warga utamanya yang kurang memahami bahaya lingkungan yang dapat ditimbulkan oleh sampah plastik cenderung memilih cara gampangya yaitu membuangnya ke sungai. Perilaku membuang sampah ke sungai telah menjadi masalah tersendiri bagi lingkungan, baik di perkotaan maupun di pedesaan (Hakim, 2019:115-116).

II.2 Mesin Pencacah

Dalam Kamus Bahasa Indonesia (2002:576) didefinisikan bahwa “Mesin adalah perkakas untuk menggerakkan atau membuat sesuatu yang dijalankan dengan roda, digerakkan oleh tenaga manusia atau penggerak menggunakan bahan bakar minyak atau tenaga alam”. Hal yang hampir sama dikemukakan oleh Salim (1991: 458) menyatakan bahwa “Mesin adalah alat yang mempunyai daya gerak atau tenaga baik dijalankan dengan motor penggerak maupun tenaga manusia”. Dari definisi mesin yang dikemukakan oleh kedua sumber di atas, tampak bahwa sumber pertama mendefinisikan mesin sebagai kendaraan, sedangkan sumber kedua mesin sebagai alat yang dapat membantu untuk meringankan kerja manusia. Jadi, pada dasarnya definisi dari kedua sumber mempunyai tujuan yang sama. Akan tetapi, penjelasan definisi dari sumber kedua lebih jelas dibanding sumber pertama jika disesuaikan dengan mesin pengolahan plastik karena mesin pengolah plastik tersebut tidak digunakan sebagai kendaraan yang dapat mengangkut atau membawa manusia dari suatu tempat ke tempat yang lain, melainkan hanya digunakan untuk meringankan pekerjaan manusia dalam pengolahan plastik.

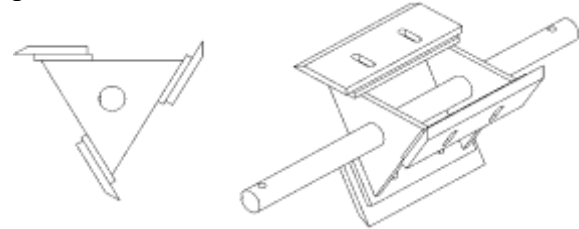
Alat pencacah sangat identik dengan memotong kecil suatu benda, namun tidak selamanya sesuatu yang dipotong kecil itu akan menjadi tidak berguna lagi jika dibandingkan dengan sebelum dipotong kecil. Namun, ada beberapa yang justru akan menjadi sangat lebih bermanfaat setelah mengalami proses terpotong kecil apabila dibandingkan dengan sebelum dipotong kecil, salah satunya yaitu plastik bekas sebelum didaur ulang di perusahaan daur ulang. Mesin pencacah plastik merupakan suatu alat yang penggunaannya sangat dibutuhkan oleh kelompok para pengepul plastik bekas. Untuk mengetahui definisi atau pengertian dari mesin pencacah plastik ini, kita perlu mengetahui pengertian dari mesin dan pencacah plastik itu

II.3 Pisau Scratch

Istilah "pisau *scratch*" dalam konteks permesinan merujuk pada alat potong yang digunakan dengan cara di cakar atau gerus pada benda kerja, seperti pada proses pembubutan. Pisau ini dirancang khusus dengan bentuk roll dengan dipasangkan pisau pencakar presisi tinggi. Rahdiyanta menjelaskan bahwa ulir pengunci pada arbor panjang berfungsi untuk menjepit pisau frais dengan erat. Ulir pengunci ini memiliki ulir sekrup halus yang diikatkan pada sebuah mur dengan cara diputar, sehingga pisau frais terjepit dengan baik pada arbor. Penjepitan dilakukan dengan mengikat mur pengunci yang masuk tepat pada ujung ulir arbor. *scratch* pengunci ini memiliki ulir sekrup yang halus. Mur pengunci baru bisa dikeraskan setelah bantalan penunjang ditempatkan. Sebelum arbor panjang ditempatkan ke dalam spindel, mur harus dikencangkan dengan tangan terlebih dahulu.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa "pisau *scratch*" adalah alat potong yang digunakan dalam proses permesinan untuk menghasilkan *scratch* pada benda kerja, dengan desain dan spesifikasi

yang disesuaikan untuk mencapai hasil yang presisi.



Gambar 2.1 Pisau *Scratch*
Jenis-Jenis Pisau *Scratch*

Berikut adalah beberapa jenis pisau *scratch* yang umum digunakan dalam industri:

Pemilihan jenis pisau *scratch* yang tepat sangat bergantung pada spesifikasi *scratch* yang ingin dibuat, seperti jenis *scratch*, ukuran, dan material benda kerja. Penting untuk memahami karakteristik masing-masing jenis pisau *scratch* untuk memastikan kualitas dan akurasi hasil pemotongan.

II.4 Rancang Bangun

Desain adalah suatu proses penataan suku-suku cadang komponen untuk menunjukkan sebuah perbedaan susunan mesin dari tipe yang sama. Metode rancang bangun meliputi identifikasi masalah, intervensi ide dan analisis. Penyempurnaan ide dari mulai membuat sketsa dan melakukan analisis yang *professional* dari fungsi ataupun *structural* (Smith dan Wilkes, 1990). Perancangan adalah kemampuan manusia untuk menggabungkan ide, konsep ilmiah, sumber dan hasil kedalam suatu permasalahan melalui tahapan identifikasi masalah, konsep ide, pembahasan masalah, model dan *prototype* dan produksi (hurst, 2006).

II.5 Teknologi Tepat Guna

Teknologi tepat guna ialah sebuah teknologi yang berguna sehingga menyelesaikan masalah dilingkup Masyarakat terutama petani, selain itu teknologi ini juga tidak merusak lingkungan, mudah digunakan dan mudah dirawat, teknologi ini cenderung dapat

meningkatkan nilai ekonomi masyarakat dan berdampak positif di lingkungan hidup. Teknologi ini dibuat oleh sarana yang ada disekitar kita dan meningkatkan nilai efisiensi dan efektifitas dari proses dan meningkatkan hasil yang berguna (Nugroho, S. A. 2021).

II.6 Proses Manufaktur

Manufaktur adalah proses untuk menghasilkan sesuatu dari bahan mentah menjadi barang jadi melalui tahapan pabrikasi. Proses manufaktur kebanyakan menggunakan sumber daya manusia, dalam proses manufaktur keberhasilan sangat ditentukan oleh manajemen sumber daya manusia dalam menyelesaikan setiap masalah dan mempertahankan Perusahaan dari perubahan zaman dan waktu (Pauji dan Nurhasanah,2022)

II.7 Proses Pemesinan

II.7.1 Mesin Bubut

Mesin Bubut adalah suatu mesin yang umumnya terbuat dari logam, gunanya membentuk benda kerja dengan cara menyayat, dengan gerakan utamanya berputar. Proses bubut adalah proses pemakanan benda kerja yang sayatannya dilakukan dengan cara memutar benda kerja kemudian dikenakan pada pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja

II.7.2 Cara Kerja Mesin bubut

Benda diikat atau dipegang dengan suatu alat pemegang atau pengikat yang disebut cekam atau *chuck*. Cekam ditempatkan atau dipasang pada ujung poros utama mesin bubut dengan sambungan pasak, sehingga benda kerja pada *chuck* ikut berputar pada saat mesin dijalankan. Pahat yang dipasang pada pengikat pahat disebut juga *tool-post*. *Tool-post* dapat bergerak sejajar dengan garis hati benda kerja atau membujur. Alat ini dipasang di atas asutan/eretan kecil yang diletakan di atas

asutan melintang (*cross slide*), dan keduanya di letakan di atas asutan membujur yang disebut pula *Support*. Karena pahat beserta *tool-post* nya diletakan di atas asutan melintang, maka pahat dapat bergerak melintang dan membujur. Jadi, tebal muka sayatan pahat dapat ditambah.

II.7.3 Mesin Gerinda

Mesin gerinda adalah suatu mesin perkakas yang digunakan untuk mengasah/memotong ataupun menggerus benda kerja dengan tujuan atau kebutuhan tertentu. Prinsip kerja mesin gerinda adalah batu gerinda berputar bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi pengikisan, penajaman, pengasahan, atau pemotongan.

Karena memiliki banyak kegunaan mesin ini dibedakan menjadi beberapa jenis tergantung dari pekerjaan yang dikerjakan. Beberapa jenis tersebut ialah sebagai berikut :

1. Mesin Gerinda Duduk

Mesin gerinda ini memiliki mata gerinda yang tebal, dan ukuran mesin ini cenderung besar. Mesin ini berfungsi sebagai pengasah atau pembuat sudut mata potong pada peralatan potong seperti halnya mata bor, pisau frais, pahat bubut, dan alat potong lainnya.



Gambar 2.2 Mesin Gerinda Duduk

II.7.5 Mesin Las Listrik

Las busur listrik adalah salah satu cara menyambung logam dengan jalan menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan ke permukaan logam yang akan disambung. Pada bagian yang terkena busur

listrik akan mencair, demikian juga elektroda yang menghasilkan busur listrik akan mencair pada ujungnya dan merambat terus sampai habis. Logam cair dari elektroda dan dari sebagian benda yang akan disambung tercampur dan mengisi celah dari kedua logam tersebut, kemudian membeku dan tersambunglah kedua logam tersebut.

Las Busur Listrik atau yang biasa disebut SMAW (*Shielded Metal Arch Welding*) merupakan jenis pengelasan yang menggunakan bahan tambah terbungkus atau elektroda atau yang biasa disebut busur listrik. Busur listrik digunakan untuk melelehkan kedua logam yang akan disambung. Terjadinya nyala busur listrik tersebut diakibatkan oleh perbedaan tegangan listrik antara kedua kutub. Perbedaan tegangan listrik tersebut biasa disebut dengan tegangan busur nyala. Besar tegangan busur nyala ini antara 20 volt sampai 40 volt. Untuk penyalanya, elektroda digesekkan pada logam terlebih dahulu agar terjadi percikan sehingga busur elektroda akan menyala. Setelah elektroda menyala atur jarak dari logam dengan elektroda dan atur pula sudut pengelasannya. Antara ujung elektroda dengan permukaan logam akan terjadi busur nyala. Suhu busur nyala ini biasanya mencapai 5000 °C.

Sebelum melakukan pengelasan haruslah diperhatikan jenis elektroda yang akan digunakan. Biasanya ukuran elektroda berkisar antara Ø 2,6 sampai Ø 8 mm dengan panjang antara 300 sampai 450 mm. Jenis elektroda biasanya mempengaruhi hasil dari lasan sehingga akan sangat penting mengetahui jenis dan sifat masing – masing elektroda sebagai dasar pemilihan elektroda yang tepat. Berdasarkan selaput pelindungnya elektroda dibedakan menjadi dua macam yaitu elektroda polos dan elektroda berselaput. Elektroda berselaput terdiri dari bagian inti dan zat pelindung atau fluks. Pelapisan fluks pada bagian inti dapat dilakukan dengan cara disemprot atau dicelup. Selaput yang ada pada

elektroda jika terbakar akan menghasilkan gas CO₂ yang berfungsi untuk melindungi cairan las, busur listrik, dan sebagian benda kerja dari udara luar. Udara luar mengandung gas oksigen, yang dapat mengakibatkan bahan las mengalami oksidasi, sehingga dapat mempengaruhi sifat mekanis dari logam yang dilas. Oleh karena itu, elektroda yang berselaput digunakan untuk mengelas benda – benda yang butuh kekuatan mekanik, seperti halnya tangki, jembatan, dll.



Gambar 2.4 Elektroda

Fungsi selaput elektroda :

1. Mencegah terjadinya oksidasi dan nitrat logam sewaktu proses pengelasan.
2. Membuat terak pelindung sehingga dapat mengurangi kecepatan pendinginan. Kecepatan pendinginan sangat mempengaruhi kegetasan dan kerapuhan logam.
3. Menstabilkan terjadinya busur api dan mengarahkan nyala busur api sehingga mudah dikontrol.
4. Membantu mengontrol ukuran dan frekuensi tetesan logam cair.
5. Memberikan unsur tambahan untuk menyempurnakan terbentuknya logam las sesuai dengan yang dikehendaki.
6. Memberikan serbuk besi untuk meningkatkan produktivitas pengelasan.
7. Memungkinkan dilakukannya posisi pengelasan yang berbeda – beda.

II.8 Mesin Bor

Mesin bor adalah suatu jenis mesin yang gerakannya memutar alat pemotong yang arah pemakanan mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan pelubangan). Sedangkan pengeboran adalah operasi menghasilkan lubang berbentuk bulat dalam lembaran kerja dengan menggunakan pemotong berputar yang disebut bor dan memiliki fungsi untuk membuat lubang, membuat logam bertingkat, membesarkan lubang, dan *chamfer*. Cara kerjanya adalah dengan memutar mata pisau dengan kecepatan tertentu dan ditekan ke permukaan benda kerja. Mesin bor adalah peralatan mesin perkakas yang secara umum digunakan untuk membuat lubang pada benda kerja. Selain itu juga berfungsi untuk mereamer (meluaskan), mengetap, dan lain - lain. Hampir semua mesin bor sama proses kerjanya yaitu poros utama mesin berputar dengan sendirinya mata bor akan ikut berputar. Mata bor yang berputar akan dapat melakukan pemotongan terhadap benda kerja yang dijepit pada ragum mesin. Umumnya jenis mesin bor yang digunakan pada bengkel kerja bangku maupun kerja mesin adalah mesin bor tangan, mesin bor meja dan mesin bor lantai. Pemilihan mesin bor tersebut tergantung dari jenis pekerjaan yang akan dilakukan:

Berdasarkan uraian dari kurva uji tarik (Gambar 1.2), elemen mesin akan aman atau tidak gagal jika beban yang terjadi berada didalam daerah deformasi elastik atau daerah di bawah titik Y (*yield stress*). Semakin mendekati titik Y maka elemen semakin kritis atau sangat rentan terhadap kegagalan deformasi plastik.



Gambar 2.4 Kurva Uji Tarik

➤ Teori Tegangan Normal Maksimum

Teori ini menyatakan bahwa sebuah material akan mengalami kegagalan jika tegangan normal maksimum (baik tegangan tarik atau tegangan tekan) melebihi kekuatan tarik material. Teori ini digunakan dalam situasi yang sangat terbatas, misalnya material getas yang menerima beban tarik/ tekan murni. Secara matematik, tegangan normal maksimum dinyatakan dengan tegangan-tegangan utama (*principal stresses*). Tegangan adalah gaya yang bekerja persatuan luas penampang.

Persamaan dari tegangan adalah

$$\sigma = \frac{FF}{AA}$$

Keterangan:

F = Gaya

A = Luas Penampang

➤ Teori Perpindahan (*Displacement*)

Jika sebuah poros/ batang menerima beban torsi atau momen puntir maka poros tersebut cenderung terdeformasi akibat pengaruh puntiran karena perbedaan putaran satu titik relatif terhadap titik lain pada poros, akibat

adanya torsi pada poros maka poros mengalami tegangan geser di penampangnya.

Persamaan dari tegangan geser adalah :

$$\tau = \frac{T \cdot r}{J}$$

Keterangan:

T = Torsi

r = Jari-jari

J = Momen Inersia Polar
(Heri Sonawan 2014)

➤ Teori Regangan (*Strain*)

Regangan adalah terjadinya perubahan struktur karena ketidakmampuan struktur untuk menahan beban.

Persamaan dari regangan adalah

$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$$

Keterangan:

ΔL = Pertambahan panjang

$$\Delta L = L - L_0$$

L_0 = Panjang awal

➤ Konsep Faktor Keamanan (*Safety of Factor*)

Elemen mesin akan gagal jika tegangan yang terjadi lebih dari kekuatan material. Elemen mesin akan aman jika kekuatan material lebih dari tegangan yang terjadi.

Dengan persamaan:

$$FS = \frac{\text{Kekuatan Material}}{\text{Tegangan yang terjadi}}$$

Kekuatan material dan tegangan yang terjadi dihubungkan oleh sebuah variabel baru sebagai faktor keamanan (*Factor of Safety, FS*) Elemen mesin akan aman jika FS lebih dari 1, faktor keamanan sama dengan 1 maka itu

berarti tegangan yang terjadi mendekati kekuatan material. Kekuatan sebenarnya dari suatu struktur haruslah melebihi kekuatan yang dibutuhkan. Perbandingan dari kekuatan sebenarnya terhadap kekuatan yang dibutuhkan disebut faktor keamanan (n)

$$FS = \frac{\text{Kekuatan Sebenarnya}}{\text{Kekuatan yang Dibutuhkan}}$$

Faktor keamanan harus lebih besar dari 1,0 untuk menghindari kegagalan. Kegagalan dapat berarti patah atau rusak sama sekali pada suatu struktur. Penentuan faktor keamanan memperhitungkan kemungkinan pembebanan yang melampaui batas (*overloading*) dari suatu struktur baik dari pembebanan statik maupun pembebanan dinamik secara berulang, serta kemungkinan kegagalan akibat kelelahan struktur (*fatigue failure*) dan lain-lain. Apabila faktor keamanan sangat rendah, maka kemungkinan kegagalan akan menjadi tinggi dan karena itu desain strukturnya tidak diterima. Sebaliknya jika faktor keamanan sangat besar, maka strukturnya akan menjadi boros bahan (*Over Design*).

II.9 Material ASTM A36

- Baja karbon adalah paduan dari sistem Fe dan C, biasanya tercampur juga unsur-unsur bawaan lain seperti silikon 0,20% - 0,70%, Mn 0,50%-1,00%, P < 0,60% dan S < 0.06% .(www.besi baja.com). Menurut Saito (2000), baja karbon menurut komposisi kimianya dibedakan menjadi sbb:
Baja karbon rendah dengan kadar karbon 0,05-0,3% (*low carbon steel*).
- Sifatnya mudah ditempa dan mudah dimesin. Biasanya digunakan untuk bodi mobil, bus dan lain-lain. Baja karbon menengah dengan kadar karbon 0,3-0,5% (*medium carbon steel*). Kekuatannya lebih tinggi daripada baja karbon rendah. Sifatnya sulit dibengkokkan, dilas, dan dipotong.

Penggunaannya untuk konstruksi bangunan, bahan pada komponen mesin, golok, pisau dan lain-lain.

- Baja karbon tinggi dengan kadar karbon 0,5-1,5% (high carbon steel). Sifatnya sulit dibengkokkan, dilas dan dipotong. Penggunaannya seperti pada baja kawat, kabel Tarik dan angkat, kikir, pahat, dan gergaji. Baja yang kadar karbonnya sangat rendah yaitu kurang dari 0,025% disebut baja feritik, dan yang mengandung 0,8% disebut baja pearlitik. Baja Feritik hampir serupa dengan besi murni atau hanya sedikit mengandung karbon. Karbon member sifat kuat dan keras. Ferit sifatnya lemah tetapi mempunyai sifat ulet, hanya terbentuk pada temperatur rendah dan bersifat magnetik. Sementit adalah senyawa antara besi dengan karbon yang dikenal dengan besi karbida (Fe_3C), mengandung karbon 6,67 %, bersifat kuat dan keras serta magnetic. Perlit adalah baja yang fasanya terdiri dari campuran ferit dan sementit ($\alpha + Fe_3C$), bersifat keras dan magnetic (Saito, 2000).

Yield strength	282.69	N/mm ²
Thermal expansion coefficient	1.1e-005	/K
Thermal conductivity	52	W/(m-K)

Properties ASTM A36

Tabel 2.2 Properties Material ASTM A36

Property	Value	Units
Elastic modulus	205000	N/mm ²
Poisson's ratio	0.29	N/A
Shear modulus	80000	N/mm ²
Mass density	7850	kg/m ³
Tensile strength	585	N/mm ²

III. ANALISIS DAN PEMBUATAN

III.1 Proses Pembuatan

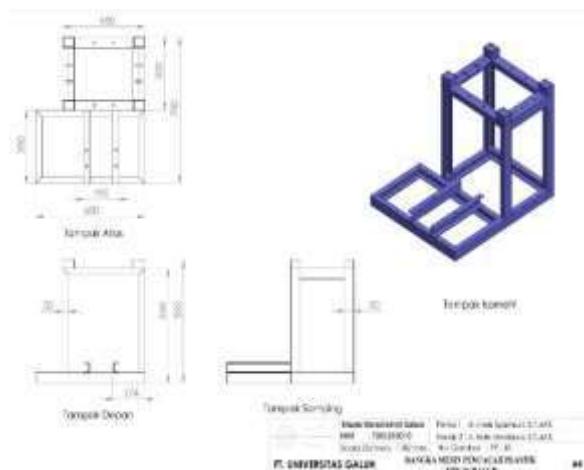
Proses pembuatan mesin pencacah plastik ini melalui beberapa langkah. Langkah – langkah yang dimaksud yaitu :

III.1.1 Pembuatan Rangka Mesin

Pengerjaan awal dari pembuatan alat ini dilakukan dengan pembuatan rangka, Fungsi rangka ini sebagai tempat peletakkan dan kedudukan semua komponen utama. Dari Gambar 4.1 Rangka menggunakan material baja struktural profil C dengan ukuran 50x30x2.5 mm.



Gambar 4.2 Pemotongan Bahan



Gambar 4.1. Rangka

1. Pengukuran dan Penandaan

Untuk awal pembuatan dilakukan dengan pengukuran sesuai dengan gambar teknik, kemudian penandaan (*Marking*). Pengukuran dilakukan pada bahan yang telah disiapkan. Bahan diukur sesuai dengan desain pada gambar, setelah dilakukan pengukuran lalu penandaan. Penandaan dilakukan pada bahan yang telah diukur, penandaan dapat corot atau ditandai pada bagian yang diinginkan. Penandaan ini berfungsi sebagai tanda untuk proses selanjutnya yaitu pemotongan.

2. Pemotongan

Pemotongan baja struktural profil c 50x30x2.5 mm untuk kaki *frame* sebanyak 4 buah dengan ukuran panjang 55 cm, untuk Alas bawah sebanyak 6 buah, 70 cm sebanyak 1 buah, 60 cm sebanyak 2 buah, dan 35 cm sebanyak 3 buah. penopang motor bensin sebanyak 2 buah ukuran panjang 35 cm, untuk penguat atas yaitu sebanyak 2 buah dengan panjang 45 cm dan 2 buah Panjang 35 cm. Dilakukan pemotongan menggunakan gerinda potong, setelah dilakukan pemotongan dilakukan pembersihan permukaan dengan menggunakan gerinda.



Gambar 4.3 Proses Pemotongan

3. Pengelasan

Proses pengelasan merupakan proses penyambungan satu komponen ke komponen lain, pada proses ini alat yang digunakan adalah mesin las dan elektroda, pada pengelasan ini menggunakan metode SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*). Proses ini terdiri dari beberapa bagian pengelasan, yaitu:

- 1) Proses pengelasan dari besi plat ke besi profil c, proses ini dilakukan untuk menghasilkan sambungan antara besi plat (bodi) dengan besi profil c (rangka).
- 2) Proses pengelasan besi profil c ke besi profil c, proses ini dilakukan untuk menghasilkan rangka yang kuat dan tidak bergerak.

.Dengan tahapan pengelasannya ialah sebagai berikut:

- 1) Siapkan mesin las busur listrik beserta perlengkapannya.
- 2) Atur arus sebesar 80 ampere.
- 3) Gunakan elektroda dengan diameter 2.6 mm.
- 4) *Tack weld* atau las titik pada setiap penyambungan.
- 5) Ukur kesikuannya menggunakan mistar siku, atau magnet siku.
- 6) Ukur kembali kesesuaian ukuran dengan gambar kerja.
- 7) Las penuh dengan cara menyilang atau bertahap.



Gambar 4.4 Pengelasan Rangka

Setelah dilakukan pengelasan dan penyambungan profil jadilah rangka mesin pencacah plastik.



Gambar 4.5 Hasil penyambungan profil Pengelasan Rangka

4. Pengeboran

Kemudian masuk pada proses pengeboran, pengeboran dilakukan guna mendapatkan lubang dengan diameter yang diinginkan. Pembuatan lubang dilakukan pada alas rangka atas dengan diameter lubang $\varnothing 18$ mm sebagai tempat baut untuk kedudukan pisau Fix sebanyak 4 lubang. Dengan diameter lubang $\varnothing 18$ mm untuk dudukan pillow block dengan jumlah 4 lubang. Untuk diameter lubang pengunci dibutuhkan 4 lubang dengan diameter 10 mm untuk pengunci motor bensin dengan frame. Untuk pengeboran antara pisau dengan dudukan pisau dengan diameter lubang $\varnothing 18$ mm dengan jumlah 6 lubang. Untuk pengeboran cover tampak depan dengan diameter lubang pada cover $\varnothing 12$ mm sebanyak 3 lubang. Proses pengeboran ini dilakukan setelah rangka jadi dengan menggunakan mesin bor tangan.

Tahap-tahap pengeboran pada proses pembuatan mesin pencacah plastik yaitu sebagai berikut :

- 1) Siapkan mesin bor tangan.
- 2) Siapkan mata bor $\varnothing 10$ mm.
- 3) Siapkan mata bor $\varnothing 12$ mm.
- 4) Siapkan mata bor $\varnothing 18$ mm
- 5) Tandai bagian yang akan dibor dengan menggunakan penitik.
- 6) Pasang mata bor dan lakukan pengeboran pada rangka dan cover yang sudah di tandai



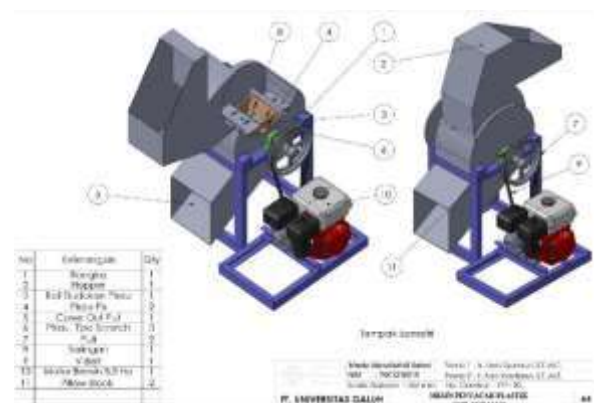
Gambar 4.6 Proses Pengeboran Cover

III.1.2 Mesin Pencacah Plastik dengan Pisau *Scratch*

Setelah proses pembuatan rangka dan perakitan, maka mesin pencacah plastik dengan pisau *scratch* telah terancang. Tetapi mesin pencacah tersebut masih belum dapat dikatakan selesai, karena belum melewati proses penyempurnaan pada permukaan dan uji kinerja mesin.



Gambar 4.7 Mesin Pencacah Plastik dengan Pisau *Scratch*



Gambar 4.8 Detail Mesin Pencacah Plastik

Keterangan:	
1. Rangka	7. Pull
2. Hopper	8. Saringan
3. Rolli Dudukan Pisau	9. V-Belt
4. Pisau Fix	10. Motor Bensin 5.5 Hp
5. Cover Output	11. Pillow Block
6. Pisau Scratch	



Gambar 4.9 Penggerindaan

III.2 Proses Penyempurnaan Permukaan

Proses penyempurnaan permukaan dilakukan adalah untuk menghilangkan bahan-bahan yang berlebih dan tidak rata. Proses penyelesaian permukaan tersebut dilakukan dengan berbagai cara, yaitu:

a. Proses Gerinding

Selain sebagai alat potong, gerinda juga bisa digunakan sebagai alat untuk meratakan permukaan benda yang disebabkan akibat pemotongan yang tidak sempurna. Pemotongan-pemotongan yang tidak sempurna itulah yang menghasilkan suatu beram atau ceceran benda kerja yang berlebih. Beram tersebut haruslah dihilangkan agar tidak melukai operator dan juga bisa memaksimalkan ukuran benda kerja yang dihasilkan.

Penggerindaan dalam pembuatan rangka mesin pencacah plastik dilakukan pada saat benda kerja selesai dipotong, dan dibor, dengan tujuan menghilangkan beram yang melekat dari hasil pemotongan dan pengeboran. Selain itu penggerindaan juga dilakukan pada hasil lasan yang buruk untuk bisa diperbaiki.

b. Pengampelasan

Pengampelasan merupakan proses untuk menghaluskan permukaan benda dan untuk menghilangkan karat yang menempel pada permukaan produk yang telah dibuat. Pengampelasan dilakukan setelah rangka terakit, dengan tujuan untuk menghilangkan karat sebelum rangka untuk proses pengecatan. Tahapan pengampelasan pada rangka mesin pencacah adalah sebagai berikut :

- 1) Siapkan ampelas
- 2) Ampelas seluruh bagian rangka
- 3) Bersihkan hasil ampelasan dengan air dan lap

c. Pendempulan

Pendempulan bertujuan untuk mendasari pengecatan, meratakan dan menghaluskan bidang kerja serta menambal bidang kerja yang tergores atau penyok. Pendempulan ini kemudian dikerjakan setelah pembersihan dan pengampelasan selesai. Tahapan pendempulan pada rangka dan bodi ialah sebagai berikut,

1. Persiapkan dempul yang akan digunakan
2. Campurkan dempul dengan pengeras,
3. Ulaskan pada bagian-bagian yang penyok atau berlubang

4. Tunggu sampai kering
5. Pada bagian dempul yang kurang rata maka harus dihaluskan menggunakan ampelas, supaya pada peruses pengecatan tidak menghamburkan cat yang terlalu banyak.

d. Pengecatan

Proses pengecatan merupakan proses terakhir dalam pembuatan rangka mesin pencacah. Proses ini dilakukan untuk melapisi permukaan benda agar terhindar dari korosi dan terlihat lebih estetik. Pengecatan dilakukan dua kali yaitu yang pertama adalah pengecatan dasar dan yang kedua adalah pengecatan warna. Cat yang digunakan ialah cat minyak dengan campuran tinner. Pengecatan tersebut dilakukan dengan menggunakan *spray gun* dengan bantuan kompresor sebagai sumber udara penekan. Tahapan pengecatan pada rangka mesin pencacah ialah sebagai berikut :

- 1) Siapkan kompresor udara, *spray gun*, cat dasar, cat warna, dan tinner.
- 2) Bersihkan rangka terlebih dahulu dengan air dan keringkan.
- 3) Campur tinner secukupnya dengan cat dasar dalam *spray gun*.
- 4) Lakukan penyetelan penyemprotan.
- 5) Lakukan pengecatan dasar.
- 6) Pengecatan dilakukan dari sisi-sisi rangka kemudian dilanjutkan dari atas ke bawah dan tunggu sampai kering.
- 7) Bersihkan *spray gun* dengan tinner.
- 8) Campur cat warna dengan tinner dalam *spray gun*.
- 9) Lakukan penyetelan penyemprotan.
- 10) Lakukan pengecatan.
- 11) Pengecatan dilakukan dari sisi-sisi rangka kemudian dilanjutkan dari atas ke bawah dan tunggu sampai kering.



Gambar 4.10 Pengecatan

III.3 Proses Penyesuaian Dengan Komponen Lain Atau Uji Fungsi

Penyesuaian dengan komponen lain biasa disebut juga dengan uji fungsi. Hal ini dilakukan guna membuktikan apakah komponen pendukung mesin pencacah lainnya dapat dipasang pada rangka yang telah dibuat. Cara-cara pengujian tersebut ialah dengan memasang seluruh komponen pada alat. Jika semua komponen dapat terpasang dengan baik berarti rangka yang dibuat telah memenuhi atau sempurna sesuai dengan perancangan.

III.4 Uji Kinerja Mesin Pencacah Plastik

Uji kinerja mesin pencacah plastik dibedakan menjadi dua pengujian yaitu:

a. Pengujian Dimensi

Pengujian dimensi ini bertujuan untuk mengetahui bahwa ukuran rangka sesuai dengan gambar kerja atau belum. Saat pengujian ini ada beberapa komponen rangka yang tidak sesuai dengan ukuran yang

ditentukan oleh gambar kerja dikarenakan adanya kurang telitian pada saat proses pemotongan dan pengelasan.

b. Pengujian Fungsi

Setelah melakukan pengujian dimensi, langkah selanjutnya pangujian fungsi rangka mesin. Dalam pengujian rangka mesin pencacah plastik, dapat disimpulkan bahwa rangka mampu menahan beban yang menyimpannya dan komponen alat lainnya pun juga dapat terpasang pada angka dengan baik.

c. Hasil Pengujian

1. Putaran 2000 RPM

Pada putaran 2000 RPM, mesin pencacah plastik bekerja dalam kondisi stabil namun dengan kecepatan yang relatif lambat. Dalam waktu 5 menit, mesin menghasilkan cacahan plastik sebanyak 980 gram. Hasil cacahan masih cukup kasar dan tidak merata, serta volume plastik yang tercacah tergolong rendah. Meskipun konsumsi energi dan kebisingan rendah, efisiensi kerja mesin pada putaran ini belum optimal untuk produksi dalam jumlah besar.

2. Putaran 2500 RPM

Ketika kecepatan dinaikkan menjadi 2500 RPM, performa mesin mulai menunjukkan peningkatan. Dalam durasi yang sama, yaitu 5 menit, mesin mampu mencacah plastik sebanyak 1.210 gram. Hasil cacahan mulai seragam, dan proses pencacahan berlangsung lebih cepat. Getaran dan kebisingan masih dalam batas wajar, dan mesin menunjukkan kestabilan yang baik. Kecepatan ini cocok untuk produksi skala kecil dengan efisiensi sedang.

3. Putaran 3000 RPM

Pada 3000 RPM, mesin mencapai kinerja optimal. Berat cacahan yang dihasilkan meningkat menjadi 1.520 gram dalam 5 menit. Ukuran hasil cacahan lebih halus dan merata, serta proses pencacahan berjalan sangat efisien. Suara mesin masih

relatif terkendali dan tidak menimbulkan gangguan berarti. Pada titik ini, mesin menunjukkan kombinasi terbaik antara kecepatan, kualitas hasil, dan kenyamanan operasional.

4. Putaran 3500 RPM

Peningkatan RPM ke 3500 menghasilkan output cacahan sebanyak 1.750 gram dalam waktu 5 menit. Hasil cacahan tetap halus dan seragam, serta proses berjalan lebih cepat dibandingkan RPM sebelumnya. Namun, mulai terasa adanya peningkatan kebisingan dan getaran pada mesin. Meski begitu, mesin masih dapat beroperasi dengan aman dan efisien. Kecepatan ini cocok untuk kebutuhan produksi lebih besar dengan tetap mempertahankan kualitas hasil.

Tabel 4. 1 Rekapitulasi Hasil Pengujian

No.	Putaran (RPM)	Berat Awal (gr)	Waktu (menit)	Berat yang Dihasilkan (gr)
1.	2000	2.500	5	980
2.	2500	2.500	5	1.210
3.	3000	2.500	5	1.520
4.	3500	2.500	5	1.750



Gambar 4.11 Hasil Awal Sampah Plastik



Gambar 4.12 Hasil Akhir Sampah Plastik

III.5 Estimasi Biaya

Berikut adalah hasil dari perhitungan anggaran biaya pengerjaan mesin pencacah plastik. Data hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.2 Total waktu pengerjaan

No	Jenis Mesin	Waktu Penggunaan (menit)	Waktu Pengukuran (menit)
1	Gerinda	50	20
2	Las Listrik	90	30
3	Pemotongan	50	30
4	Mesin Bor	20	20
5	Pengecatan	60	10
Total		270	110

Tabel 4.2. Menunjukkan dari total waktu pengerjaan dari penggunaan alat dan mesin pada proses pengerjaan. Selanjutnya pada Tabel 2 didapat anggaran biaya bahan baku.

Tabel 4.3. Anggaran Biaya Bahan Baku

Bahan	Harga Satuan (Rp)	Panjang (cm)	Jml	Harga (Rp)
Profil C 5x3x0.25 cm	185.000	600 cm	2	270.000
Motor bensin 5.5 Hp	1.200.000	standard	1	1.200.000
Plat Hitam, tebal 2 mm	550.000	100x120 cm	9	250.000
As Ø32 mm	140.000	60 cm	1	140.000
Roda Gila Ø32mm	135.000	Plat 1 cm	1	135.000
Baut dan Mur	7.000	37 cm	12	84.000
Pisau Skid 11	120.000	20 x 9 cm	5	600.000
Pillow Block, Ø32 mm	95.000	standard	2	190.000
Puli Ø25 cm, puli Ø7.5 cm	250.000	Ø25 cm, Ø7.5 cm	2	250.000
Total				3.119.000

Dapat dilihat pada Tabel 3 maka di dapat anggaran biaya perlengkapan.

Tabel 4.4. Anggaran biaya Perlengkapan

Bahan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah	Harga (Rp)
Elektroda RD-2.6	2.000	50	100.000
Timmer	60.000	2 liter	120.000
Cat	110.000	1	70.000
Dempul	20.000	1	20.000
Ampelas	5000	6	30.000
Mata Gerinda	10000	3	30.000
Mata Bor Ø10	120000	1	120000
Mata potong	5000	5	25.000
Total			515.000

Maka Biaya total bahan baku dan perlengkapan:

$$= \text{Rp.} 3.119.000 + \text{Rp.} 515.000$$

$$= \text{Rp.} 3.634.000$$

Total biaya pembuatan mesin pencacah plastik ini mulai dari proses permesinan sampai bahan baku dan perlengkapan, adapun rinciannya sebagai berikut:

Tabel 4.5. Anggaran Biaya Total

Biaya total bahan baku	= Rp. 3.119.000
Biaya listrik	= Rp. 350.000
Biaya jasa produksi	= Rp. 1000.000
Biaya Transportasi	= Rp. 200.000
Biaya Perlengkapan Alat	= Rp. 515.000
Total	= Rp. 5.184.000

REFERENSI

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

IV.1 Kesimpulan

Mesin pencacah plastik dengan pisau *scratch* berhasil dibuat dan mampu mencacah limbah plastik menjadi ukuran kecil yang lebih mudah untuk proses lanjutan seperti pencucian dan peleburan. Cara pembuatan mesin pencacah plastik dengan pisau *scratch* dengan tahapan awal dilakukan dengan pembuatan rangka dengan proses pemotongan bahan menggunakan gerinda potong, kemudian proses penyambungan profil dengan menggunakan proses pengelasan. Setelah rangka mesin berhasil dibuat proses selanjutnya yaitu pengeboran dan perakitan. Setelah proses tersebut selanjutnya proses penyempurnaan permukaan yang dilakukan dengan beberapa bagian yaitu proses gerinding, pengampelasan, pendeempulan, pengecatan. Berdasarkan hasil uji kinerja, mesin pencacah plastik dengan pisau *scratch* pada kecepatan 2500 RPM menunjukkan kinerja stabil. Mesin ini berpotensi menjadi solusi tepat guna dalam pengelolaan limbah plastik, mendukung program pengurangan sampah plastik di Kabupaten Ciamis, serta memberikan dampak positif dalam aspek lingkungan dan ekonomi sirkular.

IV.2 Saran

Berdasarkan hasil pembahasan penulis memberikan saran untuk perbaikan kedepannya agar mesin tersebut dapat lebih baik :

1. Disarankan agar desain mesin dapat disempurnakan dengan penambahan fitur keselamatan kerja serta peningkatan kapasitas produksi agar dapat digunakan untuk skala industri kecil dan menengah.
2. Penambahan sistem pendingin atau peredam suara dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan kenyamanan operator saat penggunaan mesin.

Achmat, B. (2024). Mesin Penggerak Utama dan Permesinan Bantu serta Perawatannya (Marine Engine).

Anggraeni, Sawarni Hasibuan, Burhanuddin Malik, Rizza Wijaya. 2013. Meningkatkan Kualitas Limbah Tahu sebagai Sumber Pakan Melalui Fermentasi Menggunakan Biakan *Bacillus amyloliquefaciens*. Jurnal Internasional dari Teknologi Informasi Teknik Ilmiah Lanjutan. Vol. 3 No. 4. ISSN: 2088-5334. Bogor: Universitas Djuanda Bogor

Ayun, Q., Kurniawan, S., & Saputro, W. A. (2020). Perkembangan konversi lahan pertanian di bagian negara agraris. Vigor: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika Dan Subtropika, 5(2), 38-44.

Azar, M. A. S., Rozi, A. F., Falih, A. A., & Reza, A. F. (2022). Pemanfaatan Batang Pisang Sebagai Pakan Ternak. Jurnal Pengabdian Masyarakat: BAKTI KITA, 3(1), 29-36.

Hurst, K. 2006. Prinsip-prinsip Perancangan Teknik. Erlangga. Jakarta.

Iswanto, B. (2021). *Teknologi Mesin Daur Ulang Plastik Skala Kecil*. Yogyakarta: Deepublish.

Jalil, S. A., Zulkifli, Z., & Rahayu, T. (2017). Analisa kekuatan impak pada penyambungan pengelasan smaw material ASSAB 705 dengan variasi arus pengelasan. Jurnal Polimesin, 15(2), 58-63.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2022).

Nugroho, S. A. (2021). *Pemberdayaan Masyarakat Desa Berbasis Teknologi Tepat Guna Di Daerah*. Guepedia.