

TUGAS AKHIR

MEMBANDINGKAN KUALITAS PEMOTONGAN DENGAN DUA MATA PISAU PADA MESIN PEMOTONG RING CUP AIR MINERAL BERTEKANAN HIDROLIK

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin
Pada Fakultas Teknik Universitas
Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

MUHAMMAD REVANZA PRADIPTA
2007230168



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Proposal penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

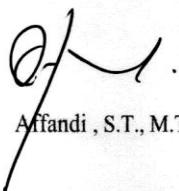
Nama	:Muhammad Revanza Pradipta
NPM	:2007230168
Program Studi	:Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir	:Membandingkan kualitas pemotongan dengan dua mata pisau pada mesin pemotong ring cup air mineral bertekanan hidrolik
Bidang ilmu	:Konstruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 22 Agustus 2025

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



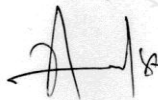
Affandi, S.T., M.T

Dosen Penguji II



Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T

Dosen Penguji III



Arya Rudi Nasution, S.T., M. T

Program Studi Teknik Mesin

Ketua,



Chandra A Siregar, S.T., M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Muhammad Revanza Pradipta
Tempat /Tanggal Lahir : Medan, 01 Maret 2002
NPM : 2007230168
Fakultas : Teknik
Progam Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul :

“Membandingkan Kualitas Pemotongan Dengan Dua Mata Pisau Pada Mesin Pemotong Ring Cup Air Mineral Bertekanan Hidrolik”

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material ataupun segala kemampuan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat merupakan pembatalan kelulusan /kesarjanaan saya,

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan atau pun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.

Medan, 16 Agustus 2025

Saya yang menyatakan



Muhammad Revanza Pradipta

ABSTRAK

Masalah pencemaran lingkungan akibat limbah plastik, khususnya dari gelas air mineral, menjadi perhatian serius. Salah satu upaya untuk mengurangi dampak tersebut adalah dengan memotong bagian ring cup sebelum didaur ulang, agar proses pemisahan dan pengolahan limbah menjadi lebih efisien. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan performa dua jenis mata pisau, yaitu High Speed Steel (HSS) dan Stainless Steel, pada mesin pemotong ring cup air mineral tipe semi-otomatis. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium dengan jumlah pengujian yang sama, yaitu memotong 25 cup untuk masing-masing jenis mata pisau. Aspek yang dianalisis meliputi kehalusan hasil potong, waktu pemotongan, serta kapasitas produksi (cup/jam). Hasil menunjukkan bahwa mata pisau HSS mampu memotong 25 cup dalam waktu 2 menit dengan hasil potongan yang sangat halus, sedangkan mata pisau Stainless Steel membutuhkan waktu 2,5 menit dengan hasil potongan yang kurang rapi. Kapasitas produksi untuk HSS tercatat sebesar 750 cup/jam, sedangkan Stainless Steel sebesar 600 cup/jam. Dari penelitian ini adalah bahwa mata pisau HSS lebih unggul dalam hal efisiensi kerja, kecepatan, dan kualitas potongan, meskipun membutuhkan perawatan lebih karena ketahanan korosinya lebih rendah. Sebaliknya, mata pisau Stainless Steel lebih tahan terhadap karat dan memerlukan perawatan minim, namun kurang efisien dalam hal kecepatan dan kualitas hasil potong. Dengan demikian, mata pisau HSS lebih direkomendasikan untuk penggunaan pada produksi skala besar.

Kata Kunci: Limbah plastik, *High Speed Steel* (HSS), mata pisau *stainless steel*,

ABSTRACT

Environmental pollution caused by plastic waste, particularly from mineral water cups, has become a serious concern. One of the efforts to reduce this impact is by cutting the ring part of the cup before recycling, to make the separation and processing of waste more efficient. This research aims to compare the performance of two types of cutting blades—High Speed Steel (HSS) and Stainless Steel—used in a semi-automatic ring cup cutting machine. The experiment was conducted in a laboratory setting, using an equal number of test samples—25 cups for each blade type. The analysis focused on three main aspects: cutting smoothness, cutting time, and production capacity (cups/hour). The results showed that the HSS blade could cut 25 cups in 2 minutes with very smooth results, while the Stainless Steel blade required 2.5 minutes and produced slightly uneven cuts. The production capacity for HSS was recorded at 750 cups/hour, while Stainless Steel achieved 600 cups/hour. The conclusion of this study is that the HSS blade outperforms in terms of work efficiency, speed, and cut quality, although it requires more maintenance due to its lower corrosion resistance. In contrast, the Stainless Steel blade is more resistant to rust and requires minimal maintenance but is less efficient in cutting speed and precision. Therefore, the HSS blade is more recommended for large-scale production applications.

Keywords: Plastic waste, HSS blade, stainless steel, cup cutting, machine efficiency.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“Membandingkan kualitas pemotongan dengan dua Mata Pisau Pada Mesin Pemotong Ring Cup Air Mineral Bertekanan Hidrolik”**.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Arya Rudi Nasution, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan masukan serta kritikan yang membangun dalam penyelesaian proposal penelitian penulis.
2. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T dan Bapak Ahmad Marabdi, S.T., M.T., selaku Ketua dan Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan nasehat dan bimbingan dalam penyelesaian proposal penelitian penulis.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang terus mendukung seluruh kegiatan mahasiswa/i Fakultas Teknik dalam proses perkuliahan.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan banyak ilmu keteknikmesinan kepada penulis.
5. Kedua orang tua penulis yaitu Almarhum Ayun Chan (ayah) dan Fatmawati (ibu). Kepada ayah yang telah berpulang, terimakasih atas cinta, doa serta dukungan yang tiada henti disepanjang hidup saya. Dan kepada Ibu tercinta, terimakasih atas kasih sayang, pengorbanan, dukungan serta doa terbaiknya dengan tiada henti untuk kesuksesan dan keberhasilan penulis selama proses perkuliahan.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah membantu penulis dalam

menyelesaikan proses administrasi selama proses perkuliahan.

7. Teman-teman penulis di kelas B3-Malam Dan A3-Malam Teknik Mesin yang terus bersama-sama menjaga solidaritas dan semangat selama proses perkuliahan.

Tugas akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik-mesin

Medan, 22 Agustus 2025

Muhammad Revanza Pradipta

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Mesin Pemotong Ring Cup Air Mineral	5
2.2 Prinsip Kerja Mesin Pemotong Ring Cup Air Mineral	6
2.3 Sistem Hidrolik pada Mesin Pemotong	7
2.4 Plastik	8
2.4.1 Jenis plastik	9
2.5 High Speed Steel (HSS)	12
2.5.1 Kelebihan Mata Pisau High Speed Steel (HSS)	13
2.5.2 Kekurangan Mata Pisau High Speed Steel (HSS)	14
2.6 Stainless Steel	15
2.6.1 Kelebihan Mata Pisau Stainless Steel	16
2.6.2 Kekurangan Mata Pisau Stainless Steel	16
2.7 Kualitas Pemotongan dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya	17
2.8 Prinsip Pemotongan dan Gaya Potong	19
2.9 Karakteristik Performa Mata Pisau	20
2.10 Mekanisme Keausan dan Ketajaman Mata Pisau	21
2.11 Kapasitas Produksi	22
2.12 Studi Terdahulu	24
BAB 3 METODE PENELITIAN	25
3.1 Tempat dan Waktu	25
3.1.1 Tempat penelitian	25
3.1.2 Waktu Penelitian	25
3.2 Bahan Dan Alat Penelitian	26
3.2.1 Bahan Penelitian	26
3.3 Bagan Alir Penelitian	29
3.4 Rancangan Alat Penelitian	30
3.4.1 Rancangan Mata Pisau	31
3.5 Prosedur Penelitian	31

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil Penelitian	33
4.2 Mesin Pemotong Ring Cup Air Mineral.	33
4.3 Jenis Mata Pisau Yang Digunakan	34
4.3.1 Mata Pisau High Speed Steel (HSS)	34
4.3.2 Mata Pisau Stainless Steel	35
4.4 Proses Pemasangan Mata Pisau	36
4.2.1 Proses Pemasangan Mata Pisau High Speed Steel (HSS)	36
4.4.2 Proses Pemasangan Mata Pisau Stainless Steel	37
4.5 Pengujian Kedua Mata Pisau	38
4.5.1 Proses Pemotongan Dengan Kedua Mata Pisau	39
4.5.2 Proses Pemotongan Dengan Mata Pisau HSS (High-Speed Steel)	39
4.5.3 Proses Pemotongan Dengan Mata Pisau Stainless Steel	42
4.6 Hasil Pemotongan Dengan Menggunakan Kedua Mata Pisau	45
4.6.1 Hasil Pemotongan Dengan Mata Pisau HSS	45
4.6.2 Hasil Pemotongan Dengan Menggunakan Mata Pisau Stainless Steel	47
4.7 Ketahanan Aus Mata Pisau HSS (High-Speed Steel) Dan Stainless Steel	49
4.8 Perbandingan dan Efisiensi	50
4.9 Pembahasan	51
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
Lampiran Lembar Asistensi	
Lampiran Berita Acara Seminar Hasil Penelitian	
Lampiran Daftar Riwayat Hidup	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Waktu kegiatan penelitian	25
Tabel 4.1 Pengujian Dengan Menggunakan Mata Pisau HSS	44
Tabel 4.2 Pengujian Dengan Menggunakan Mata Pisau Stainless Steel	46
Tabel 4.3 Perbandingan Kinerja	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin Pemotong Ring Cup Gelas Plastik	6
Gambar 2. 2 Rantai <i>Polyethylene Terephthalat</i>	9
Gambar 2. 3 Rantai <i>Polyethylene</i> (HDPE)	9
Gambar 2. 4 Rantai <i>Polyvinyl Chlorida</i> (PVC)	10
Gambar 2. 5 Rantai <i>Polyethylene</i> (LDPE)	10
Gambar 2. 6 Rantai <i>Polypropylene</i> (PP)	10
Gambar 2. 7 Rantai <i>Polystyrene</i> (PS)	11
Gambar 2. 8 karakteristik jenis plastik	12
Gambar 2. 9 Mata Pisau HSS	14
Gambar 2.10 Mata Pisau Stainless Steel	17
Gambar 2.11 Prinsip Pemotongan Dan Gaya Pemotongan	20
Gambar 3. 1 Mata Pisau HSS (<i>High Speed Steel</i>)	25
Gambar 3. 2 Mata stainless steel	25
Gambar 3. 3 <i>Cup</i> Air Mineral 220ml	25
Gambar 3. 4 Mesin Pemotong <i>Ring Cup</i> Semi-Automatis	26
Gambar 3. 5 <i>Stopwatch</i>	26
Gambar 3. 6 Obeng	26
Gambar 3. 7 Baut dan Mur	27
Gambar 3. 8 Bagan Alir Penelitian	28
Gambar 3. 9 Gambar Rancangan alat penelitian	29
Gambar 3.10 Gambar Rancangan Mata pisau HSS	30
Gambar 3.11 Gambar Rancangan Mata pisau stainless steel	30
Gambar 4.1 Mesin Pemotong Ring Cup Semi Otomatis	32
Gambar 4.2 Mata Pisau High Speed Steel (HSS)	33
Gambar 4.3 Mata Pisau Stainless Steel	34
Gambar 4.4 Pemasangan Mata Pisau High Speed Steel (HSS)	35
Gambar 4.5 Pemasangan Mata Pisau Stainless Steel	36
Gambar 4.6 Proses Pemotongan Dengan Mata Pisau HSS (High-Speed Steel)	38
Gambar 4.7 Waktu Pemotongan Dengan Mata Pisau HSS (High-Speed Steel)	38
Gambar 4.8 Hasil Pemotongan Dengan Mata Pisau HSS (High-Speed Steel)	38
Gambar 4.9 Proses Pemotongan Dengan Mat Pisau Stainless Steel	39
Gambar 4.10 Waktu Pemotongan Dengan Mata Pisau Stailess Steel	40
Gambar 4.11 Hasil Pemotongan Dengan Mata Pisau Stailess Steel	40
Gambar 4.12 Grafik Kapasitas Produksi	44
Gambar 4.13 Grafik Waktu Pemotongan	44
Gambar 4.14 Grafik Kehalusan Hasil Pemotongan	45
Gambar 4.15 Grafik Ketahanan Aus	45

DAFTAR NOTASI

K= kapasitas (Kg/ jam)

n = jumlah cup 25

t = waktu pemotongan 2 menit (menit)

60 = menit

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masalah lingkungan hidup telah menjadi perhatian masyarakat seiring dengan waktu makin besarnya kesadaran masyarakat akan pentingnya lingkungan yang bersih, bebas dari pencemaran lingkungan. Akan tetapi, hal ini hanya dianggapi sedikit orang saja dan sebagian besar merasa tidak peduli akan persoalan ini. Salah satu contohnya yaitu pedagang minuman yang menjual air mineral dengan menggunakan gelas dan botol plastik, tanpa disadari gelas dan botol itu dapat merugikan misalnya mencemari dan mengotori lingkungan apa bila di buang sembarangan tempat dan tidak diolah. Di tempat pembuangan sampah yang menumpuk rata-rata adalah botol-botol plastik kemasan air mineral sedangkan yang diolah jauh lebih sedikit dari pada yang datang sehingga menyebabkan penumpukan sampah yang mempersulit untuk mengolah plastik tersebut. (Paridawati, 2015)

Limbah plastik, terutama dari gelas plastik sekali pakai, menjadi permasalahan lingkungan yang semakin mengkhawatirkan. Menurut Direktorat Pengelolaan Sampah Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), gelas plastik membutuhkan waktu sekitar 450 tahun untuk terurai dengan sempurna. limbah gelas plastik dapat menjadi ancaman serius bagi ekosistem jika tidak didaur ulang atau dikelola dengan benar. Oleh karena itu, pemisahan dan pengolahan limbah plastik, seperti pemotongan ring gelas plastik sebelum didaur ulang, menjadi langkah penting untuk mengurangi dampak pencemaran lingkungan dan meningkatkan harga jual bagi pengepul limbah gelas plastik. (Paridawati, 2015).

Gelas pelastik pada dasarnya memiliki ukuran menurut Fadwah Maghfurah (2022) gelas plastik memiliki ukuram 220 ml. Dengan adanya penelitian ini penulis melakukan perancangan dimensi gelas plastik dengan ukuran 220 ml. Untuk memisahkan ring pada gelas plastik dari tabung gelasnya dimana ring gelas ini nanti akan tetap didaur ulang tetapi dengan harga jual yang lebih rendah.

Sedangkan tabungnya memiliki harga jual yang lebih tinggi di bandingkan dengan ring gelas plastik.

Dalam industri pengemasan air minum dalam kemasan (AMDK), efisiensi dan presisi dalam proses produksi menjadi faktor utama yang menentukan kualitas produk akhir. Salah satu tahapan penting dalam proses ini adalah pemotongan ring cup pada gelas plastik, yang memerlukan peralatan khusus berupa mesin pemotong. Mesin pemotong ini berfungsi untuk memotong bagian atas cup agar sesuai dengan standar dimensi dan memudahkan proses penyegelan. Ketajaman dan kualitas hasil potongan sangat dipengaruhi oleh jenis mata pisau yang digunakan. (Anggraeni, N. D., Latief, A. E., & Dermawan, I. 2019).

Jenis mata pisau yang umum digunakan dalam proses ini adalah *High Speed Steel* (HSS) dan *Stainless Steel*. Keduanya memiliki karakteristik yang berbeda baik dari segi kekerasan, ketahanan aus, hingga ketahanan terhadap korosi. HSS dikenal memiliki kekuatan tinggi dan tahan terhadap suhu kerja yang tinggi, sementara *stainless steel* lebih unggul dalam hal ketahanan terhadap karat dan kemudahan perawatan. Namun, dalam konteks produksi skala kecil hingga menengah, perlu dilakukan kajian lebih lanjut mengenai efektivitas masing-masing jenis pisau terhadap hasil pemotongan cup plastik. (Shaw, M. C. 1985)

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk membandingkan performa kedua jenis mata pisau tersebut dalam aplikasi pemotongan ring cup air mineral. Melalui pengujian langsung pada mesin pemotong semi-otomatis, akan dikaji aspek kehalusan hasil potong, kapasitas pemotongan, serta efisiensi waktu kerja. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi teknis bagi pelaku industri kecil dan menengah dalam memilih mata pisau yang paling sesuai untuk kebutuhan produksinya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana perbandingan hasil pemotongan ring cup menggunakan mata pisau HSS dan stainless steel?
2. Mata pisau manakah yang lebih efisien dalam hal kapasitas dan waktu pemotongan?

3. Apa keunggulan dan kelemahan masing-masing jenis mata pisau dalam aplikasi pemotongan cup air mineral?

1.3 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup dalam penelitian saya adalah

1. Penelitian ini difokuskan pada perbandingan performa dua jenis mata pisau, yaitu *High Speed Steel* (HSS) dan *Stainless Steel*, yang digunakan pada mesin pemotong ring cup air mineral skala laboratorium.
2. Aspek yang dianalisis meliputi:
 - Kecepatan pemotongan
 - Kualitas hasil potongan
 - Efisiensi kerja mesin
3. Material cup yang digunakan dalam pengujian adalah plastik jenis *polypropylene* (PP) dan *polystyrene* (PS), yang umum dipakai untuk kemasan air mineral.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian adalah:

1. Mengetahui perbedaan performa antara mata pisau HSS dan stainless steel dalam pemotongan ring cup air mineral.
2. Mengukur efisiensi kerja masing-masing jenis mata pisau berdasarkan waktu pemotongan dan kapasitas produksi.
3. Memberikan rekomendasi jenis mata pisau yang paling sesuai untuk aplikasi pemotongan plastik cup dalam industri AMDK.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat apa yang didapat pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Efisiensi Produksi: Dengan membandingkan 2 jenis mata pisau, peneliti dapat menemukan pisau yang lebih efisien dalam pemotongan. Hal ini dapat meningkatkan kecepatan produksi, mengurangi waktu henti mesin, dan meminimalkan limbah material.
2. Kualitas Pemotongan: Penelitian ini membantu menentukan mata pisau mana yang menghasilkan potongan yang lebih presisi dan rapi, sehingga menghasilkan produk dengan kualitas lebih baik. Potongan yang tidak rapi dapat menyebabkan produk akhir terlihat kurang profesional atau

bahkan berpotensi merusak fungsi produk.

3. Manfaat akademis : Memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang teknik manufaktur, khususnya pada pengujian dan pemilihan jenis mata pisau yang sesuai untuk proses pemotongan material plastik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mesin Pemotong Ring Cup Air Mineral

Mesin pemotong ring cup air mineral merupakan salah satu komponen penting dalam lini produksi minuman kemasan, khususnya yang menggunakan kemasan cup plastik. Fungsi utama mesin ini adalah memotong bagian atas cup (*ring*) agar bentuknya sesuai dengan standar pengemasan dan dapat memudahkan proses penutupan (*sealing*) menggunakan alat penyegel. Dengan pemotongan yang presisi, kualitas produk akhir dapat lebih terjamin dan tidak menyebabkan kebocoran saat pengemasan. (Hartono, E. F., & Rachmat, N. 2022)

Mesin pemotong ini umumnya tersedia dalam dua jenis utama, yaitu tipe semi-otomatis dan otomatis. Mesin semi-otomatis masih memerlukan campur tangan operator, sedangkan mesin otomatis bekerja secara penuh dengan sistem sensor dan aktuator. Dalam industri berskala menengah hingga besar, penggunaan mesin otomatis sangat disarankan untuk meningkatkan efisiensi, akurasi pemotongan, dan kecepatan produksi. Sistem pemotongan yang efektif tidak hanya mempercepat proses kerja, tetapi juga meminimalisir jumlah limbah akibat pemotongan yang tidak sempurna. (Hartono, E. F., & Rachmat, N. 2022)

Kinerja mesin pemotong ring cup sangat dipengaruhi oleh jenis dan kualitas mata pisau yang digunakan. Karakteristik seperti ketajaman, kekerasan material, dan ketahanan aus menjadi faktor penting dalam menentukan hasil akhir potongan. Selain itu, faktor ergonomis dan kemudahan penggantian mata pisau juga memengaruhi efisiensi kerja operator dan waktu henti mesin. Oleh karena itu, pemilihan jenis mata pisau yang tepat sangat krusial dalam sistem kerja mesin ini.

Kinerja mesin pemotong sangat dipengaruhi oleh jenis material pisau yang digunakan serta desain keseluruhan mesin. Pisau yang cepat tumpul atau struktur mesin yang tidak stabil dapat mengganggu jalannya proses produksi dan menurunkan mutu potongan. Untuk itu, pemilihan material mata pisau menjadi aspek yang perlu diperhatikan secara teknis dan ekonomis. Evaluasi terhadap performa pisau juga dapat membantu produsen dalam menentukan strategi pemeliharaan yang efisien. Penggunaan mesin pemotong semi-otomatis masih

banyak dijumpai di industri kecil dan menengah karena biaya investasinya yang lebih rendah serta perawatan yang relatif mudah. Dengan memaksimalkan efisiensi kerja dari mesin ini melalui pemilihan komponen yang tepat, pelaku industri dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil potong tanpa perlu melakukan investasi besar pada mesin otomatis berteknologi tinggi.



Gambar 2.1 Mesin Pemotong Ring Cup Gelas Plastik (Hartono, E. F., & Rachmat, N. 2022)

2.2 Prinsip Kerja Mesin Pemotong Ring Cup Air Mineral

Prinsip kerja mesin pemotong ring cup air mineral pada dasarnya adalah memanfaatkan gaya potong dari pisau yang digerakkan oleh motor atau tuas mekanis untuk memisahkan bagian ring atau bibir cup dari badan utama kemasan. Proses ini dilakukan secara terkontrol agar bentuk potongan tetap presisi dan tidak merusak struktur cup yang akan digunakan sebagai wadah air minum. Mesin ini dirancang untuk bekerja secara semi-otomatis, di mana pergerakan utama dilakukan oleh sistem mekanik, namun pengaturan dan pemuatan material tetap melibatkan tenaga operator. (Iswanto, R., & Lestari, D. 2022)

Pada tahap awal, operator meletakkan cup yang akan dipotong ke dalamudukan yang telah disesuaikan ukurannya dengan dimensi cup. Setelah cup berada dalam posisi yang tepat, motor penggerak akan mengaktifkan sistem pemotong yang dapat berupa pisau tetap atau pisau berputar. Mata pisau tersebut akan menekan atau memotong secara melingkar bagian ring cup sehingga terlepas dari badan utamanya. Proses ini membutuhkan akurasi posisi yang tinggi agar hasil potongan tidak miring atau sobek. (Iswanto, R., & Lestari, D. 2022)

Pergerakan pisau potong bisa dikendalikan dengan berbagai mekanisme seperti sistem engkol, pendorong pneumatik, atau sistem putar langsung yang terhubung ke motor listrik. Sistem penggerak yang digunakan akan memengaruhi

kecepatan dan tekanan potong. Tekanan yang terlalu besar bisa menyebabkan cup tertekan dan mengalami deformasi, sementara tekanan yang terlalu kecil bisa menyebabkan hasil potongan tidak sempurna atau menggantung. Oleh karena itu, keseimbangan antara gaya tekan dan ketajaman mata pisau harus diperhitungkan dengan cermat. (Iswanto, R., & Lestari, D. 2022)

Selain itu, jenis material dari mata pisau juga berperan penting dalam proses pemotongan. Pisau yang tajam dan tahan panas akan menghasilkan potongan yang lebih bersih dan mengurangi beban kerja mesin. Dalam konteks penelitian ini, dua jenis mata pisau yang dibandingkan adalah HSS dan stainless steel, yang masing-masing memiliki karakteristik tersendiri dalam hal ketajaman, daya tahan, dan kemudahan pemeliharaan. Efisiensi pemotongan dan kualitas hasil potong dapat sangat dipengaruhi oleh pemilihan jenis pisau ini. (Iswanto, R., & Lestari, D. 2022)

Proses pemotongan ring cup yang optimal akan memberikan dampak positif terhadap kecepatan produksi dan mengurangi jumlah produk cacat. Mesin yang bekerja dengan prinsip kerja yang efisien akan meminimalkan keausan komponen, mengurangi konsumsi energi, dan memperpanjang usia pakai mesin secara keseluruhan. Pemahaman mendalam terhadap prinsip kerja mesin ini sangat penting bagi operator maupun teknisi, agar proses produksi dapat berjalan dengan lancar dan sesuai target. (Iswanto, R., & Lestari, D. 2022)

2.3 Sistem Hidrolik pada Mesin Pemotong

Sistem hidrolik adalah sistem penggerak yang memanfaatkan fluida bertekanan untuk menghasilkan tenaga mekanik. Dalam sistem ini, fluida seperti oli atau minyak hidrolik digunakan untuk mentransfer gaya melalui selang dan komponen silinder ke bagian-bagian mesin tertentu. Sistem hidrolik banyak digunakan dalam industri karena mampu menghasilkan gaya besar dengan perangkat yang relatif kecil dan efisien, termasuk pada mesin pemotong plastik. (Dewantara, A. H., & Fatkhurrohman, A. 2020).

Pada mesin pemotong ring cup air mineral semi-otomatis, sistem hidrolik digunakan untuk menggerakkan pisau pemotong secara presisi. Gaya yang dihasilkan oleh sistem hidrolik memungkinkan pisau menekan atau memotong bagian ring dengan tekanan yang konsisten. Komponen utama dalam sistem ini

antara lain pompa hidrolik, aktuator (silinder), katup pengatur tekanan, selang, dan tangki fluida. Kombinasi dari komponen-komponen ini bekerja secara sinergis untuk menjalankan gerakan potong. (Dewantara, A. H., & Fatkhurrohman, A. 2020).

Keunggulan utama dari sistem hidrolik adalah kemampuannya memberikan tekanan tinggi secara halus dan terkontrol, bahkan pada beban berat sekalipun. Dibandingkan sistem pneumatik atau mekanis biasa, sistem hidrolik mampu mempertahankan kestabilan gaya tekan yang sangat cocok untuk aplikasi pemotongan yang membutuhkan ketelitian tinggi. Selain itu, sistem ini memiliki respons cepat dan mampu beroperasi secara terus menerus dengan tingkat kerusakan rendah jika dirawat dengan baik. (Dewantara, A. H., & Fatkhurrohman, A. 2020).

Namun, sistem hidrolik juga memiliki kelemahan seperti risiko kebocoran fluida dan memerlukan perawatan rutin pada filter dan pompa. Keandalan sistem sangat tergantung pada kebersihan fluida dan kondisi selang serta komponen lainnya. Jika terjadi kerusakan, sistem ini bisa mengalami gangguan yang cukup kompleks sehingga memerlukan teknisi berpengalaman untuk melakukan perbaikan. (Dewantara, A. H., & Fatkhurrohman, A. 2020).

Secara keseluruhan, penerapan sistem hidrolik pada mesin pemotong ring cup merupakan solusi tepat untuk industri pengemasan, terutama jika dikombinasikan dengan jenis mata pisau yang tajam dan tahan aus. Sistem ini mampu menjaga tekanan pemotongan tetap stabil, menghindari deformasi cup, dan meningkatkan efisiensi serta kualitas hasil produksi.

2.4 Plastik

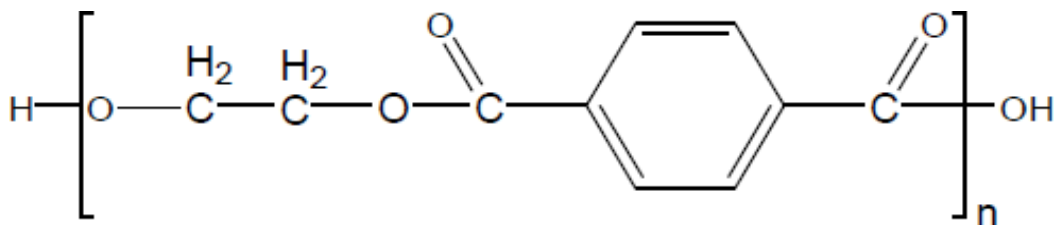
Kementerian lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) menilai persoalan sampah sudah meresahkan. Indonesia bahkan masuk dalam peringkat kedua di dunia sebagai penghasil sampah plastik ke Laut setelah Tiongkok. Hal itu berkaitan dengan data dari KLHK yang menyebut plastik hasil dari 100 toko atau anggota Asosiasi Pengusaha Ritel Indonesia (APRINDO) dalam waktu satu tahun saja, sudah mencapai 10,95 juta lembar sampah kantong plastik. Jumlah itu ternyata setara dengan luasan 65,7 hektare kantong plastik atau sekitar 60 kali luas lapangan sepak bola (Indahyani & Maga, 2024).

2.4.1 Jenis plastik

Berdasarkan jenis produknya, terdapat 6 jenis plastik yaitu *Polyethylene Terephthalate (PET)*, *High Density Polyethylene (HDPE)*, *Polyvinyl Chloride (PVC)*, *Low Density Polyethylene (LDPE)*, *Polypropylene (PP)*, *Polystyrene (PS)* dan *Other*. (Hartono & Rachmat, 2022)

1. *Polyethylene Terephthalate (PET)*

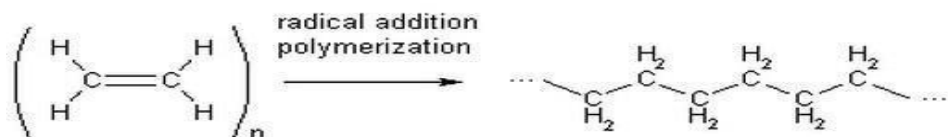
PET adalah singkatan dari *Polyethylene Terephthalate* merupakan resin *polyesteryang* tahan lama, kuat, ringan dan mudah dibentuk ketika panas. kekekatannya adalah sekitar 1,35 – 1,38 gram/cc, ini membuatnya kokoh, rumus molekulnya adalah $(-\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_5-\text{CO}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-)_n$. PET dapat ditemukan padabotol air, botol soda, botol jus, botol minyak goreng, tempat pindakas, kemasan makanan dan botol *dressing* salad.



Gambar 2. 2 Rantai *Polyethylene Terephthalate (PET)* (Kirk-Othmer, 2010)

2. *High Density Polyethylene (HDPE)*

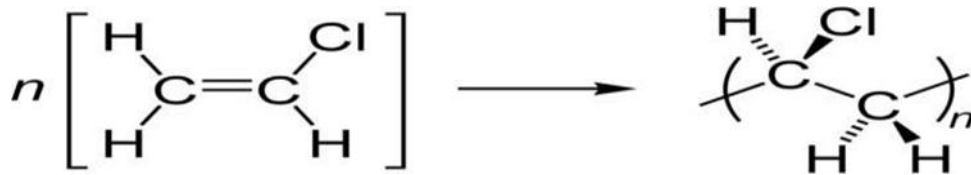
HDPE adalah *High Density Polyethylene* – resin yang liat, kuat dan kaku yang berasal dari minyak bumi, yang sering dibentuk dengan cara meniupnya. Rumus molekulnya adalah $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$. HDPE dapat ditemukan pada cerek susu, botoldetergen, botol obat, botol oli mesin, botol *shampo*, kemasan jus, botol sabun cair, kemasan kopi dan botol sabun bayi. (Anggraeni et al., 2019)



Gambar 2. 3 Rantai *Polyethylene (HDPE)* (Kirk-Othmer, 2010)

3. *Polyvinyl Chloride (PVC)*

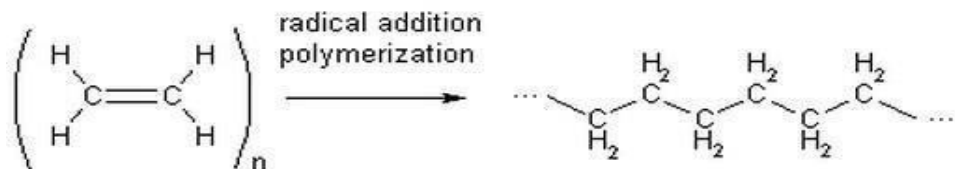
PVC merupakan singkatan dari *Polyvinyl Chloride*. Rumus molekulnya adalah $(-\text{CH}_2-\text{CHCl}-)_n$. Ini merupakan resin yang liat dan keras yang tidak terpengaruh oleh zat kimia lain. PVC terdapat pada tanda lalu lintas, botol minyak goreng, kabel listrik, botol pembersih kaca, mainan, botol *shampoo*, pipa air, dan kemasan makanan cepat saji. (Anggraeni et al., 2019)



Gambar 2. 4 Rantai *Polyvinyl Chlorida* (PVC) (Kirk-Othmer, 2010)

4. *Low Density Polyethylene (LDPE)*

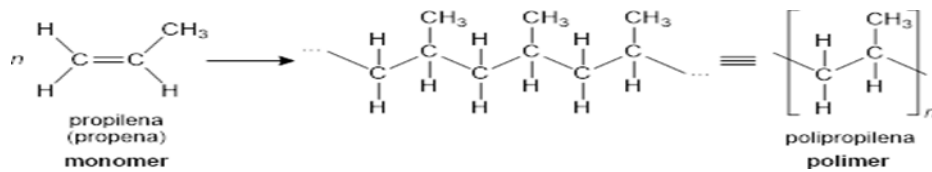
LDPE adalah plastik mudah dibentuk ketika panas, yang terbuat dari minyak bumi, dan rumus molekulnya adalah $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$. Dia adalah resin yang keras, kuat dan tidak bereaksi terhadap zat kimia lainnya, kemungkinan merupakan plastik yang paling tinggi mutunya. LDPE dapat dijumpai pada tas plastik, botol, kotak penyimpanan, mainan, perangkat komputer dan wadah yang dicetak. (Susanto et al., 2016)



Gambar 2. 5 Rantai *Polyethylene* (LDPE) (Kirk-Othmer, 2010)

5. *Polypropylene*

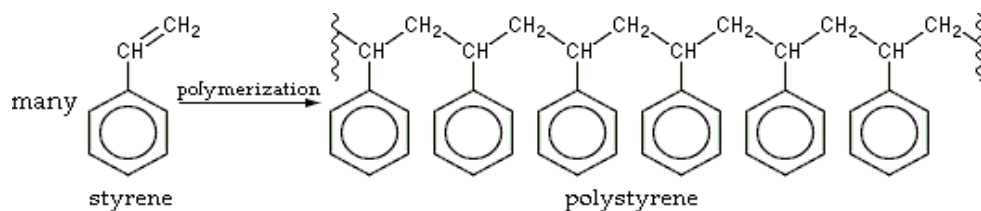
PP singkatan dari *polypropylene* merupakan plastik polimer yang mudah dibentuk ketika panas, rumus molekulnya adalah $(-\text{CHCH}_3-\text{CH}_2)_n$. Yang lentur, keras dan resisten terhadap lemak. *Polypropylene* dapat dijumpai pada wadah makanan, kemasan, pot tanaman, tutup botol obat, *tube* margarin, tutup lainnya, sedotan, mainan, tali, pakaian dan berbagai macam botol. (Fajri & Yohanes, 2017)



Gambar 2. 6 Rantai *Polypropylene* (PP)(Kirk-Othmer, 2010)

6. *Polystyrene* (PS)

Polystyrene adalah plastik polimer yang mudah dibentuk bila dipanaskan, rumus molekulnya adalah $(-\text{CHC}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-)_n$. Sangat kaku dalam suhu ruangan. *Polystyrene* dapat dijumpai pada perkakas dari plastik, kotak CD, gelas plastik, wadah makanan dan nampan. (Wahyudi et al., 2018)



Gambar 2. 7 Rantai *Polystyrene* (PS) (Kirk-Othmer, 2010)

7. Jenis lainnya

Paling sering, produk dengan label 7 terbuat dari campuran dua atau lebih jenis plastik (1 s.d. 6). Kadang kala label 7 mengindikasikan bahwa bahan baku resinnya tidak diketahui. Bisa jadi untuk segala macam benda, namun paling sering akan dijumpai plastik 7 digunakan dalam industri minuman ataupun makanan. (Hendra et al., 2023)

Karakteristik Jenis Plastik Kode Tipe Plastik Beberapa penggunaan plastik PET atau PETE Botol minuman ringan dan air *freezer* mineral, bahan pengisi kantong tidur dan serat tekstil HDPE kantong belanja, kantong freezer, botol susu dan krim, botol sampo dan pembersih PVC atau V, botol *juice*, kotak pupuk, pipa saluran LDPE kotak *ice cream*, kantong sampah, lembar plastik hitam PP kotak *ice cream*, kantong kentang goreng, sedotan, kotak makanan PS kotak *yoghurt*, plastik meja, cangkir minuman panas, wadah makanan siap saji, baki kemasan *OTHER* botol minum olahraga, *acrylic* dan *nylon*.

Berdasarkan asalnya, sampah plastik dapat digolongkan menjadi sampah plastik industri dan sampah plastik rumah tangga. Sampah plastik industri berasal dari industri pembuatan plastik maupun industri yang bergerak di bidang pemrosesan. Sampah plastik rumah tangga dihasilkan terkait dengan aktivitas manusia sehari-hari misalnya plastik kemasan, plastik tempat makanan atau minuman. (Wahyudi et al., 2018)

Kode	Tipe Plastik	Beberapa penggunaan plastik
 PETE	PET atau PETE	Botol minuman ringan dan air mineral, bahan pengisi kantong tidur dan serat tekstil
 HDPE	HDPE	Kantong belanja, kantong <i>freezer</i> , botol susu dan krim, botol sampo dan pembersih
 V	PVC atau V	Botol juice, kotak pupuk, pipa saluran
 LDPE	LDPE	Kotak <i>ice cream</i> , kantong sampah, lembar plastik hitam
 PP	PP	Kotak <i>ice cream</i> , kantong kentang goreng, sedotan, kotak makanan
 PS	PS	Kotak yoghurt, plastik meja, cangkir minuman panas, wadah makanan siap saji, baki kemasan
 OTHER	OTHER	Botol minum olahraga, <i>acrylic</i> dan <i>nylon</i>

Gambar 2. 8 Karakteristik Jenis Plastik (Masyrroh & Rahmawati, 2021)

Berdasarkan sifatnya, plastik dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu *thermoplastic* dan *thermosetting*. *Thermoplastic* adalah bahan plastik yang bila digunakan untuk membuat material tertentu dapat didaur ulang dan dibuat menjadi bentuk material yang lain melalui proses pemanasan. Contoh *thermoplastic* antara lain yaitu *Polyethylene*, *Polypropylene*, *Nylon*, *Polycarbonate*. *Thermosetting* adalah plastik yang jika telah dibuat dalam material tertentu, tidak dapat dicairkan untuk didaur ulang. (Masyrroh & Rahmawati, 2021)

2.5 High Speed Steel (HSS)

High Speed Steel (HSS) merupakan salah satu jenis material logam yang banyak digunakan dalam industri pemotongan dan perkakas karena kemampuannya mempertahankan kekerasan pada suhu tinggi. HSS dikenal dengan ketahanannya terhadap panas yang baik, sehingga dapat digunakan untuk

aplikasi pemotongan berkecepatan tinggi tanpa cepat tumpul. Komposisinya biasanya mencakup elemen paduan seperti *tungsten*, *molibdenum*, *kromium*, dan *vanadium* yang memberikan kekuatan dan ketahanan aus. (Hendra, H., Q & Hardian, F. 2023).

Dalam konteks penggunaannya sebagai mata pisau pemotong plastik, HSS memberikan hasil potongan yang sangat baik karena ketajamannya yang konsisten. Mata pisau HSS dapat digunakan dalam jangka waktu lebih lama sebelum perlu diasah kembali. Namun, salah satu kelemahan utamanya adalah tingkat ketahanan korosi yang rendah. Oleh karena itu, penggunaan lapisan pelindung seperti titanium nitride (TiN) sangat dianjurkan untuk memperpanjang umur pakai dan menjaga performa pemotongan tetap optimal. (Hendra, H., Q & Hardian, F. 2023).

Penggunaan HSS pada mesin pemotong semi-otomatis atau otomatis sangat disarankan karena dapat memberikan kecepatan kerja dan presisi pemotongan yang tinggi. Namun, dalam lingkungan produksi yang lembap atau kontak langsung dengan air, perawatan ekstra seperti pelapisan anti-karat atau penyimpanan kering sangat penting. Dengan perawatan yang tepat, mata pisau HSS dapat menjadi solusi yang sangat efisien dalam proses pemotongan cup air mineral.

2.5.1 Kelebihan Mata Pisau *High Speed Steel* (HSS)

Adapun kelebihan mata pisau *high speed steel* (HSS) adalah :

1. Ketajaman Yang Stabil dan Umur Pakai Yang Lama

Salah satu keunggulan utama dari pisau berbahan HSS adalah ketajamannya yang bertahan lebih lama dibandingkan pisau biasa. Ini sangat penting dalam pemotongan plastik yang dilakukan secara berulang dalam waktu lama. Pisau HSS mampu memotong dengan konsisten tanpa perlu sering diasah, sehingga cocok digunakan untuk industri kecil menengah yang memiliki target produksi tinggi.

2. Tahan Terhadap Suhu Tinggi Dan Tekanan Potong

Saat proses pemotongan berlangsung dalam kecepatan tinggi, gesekan antara pisau dan material plastik dapat menimbulkan panas. HSS mampu mempertahankan sifat mekanisnya meskipun terjadi peningkatan suhu

akibat gesekan. Material ini tidak cepat mengalami deformasi atau perubahan struktur akibat panas, menjadikannya pilihan ideal untuk proses produksi yang intensif.

3. Hasil Potong Lebih Presisi dan Rapi

Karena sifat materialnya yang keras dan tajam, pisau HSS mampu menghasilkan potongan yang sangat halus, lurus, dan bersih pada tepi cup plastik. Hal ini meminimalisir terjadinya cacat seperti serabut plastik, retakan kecil, atau potongan miring, yang sering muncul jika pisau kurang tajam.

2.5.2 Kekurangan Mata Pisau *High Speed Steel* (HSS)

Adapun kekurangan mata pisau *high speed steel* (HSS) adalah :

1. Harga Relatif Lebih Mahal

Secara ekonomis, pisau HSS memiliki harga beli yang lebih tinggi dibandingkan dengan pisau berbahan stainless steel. Biaya ini mungkin menjadi pertimbangan tersendiri bagi pelaku usaha kecil yang memiliki keterbatasan modal awal.

2. Proses Pengasahan Sulit dan Membutuhkan Alat Khusus

Karena tingkat kekerasannya yang tinggi, HSS tidak dapat diasah menggunakan alat pengasah biasa. Diperlukan mesin gerinda presisi dan teknik pengasahan yang benar agar sudut potong tetap terjaga. Jika pengasahan dilakukan sembarangan, bisa menyebabkan pisau kehilangan presisi atau bahkan rusak.

3. Kurang Tahan Korosi

Salah satu kekurangan HSS adalah tidak memiliki ketahanan terhadap karat sebaik stainless steel. Jika disimpan di lingkungan lembap atau tidak dibersihkan dengan benar setelah digunakan, pisau HSS bisa mengalami oksidasi atau korosi yang mengurangi masa pakainya. Oleh karena itu, perawatan dan penyimpanan yang baik sangat dibutuhkan.



Gambar 2.9 Mata Pisau HSS (Hendra, H., Q & Hardian, F. 2023).

2.6 *Stainless Steel*

Stainless steel adalah material logam yang mengandung minimal 12% kromium, yang berfungsi membentuk lapisan pelindung oksida di permukaan logam untuk mencegah korosi. Berbeda dengan HSS, *stainless steel* lebih dikenal karena ketahanannya terhadap lingkungan yang basah dan bersifat higienis, sehingga sering digunakan dalam industri makanan dan minuman. Tipe-tipe umum yang digunakan sebagai mata pisau adalah 420 dan 440C, yang memiliki kombinasi antara kekerasan sedang dan ketahanan terhadap karat yang tinggi. (Muqorobin, M. (2023).

Mata pisau yang terbuat dari stainless steel lebih mudah dalam perawatan karena tidak mudah berkarat, meskipun dari segi kekerasan dan ketajaman biasanya berada di bawah HSS. Dalam aplikasi pemotongan cup plastik, stainless steel masih dapat digunakan dengan hasil yang cukup baik, meski cenderung memerlukan pengasahan lebih sering untuk menjaga ketajamannya. Penggunaan stainless steel sangat menguntungkan dalam sistem produksi yang membutuhkan standar kebersihan tinggi. (Muqorobin, M. (2023).

Di sisi lain, stainless steel cocok digunakan dalam produksi berskala kecil hingga menengah, atau pada sistem yang tidak beroperasi secara terus-menerus dalam waktu lama. Keunggulan dari sisi korosi dan kebersihan menjadikan material ini pilihan ideal untuk produsen yang lebih mengutamakan stabilitas jangka panjang dan pengurangan biaya perawatan alat secara keseluruhan. Meskipun demikian, untuk efisiensi tinggi dalam waktu singkat, HSS tetap menjadi pilihan yang lebih unggul.

2.6.1 Kelebihan Mata Pisau *Stainless Steel*

Adapun kelebihan mata *pisau stainless steel* adalah :

1. Tahan Terhadap Korosi dan Mudah Dibersihkan

Keunggulan utama *stainless steel* adalah ketahanannya terhadap karat, bahkan dalam kondisi lingkungan yang lembap atau basah. Hal ini sangat penting dalam industri pengolahan makanan dan minuman di mana kebersihan dan sanitasi menjadi prioritas. Pisau *stainless steel* mudah dibersihkan dan tidak menimbulkan kontaminasi logam.

2. Lebih Ekonomis dan Mudah Didapatkan

Dari sisi ekonomi, *stainless steel* lebih terjangkau daripada HSS. Ketersediaan di pasaran juga tinggi, sehingga mudah diperoleh jika terjadi kerusakan atau membutuhkan penggantian. Ini membuatnya menjadi pilihan yang menarik bagi produsen kecil atau pengguna yang ingin menekan biaya produksi.

3. Pengasahan Lebih Mudah

Stainless steel memiliki tingkat kekerasan yang lebih rendah daripada HSS, sehingga proses pengasahannya lebih mudah dilakukan bahkan dengan alat sederhana. Bagi pengguna yang tidak memiliki mesin pengasah khusus, ini tentu menjadi nilai tambah tersendiri karena bisa mengasah pisau sendiri jika mulai tumpul.

2.6.2 Kekurangan Mata Pisau *Stainless Steel*

Adapun kekurangan mata pisau *stainless steel* adalah :

1. Ketajaman Cepat Menurun (Cepat Tumpul)

Salah satu kelemahan utama dari pisau *stainless steel* adalah ketajamannya tidak bertahan lama. Setelah digunakan dalam waktu tertentu, terutama dalam pemotongan plastik yang keras atau dalam frekuensi tinggi, mata pisau akan mulai kehilangan ketajamannya. Ini berdampak pada penurunan kualitas potongan dan meningkatnya kebutuhan perawatan.

2. Kurang Tahan Terhadap Suhu Tinggi dan Tekanan Potong

Stainless steel cenderung mengalami deformasi atau kehilangan kekuatan tajamnya jika digunakan terus-menerus dalam proses potong cepat

dengan gaya tekan tinggi. Dalam kondisi tersebut, stainless steel dapat memuai, menumpul, atau bahkan berubah bentuk.

3. Kualitas Hasil Potongan Kurang Stabil

Karena tingkat ketajaman yang lebih rendah dan lebih cepat tumpul, hasil potong dengan stainless steel cenderung bervariasi dari waktu ke waktu. Dalam proses produksi skala besar, hal ini bisa menyebabkan peningkatan cacat produk dan menurunkan efisiensi produksi secara keseluruhan.



Gambar 2.10 Mata Pisau *Stainless Steel* (Muqorobin, M. (2023).

2.7 Kualitas Pemotongan dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya

Kualitas pemotongan adalah aspek yang sangat penting dalam proses manufaktur, karena hasil pemotongan yang baik tidak hanya memastikan produk akhir yang presisi, tetapi juga mempengaruhi efisiensi produksi secara keseluruhan. Dalam konteks mesin pemotong ring cup air mineral, kualitas pemotongan dapat diukur dari beberapa aspek, antara lain kelancaran pemotongan, ketepatan ukuran, serta kebersihan dan kerapihan hasil pemotongan. Pemotongan yang halus dan tanpa cacat dapat meningkatkan nilai produk, mengurangi pemborosan material, dan mempercepat proses produksi. (Nugroho, A. D., & Wahyudi, S. T. 2019).

Faktor utama yang mempengaruhi kualitas pemotongan adalah jenis mata pisau yang digunakan. Mata pisau yang lebih keras dan tajam akan menghasilkan pemotongan yang lebih bersih dan presisi. Sebaliknya, mata pisau yang tumpul atau tidak sesuai dengan material yang dipotong akan menghasilkan pemotongan yang kasar, yang berpotensi merusak material dan meningkatkan jumlah produk cacat. Selain itu, geometri mata pisau, seperti sudut potong dan bentuk bilah

pisau, juga sangat mempengaruhi hasil akhir pemotongan. Mata pisau dengan sudut potong yang tepat dapat mengurangi gesekan dan meningkatkan ketepatan pemotongan. (Nugroho, A. D., & Wahyudi, S. T. 2019).

Kecepatan pemotongan juga merupakan faktor penting dalam menentukan kualitas pemotongan. Kecepatan pemotongan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan keausan mata pisau yang cepat dan menghasilkan pemotongan yang kasar atau tidak konsisten. Sebaliknya, pemotongan yang dilakukan dengan kecepatan terlalu rendah bisa mengurangi efisiensi produksi. Oleh karena itu, pengaturan kecepatan yang tepat sangat penting untuk mencapai keseimbangan antara produktivitas dan kualitas.

Selain itu, tekanan yang diterapkan selama proses pemotongan juga berperan besar dalam kualitas hasil pemotongan. Tekanan yang terlalu tinggi dapat merusak mata pisau atau menyebabkan deformasi pada material yang dipotong. Sementara itu, tekanan yang rendah mungkin tidak cukup untuk memotong material dengan efektif. Oleh karena itu, pemilihan tekanan yang sesuai sangat diperlukan agar hasil pemotongan tetap presisi dan optimal.

Beberapa faktor lain yang mempengaruhi kualitas pemotongan antara lain adalah kekerasan material yang dipotong dan kondisi mesin pemotong itu sendiri. Material yang lebih keras atau lebih tebal membutuhkan mata pisau yang lebih tajam dan lebih kuat untuk memastikan pemotongan yang lancar. Kondisi mesin juga penting, karena mesin yang terawat dengan baik akan memberikan stabilitas yang lebih baik selama proses pemotongan dan mengurangi risiko cacat pada hasil pemotongan. (Nugroho, A. D., & Wahyudi, S. T. 2019).

Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas pemotongan dapat dirinci sebagai berikut:

1. Jenis Material Mata Pisau: Mata pisau yang lebih keras (seperti HSS) lebih cocok untuk material keras, sedangkan mata pisau yang lebih tahan korosi (seperti *stainless steel*) lebih cocok untuk lingkungan lembab atau basah.
2. Kecepatan Pemotongan: Kecepatan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pemotongan kasar, sedangkan kecepatan rendah bisa mengurangi efisiensi.
3. Tekanan Pemotongan: Tekanan yang terlalu tinggi dapat merusak mata pisau dan material, sedangkan tekanan yang rendah dapat menghasilkan

pemotongan yang tidak sempurna.

4. Geometri Mata Pisau: Bentuk dan sudut mata pisau mempengaruhi ketajaman dan kelancaran pemotongan, dengan desain yang lebih baik meningkatkan presisi pemotongan.
5. Kekerasan Material yang Dipotong: Material yang lebih keras memerlukan mata pisau yang lebih tajam dan lebih kuat agar pemotongan lebih presisi.
6. Kondisi Mesin Pemotong: Mesin yang terawat dengan baik akan lebih stabil dalam pemotongan dan menghasilkan hasil yang lebih baik.

2.8 Prinsip Pemotongan dan Gaya Potong

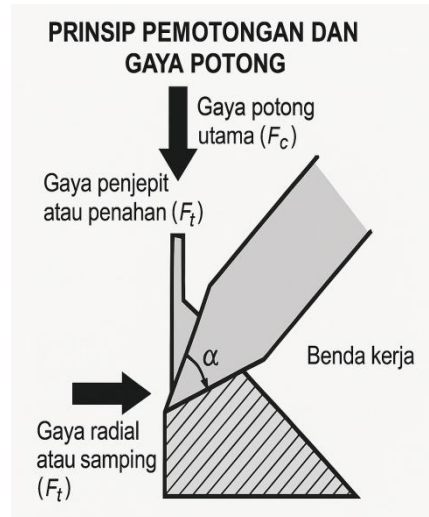
Proses pemotongan plastik cup air mineral bekerja berdasarkan prinsip gaya geser, di mana mata pisau menghasilkan gaya potong yang memutuskan ikatan molekul dalam material plastik. Pada dasarnya, potongan yang baik terjadi ketika pisau cukup tajam dan memiliki sudut potong yang optimal, sehingga gaya yang dibutuhkan untuk memotong lebih kecil dan energi yang dikeluarkan lebih efisien. Hal ini penting dalam menjaga bentuk cup agar tidak mengalami deformasi saat dipotong. (Yuliana, A., & Siregar, M. T. 2020)

Sudut tajam dari mata pisau berperan besar dalam menentukan keberhasilan pemotongan. Semakin kecil sudut potong, maka semakin tajam pisaunya dan semakin sedikit gaya yang dibutuhkan. Namun, sudut yang terlalu kecil bisa menyebabkan ujung mata pisau mudah tumpul atau patah. Oleh karena itu, material pisau seperti HSS yang memiliki kekerasan tinggi lebih mampu mempertahankan sudut tajam dalam waktu lama, sedangkan stainless steel lebih stabil namun memerlukan sudut potong yang lebih besar agar tidak cepat aus.

Gaya potong yang diterapkan juga bergantung pada kecepatan pemotongan dan jenis plastik yang digunakan. Jika gaya potong terlalu besar atau tidak merata, maka bisa menyebabkan cup tertekan atau retak saat proses pemotongan berlangsung. Untuk itu, penting memilih material pisau yang tidak hanya tajam, tetapi juga tahan terhadap tekanan dan panas akibat gesekan selama proses berlangsung. Penyesuaian parameter pemotongan seperti sudut serang, kecepatan, dan tekanan perlu disesuaikan dengan karakteristik cup dan mesin pemotong.

Ketepatan dalam memilih sudut potong, kecepatan gerak pisau, dan tekanan selama pemotongan akan menentukan efisiensi serta umur pakai alat potong.

Desain alat yang memperhitungkan gaya potong secara cermat dapat membantu mengurangi beban mesin, menghindari getaran, serta menjaga kestabilan hasil potongan. Oleh karena itu, pemahaman yang baik terhadap prinsip pemotongan dan distribusi gaya sangat penting bagi teknisi maupun operator mesin pemotong ring cup. (Yuliana, A., & Siregar, M. T. 2020)



Gambar 2.11 Prinsip Pemotongan Dan Gaya Pemotongan

(Yuliana, A., & Siregar, M. T. 2020)

2.9 Karakteristik Performa Mata Pisau

Performa mata pisau dalam proses pemotongan sangat bergantung pada sejumlah faktor teknis seperti kekerasan material pisau, ketajaman ujung potong, tahan aus, serta kemampuan pisau mempertahankan ketajaman selama penggunaan berulang. Dalam konteks pemotongan plastik, mata pisau yang digunakan harus mampu menghasilkan potongan yang bersih dan halus, tanpa menyebabkan deformasi termal atau robekan pada material cup. Ketajaman awal pisau menjadi salah satu indikator utama efektivitasnya saat mulai digunakan dalam produksi. (Rini, F., Sutopo, W., & Nugraha, R. A. 2021)

Material pembentuk pisau menjadi penentu utama performa pemotongan. Pisau High Speed Steel (HSS) dikenal memiliki kekerasan tinggi, tahan panas, dan cukup tahan aus, menjadikannya cocok untuk pemotongan berulang pada material non-logam. Sementara itu, pisau berbahan stainless steel memiliki keunggulan dalam ketahanan terhadap korosi dan lebih mudah diasah ulang, tetapi

biasanya memiliki kekerasan yang lebih rendah dibandingkan HSS. Perbedaan ini berpengaruh langsung terhadap durasi efektif pisau dalam produksi sebelum perlu diasah atau diganti. (Prasetyo, H., & Widodo, T. 2020)

Selain kekerasan, sudut potong atau sudut tajam pisau juga memengaruhi gaya potong dan kualitas hasil potongan. Sudut potong yang terlalu besar bisa menyebabkan gaya potong meningkat, sehingga menimbulkan tekanan berlebih pada cup plastik. Sebaliknya, sudut potong yang terlalu kecil bisa menyebabkan ujung pisau mudah aus atau patah. Oleh karena itu, desain geometri pisau harus memperhitungkan keseimbangan antara kekuatan struktur dan efisiensi pemotongan. (Prasetyo, H., & Widodo, T. 2020)

Kecepatan pemotongan dan suhu juga memengaruhi performa pisau. Pisau yang bekerja pada kecepatan tinggi akan mengalami peningkatan suhu akibat gesekan dengan material plastik. Jika material pisau tidak tahan panas, maka ketajamannya akan cepat menurun. HSS cenderung lebih unggul dalam hal ini karena kemampuannya mempertahankan kekerasan pada suhu tinggi. Namun, dalam kondisi lingkungan lembab atau basah, pisau stainless steel bisa lebih unggul karena tidak mudah berkarat.

Performa pisau yang optimal tidak hanya bergantung pada material dan desain, tetapi juga pada cara penggunaannya dalam mesin. Faktor-faktor seperti kesejajaran poros, kestabilanudukan pisau, dan metode pengasahan sangat berpengaruh terhadap efektivitas dan umur pakai pisau. Dengan perawatan rutin dan pemilihan material yang tepat, mata pisau dapat bekerja secara efisien dalam jangka waktu yang lama serta menghasilkan potongan yang konsisten dan presisi.

2.10 Mekanisme Keausan dan Ketajaman Mata Pisau

Keausan mata pisau adalah proses alami yang terjadi akibat gesekan terus-menerus antara permukaan pisau dan material yang dipotong. Dalam aplikasi pemotongan plastik, keausan pisau bisa menyebabkan penurunan ketajaman, meningkatnya gaya potong, dan menurunnya kualitas hasil potong. Oleh karena itu, pemahaman tentang mekanisme keausan menjadi penting dalam memilih material mata pisau yang tepat. (Suryani, T., & Latifah, N. 2023).

Secara umum, terdapat beberapa jenis keausan utama pada mata pisau, yaitu abrasive wear (akibat gesekan partikel keras), adhesive wear (akibat lengket antar

permukaan), dan thermal wear (akibat suhu tinggi). Pisau HSS biasanya lebih tahan terhadap keausan abrasif dan termal karena kekerasannya tinggi. Sementara stainless steel lebih tahan terhadap korosi, tetapi lebih cepat tumpul jika digunakan pada kecepatan tinggi atau tekanan besar. (Suryani, T., & Latifah, N. 2023).

Ketajaman mata pisau sangat menentukan efisiensi pemotongan. Semakin tajam ujung potongnya, semakin kecil gaya yang dibutuhkan dan semakin halus hasil potongannya. Namun, pisau yang terlalu tajam tanpa didukung kekuatan struktural yang baik dapat mudah patah atau rusak. Oleh karena itu, desain sudut potong yang optimal sangat penting.

Ketika pisau mengalami keausan, geometri sudut potong akan berubah, yang menyebabkan gaya gesek meningkat dan hasil potong menjadi tidak konsisten. Hal ini juga dapat menyebabkan deformasi pada material cup atau meningkatkan suhu pada area pemotongan. Keausan yang dibiarkan tanpa perawatan bisa memperpendek umur pisau dan merusak mesin.

Dengan memahami karakteristik keausan dan ketajaman, pengguna mesin dapat menentukan jadwal perawatan pisau, memilih bahan yang sesuai, serta mengembangkan strategi pemotongan yang lebih efisien. Hal ini akan meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya operasional dalam jangka panjang. (Suryani, T., & Latifah, N. 2023).

2.11 Kapasitas Produksi

kapasitas produksi merupakan salah satu parameter penting dalam analisis performa mesin dan sistem manufaktur. Secara umum, kapasitas produksi dapat didefinisikan sebagai jumlah produk yang mampu dihasilkan oleh suatu mesin, peralatan, atau sistem dalam periode waktu tertentu dengan kondisi operasi yang telah ditetapkan (Heizer & Render, 2017). Dalam konteks industri makanan dan minuman, kapasitas produksi sangat erat kaitannya dengan kemampuan mesin pengemas atau mesin pemotong untuk menghasilkan unit produk dalam satuan jam atau hari. Dengan mengetahui kapasitas, pelaku industri dapat merencanakan proses produksi secara lebih efektif dan efisien.

Salah satu cara sederhana untuk menghitung kapasitas adalah menggunakan formula matematis:

$$\text{kapasitas} = \frac{\text{jumlah produk}}{\text{waktu (menit)}} \times 60$$

Rumus ini digunakan untuk mengonversi laju produksi yang semula dihitung dalam "produk per menit" menjadi "produk per jam." Dengan kata lain, jika dalam satu menit mesin dapat menghasilkan sejumlah produk, maka dengan mengalikan angka tersebut dengan 60, dapat diperoleh estimasi kapasitas produksi per jam. Rumus ini bersifat praktis dan sering diterapkan pada penelitian-penelitian yang berhubungan dengan analisis performa mesin produksi cup, botol, maupun kemasan plastik (Sutanto, 2020).

Penerapan rumus kapasitas tersebut juga berkaitan erat dengan konsep *cycle time* atau waktu siklus, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu unit produk. Jika diketahui waktu siklus dalam satuan menit per produk, maka kapasitas dapat dihitung dengan mengambil kebalikan dari *cycle time* dan dikalikan 60 menit untuk mendapatkan hasil dalam satuan jam.

Selain sebagai indikator performa mesin, kapasitas produksi juga menjadi faktor penting dalam analisis efisiensi produksi. Dalam penelitian industri, kapasitas aktual sering dibandingkan dengan kapasitas teoritis untuk mengetahui sejauh mana efisiensi mesin tercapai. Apabila terdapat selisih yang signifikan antara kapasitas aktual dan teoritis, hal ini bisa disebabkan oleh adanya downtime mesin, keterlambatan bahan baku, keausan komponen, atau masalah teknis lainnya. Oleh karena itu, perhitungan kapasitas tidak hanya memberikan gambaran mengenai kemampuan produksi, tetapi juga menjadi acuan dalam evaluasi efisiensi kerja mesin.

Berbagai penelitian sebelumnya telah menggunakan perhitungan kapasitas dengan pendekatan serupa. Misalnya, studi oleh Prasetyo dkk. (2021) mengenai produksi cup plastik menunjukkan bahwa perbaikan waktu siklus mampu meningkatkan kapasitas harian secara signifikan. Dengan mengurangi *cycle time* dari 0,108 detik menjadi 0,0864 detik, kapasitas produksi meningkat hingga mencapai 3 juta cup per hari. Hasil penelitian tersebut memperkuat pentingnya penguasaan metode perhitungan kapasitas, terutama dengan menggunakan rumus sederhana seperti,

$$\text{kapasitas} = \frac{\text{jumlah cup}}{\text{waktu (menit)}} \times 60$$

yang terbukti dapat membantu dalam menganalisis performa mesin dan merencanakan kapasitas produksi secara lebih akurat.

2.12 Studi Terdahulu

Penelitian mengenai performa mata pisau dalam proses pemotongan plastik telah dilakukan oleh berbagai peneliti sebelumnya. Nugroho (2019) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa penggunaan mata pisau HSS menghasilkan hasil potong yang lebih presisi dan efisiensi kerja yang lebih tinggi dibandingkan stainless steel. Ia mencatat bahwa HSS mampu bertahan hingga 3 kali lebih lama sebelum menunjukkan penurunan ketajaman.

Studi oleh Rini et al. (2021) berfokus pada aspek kebersihan dan ketahanan terhadap korosi. Mereka menyimpulkan bahwa mata pisau stainless steel lebih cocok untuk lingkungan yang lembap dan kontak langsung dengan air, meskipun dari sisi ketajaman dan keausan lebih rendah dibanding HSS. Keuntungan utamanya adalah perawatan yang lebih sederhana dan biaya penggantian yang lebih murah.

Sementara itu, penelitian oleh Yuliana dan Siregar (2020) membandingkan hasil pemotongan plastik dengan sudut potong berbeda pada jenis pisau yang sama. Mereka menyimpulkan bahwa sudut potong berpengaruh signifikan terhadap kehalusan hasil dan gaya potong. Semakin kecil sudutnya, hasil potong semakin halus, tetapi risiko aus juga meningkat jika bahan pisau tidak cukup kuat.

Penelitian lain oleh Widodo (2022) menambahkan bahwa kecepatan mesin juga berpengaruh besar terhadap hasil potong. Mata pisau HSS tetap stabil pada kecepatan tinggi, sedangkan stainless steel menunjukkan gejala tumpul lebih cepat. Ia merekomendasikan penggunaan pelapis seperti TiN untuk meningkatkan ketahanan HSS terhadap aus dan oksidasi.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

3.1.1 Tempat penelitian

Adapun tempat pelaksanaan perbandingan mata pisau pada mesin pemotong ring gelas dengan sistem penekan hidrolik dilakukan dilaboraturium sistem Kontrol. Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dimulai dari disetujuinya penulisan proposal tugas akhir, seminar proposal tugas akhir, pengambilan data, pengolahan data, seminar hasil sampai sidang akhir yang menghabiskan waktu kurang lebih 6 bulan.

Tabel 3.1. Waktu kegiatan penelitian

No	Kegiatan	Waktu (Bulan)					
		1	2	3	4	5	6
1	Studi Literatur	■	■				
2	Pemilihan konsep		■	■	■		
3	Pengembangan konsep			■	■	■	
4	Pemilihan mata pisau				■	■	
5	Pengujian mata pisau HSS dan <i>stainless steel</i>					■	■
6	Kesimpulan dan saran						■
7	Seminar hasil						■

3.2 Bahan Dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Mata Pisau HSS (*High Speed Steel*)

Mata pisau HSS dipilih karena ketahanannya terhadap suhu tinggi dan performa dalam pemotongan cepat.



Gambar 3.1 Mata Pisau HSS (*High Speed Steel*)

2. Mata Pisau *stainles steel*

Mata pisau yang terbuat dari stainless steel lebih mudah dalam perawatan karena tidak mudah berkarat, meskipun dari segi kekerasan dan ketajaman biasanya berada di bawah HSS.



Gambar 3.2 Mata Pisau *stainless steel*

3. *Cup* Air Mineral 220ml

Air cup mineral 220ml adalah wadah plastik berbentuk gelas atau cangkir dengan kapasitas 220 mililiter. Digunakan sebagai bahan yang akan dipotong menggunakan mesin pemotong.



Gambar 3.3 Cup Air Mineral 220ml

3.2.2 Alat Penelitian

1. Mesin Pemotong Ring Cup Semi-Automatis

Mesin utama yang akan diuji dengan berbagai mata pisau.



Gambar 3.4 Mesin Pemotong Ring Cup Semi-Automatis

2. Stopwatch

Digunakan untuk mengukur waktu yang diperlukan untuk memotong *ring cup* dengan setiap mata pisau.



Gambar 3.5 Stopwatch

3. Obeng

Obeng berfungsi untuk Memasang dan Mengunci Mata Pisau.



Gambar 3.6 Obeng

4. Baut Dan Mur

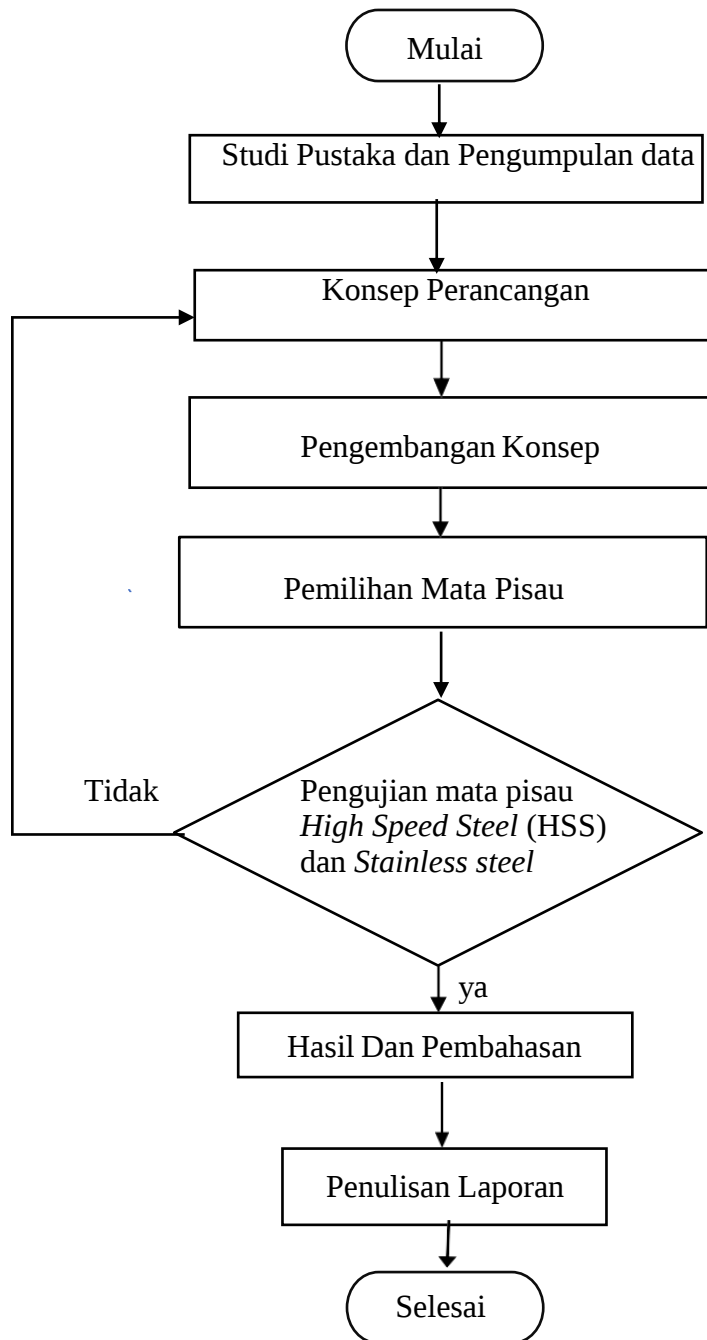
Digunakan untuk mengamankan mata pisau pada mesin pemotong. Penggantian atau penyesuaian mata pisau memerlukan baut dan mur untuk memastikan mata pisau terpasang dengan aman dan stabil selama pengujian.



Gambar 3.7 Baut dan Mur

3.3 Bagan Alir Penelitian

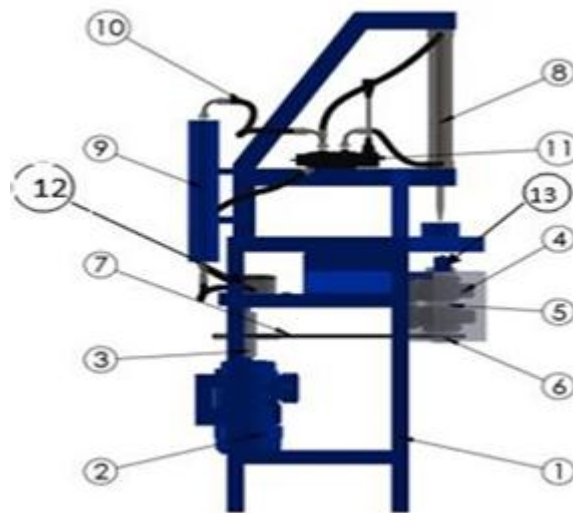
Adapun Bagan Alir dari penelitian yang akan dilakukan



Gambar 3.8 Bagan Alir Penelitian

3.4 Rancangan Alat Penelitian

Adapun gambar rancangan dari alat penelitian ini sebagai berikut:



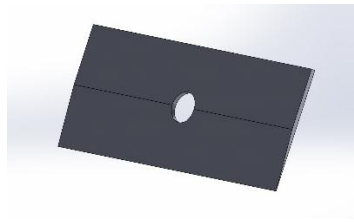
Gambar 3.9 Gambar Rancangan alat penelitian

Keterangan:

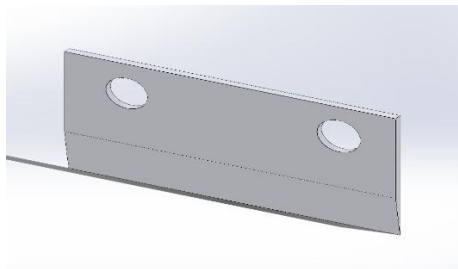
1. Rangka Dasar
2. Dinamo AC
3. Pulley Pompa
4. Pillow Blok/Hanger Bearing
5. Pipa Poros/Hollow
6. Pulley poros
7. V-Belt
8. Hidrolik
9. Tabung Hidrolik
10. Selang Hidrolik
11. Valve Hidrolik
12. Pompa Hidrolik
13. Mata Pisau

3.4.1 Rancangan Mata Pisau

Adapun gambar rancangan dari mata pisau sebagai berikut



Gambar 3.10 Gambar Rancangan Mata pisau HSS



Gambar 3.11 Gambar Rancangan Mata pisau stainless steel

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dilakukan secara eksperimental di laboratorium dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Persiapan Alat dan Bahan
 - a. Menyiapkan mesin pemotong ring cup air mineral tipe semi-otomatis.
 - b. Menyiapkan dua jenis mata pisau: High Speed Steel (HSS) dan Stainless Steel.
 - c. Menyediakan cup air mineral dengan material polypropylene (PP) sebanyak jumlah yang sama untuk tiap pengujian.
 - d. Menyiapkan stopwatch dan alat pencatat data untuk mengukur waktu dan mengamati hasil pemotongan.
- 2) Pemasangan Mata Pisau
 - a. Memasang mata pisau HSS terlebih dahulu pada mesin pemotong dengan posisi yang presisi dan aman.
 - b. Memastikan semua komponen mesin dalam kondisi siap digunakan.

3) Pengujian Pemotongan

- a. Menjalankan mesin pemotong menggunakan mata pisau HSS untuk memotong 25 buah cup air mineral.
- b. Mencatat waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pemotongan dan mengamati hasil potongan.
- c. Mengganti mata pisau dengan jenis Stainless Steel dan mengulangi proses pemotongan yang sama dengan jumlah cup yang sama (25 buah).
- d. Mencatat waktu dan mengamati hasil potongan menggunakan mata pisau Stainless Steel.

4) Pengumpulan dan Dokumentasi Data

- a. Mencatat seluruh hasil pengamatan, termasuk waktu pemotongan, kehalusan hasil potong, serta kondisi fisik hasil pemotongan.
- b. Mendokumentasikan hasil pengujian dalam bentuk tabel untuk memudahkan analisis.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan performa dua jenis mata pisau, yaitu *High Speed Steel* (HSS) dan *Stainless Steel*, yang digunakan pada mesin pemotong ring cup air mineral. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium menggunakan mesin pemotong semi-otomatis, dengan memperhatikan tiga aspek utama yaitu kehalusan hasil potong, kapasitas pemotongan, dan efisiensi kerja mesin.

Data diperoleh dari pengamatan langsung dan pencatatan waktu pemotongan untuk jumlah cup yang sama, yaitu 25 cup per pengujian. Tujuan akhir dari penelitian ini adalah memberikan rekomendasi jenis mata pisau terbaik dalam hal performa dan efisiensi untuk aplikasi pemotongan plastik (ring cup).

4.2 Mesin Pemotong Ring Cup Air Mineral.

Perangkat mekanis yang dirancang untuk memotong bagian atas atau ring pada gelas plastik (cup) air mineral secara presisi. Mesin ini memanfaatkan sistem hidrolik sebagai penggerak utama, di mana fluida bertekanan tinggi digunakan untuk menggerakkan pisau pemotong dengan akurasi tinggi. Komponen utama mesin meliputi pompa hidrolik, katup pengatur tekanan, aktuator hidrolik, pisau pemotong, dan sistem pendingin. Mesin ini dirancang untuk mendukung efisiensi produksi dalam industri kemasan, dengan kemampuan bekerja pada kecepatan tinggi sambil mempertahankan kualitas pemotongan yang konsisten. Penggunaan sistem hidrolik memastikan operasi yang andal, daya potong yang kuat, serta mengurangi risiko kerusakan pada material.



Gambar 4.1 Mesin Pemotong Ring Cup Semi Otomatis

4.3 Jenis Mata Pisau Yang Digunakan

Pada proses percobaan dengan menggunakan dua jenis mata pisau yang akan digunakan yaitu :

4.3.1 Mata Pisau *High Speed Steel* (HSS)

Mata pisau *High Speed Steel* (HSS) merupakan jenis mata pisau yang dirancang untuk memberikan kemampuan pemotongan tinggi, khususnya pada bahan-bahan dengan ketahanan sedang hingga tinggi. Komposisi kimianya terdiri dari unsur seperti tungsten, molibdenum, kromium, dan vanadium yang memberikan kekuatan serta ketahanan terhadap panas. Tingkat kekerasan HSS berada di kisaran HRC 60–67, yang sangat sesuai untuk pemotongan bahan plastik seperti cup air mineral. Mata pisau jenis ini sangat cocok digunakan pada mesin pemotong otomatis atau semi otomatis yang membutuhkan presisi tinggi dan produktivitas maksimal. Dibandingkan dengan mata pisau stainless, mata pisau HSS memiliki keunggulan dalam hal ketahanan terhadap deformasi pada suhu tinggi, namun memerlukan perlindungan tambahan terhadap korosi karena sifat tahan karatnya lebih rendah. Proses manufaktur mata pisau HSS biasanya melibatkan teknik presisi seperti penggilingan, pemesinan CNC, dan pelapisan permukaan (coating) seperti titanium nitride (TiN) untuk meningkatkan umur pakai dan kinerja pemotongan.



Gambar 4.2 Mata Pisau High Speed Steel (HSS)

4.3.2 Mata Pisau Stainless Steel

Stainless steel memiliki keunggulan utama pada ketahanan terhadap korosi. Umumnya digunakan material jenis 420 atau 440C, dengan kandungan kromium lebih dari 12%. Meskipun tingkat kekerasannya lebih rendah (HRC 50–58), pisau ini tetap dapat digunakan untuk pemotongan plastik ringan. Mata pisau HSS juga dapat meningkatkan efisiensi mesin dengan mengurangi kebutuhan perawatan dan penggantian pisau secara berkala, meskipun tetap memerlukan perlindungan terhadap korosi karena daya tahan terhadap karatnya lebih rendah dibandingkan dengan stainless steel. Mata pisau HSS banyak digunakan dalam aplikasi industri pemotongan logam, plastik, dan bahan padat lainnya karena memiliki kekuatan mekanik yang tinggi serta ketahanan aus yang sangat baik. Kandungan unsur paduan seperti tungsten (W), molibdenum (Mo), vanadium (V), dan kromium (Cr) membuat HSS mampu bekerja pada kecepatan potong tinggi tanpa kehilangan ketajaman akibat panas.



Gambar 4.3 Mata Pisau Stainless Steel

4.4 Proses Pemasangan Mata Pisau

Proses pemasangan mata pisau pada mesin pemotong ring cup air mineral merupakan tahapan penting yang harus dilakukan dengan hati-hati untuk menjamin kelancaran dan keamanan dalam proses pemotongan. Pemasangan yang tepat akan memastikan mata pisau berfungsi secara optimal dan menghasilkan potongan yang presisi. Sebelum melakukan pemasangan, operator harus memastikan bahwa mesin dalam keadaan mati total dan tidak terhubung dengan sumber listrik untuk menghindari kecelakaan kerja.

4.2.1 Proses Pemasangan Mata Pisau High Speed Steel (HSS)

Pemasangan mata pisau HSS (High-Speed Steel) pada mesin pemotong ring cup air mineral dilakukan dengan memperhatikan sifat material HSS yang keras dan tajam. Sebelum pemasangan, operator harus memastikan bahwa mesin dalam kondisi mati total dan tidak terhubung ke sumber listrik untuk menjamin keselamatan kerja. Langkah pertama adalah membuka pelindung atau rumah mata pisau menggunakan alat bantu seperti kunci pas. Setelah itu, mata pisau lama (jika ada) dilepas dengan hati-hati dan area dudukan dibersihkan dari serpihan material atau debu.

Selanjutnya, mata pisau HSS baru diposisikan pada dudukannya. Karena material HSS cukup keras, maka perlu kehati-hatian saat menempatkan pisau agar tidak terjadi benturan yang bisa merusak ujung mata pisau. Pastikan arah mata pisau sesuai dengan arah putaran mesin. Setelah terpasang, baut pengunci dikencangkan secara merata untuk menghindari ketidakseimbangan. Lakukan pengecekan ulang untuk memastikan tidak ada kelonggaran.

Setelah pemasangan selesai, mata pisau diputar manual untuk memastikan tidak ada hambatan dan posisi sudah simetris. Mesin kemudian bisa diuji dengan bahan uji untuk melihat kestabilan hasil potong. Karena HSS mampu menahan suhu tinggi dan kecepatan potong tinggi, periksa juga apakah putaran mesin sesuai spesifikasi pisau HSS agar performa maksimal dan tidak cepat aus.



Gambar 4.4 Pemasangan Mata Pisau High Speed Steel (HSS)

4.4.2 Proses Pemasangan Mata Pisau Stainless Steel

Pemasangan mata pisau berbahan stainless steel juga mengikuti prosedur keselamatan yang sama, yakni memastikan mesin dalam keadaan mati dan aman. Proses diawali dengan membuka pelindung pisau dan melepas mata pisau lama jika ada. Karena stainless steel lebih tahan terhadap karat namun tidak sekeras HSS, maka penanganannya cenderung lebih mudah dan tidak berisiko tinggi terhadap retak akibat benturan ringan. Areaudukan tetap harus dibersihkan untuk menghindari pemasangan yang tidak rata.

Mata pisau stainless steel kemudian dipasang pada dudukan dengan memperhatikan arah potong yang sesuai. Karena mata pisau stainless steel cenderung lebih ringan dan fleksibel dibandingkan HSS, penting untuk memastikan bahwa pengencangan baut dilakukan secara merata agar pisau tidak bergeser saat mesin beroperasi. Mata pisau ini biasanya cocok untuk aplikasi dengan kecepatan sedang dan lingkungan kerja yang lembap karena tahan terhadap korosi.

Setelah pemasangan, periksa posisi dan keseimbangan pisau dengan memutar secara manual sebelum mesin dinyalakan. Bila sudah sesuai, lakukan uji coba pemotongan. Perhatikan bahwa karena daya tahan aus mata pisau stainless steel lebih rendah dibandingkan HSS, maka penggantian dan pengecekan rutin lebih sering perlu dilakukan agar kualitas pemotongan tetap terjaga.



Gambar 4.5 Pemasangan Mata Pisau Stainless Steel

4.5 Pengujian Kedua Mata Pisau

Proses ini diawali dengan tahap persiapan alat dan bahan yang meliputi penyediaan mesin pemotong ring cup semi otomatis berbasis sistem hidrolik, dua jenis mata pisau yaitu High Speed Steel (HSS) dan Stainless Steel, serta media uji berupa 50 buah cup plastik yang dibagi rata untuk masing-masing jenis pisau. Mesin diperiksa untuk memastikan bahwa semua komponen, terutama sistem hidrolik dan mekanisme pemotong, berada dalam kondisi siap pakai. Kemudian dilakukan proses instalasi mata pisau HSS pada mesin dengan prosedur pemasangan yang hati-hati, termasuk pengecekan arah putaran, kekencangan baut pengunci, dan keseimbangan pisau sebelum pengujian dimulai.

Selanjutnya, dilakukan pengujian pertama dengan menggunakan mata pisau HSS untuk memotong 25 cup plastik. Dalam proses ini, waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pemotongan dicatat secara akurat, dan hasil potongan diamati untuk menilai tingkat kehalusan dan kerapian. Setelah pengujian selesai, mesin dimatikan dan dilakukan proses penggantian mata pisau. Pisau HSS dilepas, dan diganti dengan mata pisau berbahan stainless steel. Pemasangan dilakukan dengan prosedur yang sama, disertai pengecekan ulang pada keseimbangan dan arah potong mata pisau.

Pengujian kedua dilakukan dengan pisau stainless steel menggunakan jumlah cup yang sama, yaitu 25 buah, dan parameter pengamatan yang identik dengan pengujian sebelumnya. Data yang terkumpul dari kedua

pengujian ini kemudian dianalisis dan dibandingkan berdasarkan aspek efisiensi waktu, kualitas hasil potong, dan kestabilan kerja mesin. Dari analisis tersebut, diperoleh kesimpulan mengenai jenis mata pisau yang paling optimal digunakan untuk proses pemotongan ring cup plastik dalam konteks efisiensi dan performa.

4.5.1 Proses Pemotongan Dengan Keduana Mata Pisau

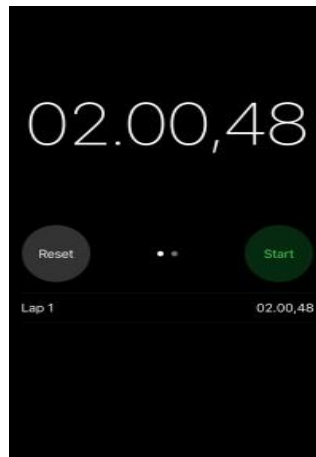
Dalam penelitian ini, dilakukan pengujian proses pemotongan menggunakan dua jenis mata pisau, yaitu mata pisau HSS (High-Speed Steel) dan mata pisau stainless steel, untuk mengetahui perbedaan kinerja dan kualitas hasil pemotongan pada mesin pemotong ring cup air mineral semi-otomatis. Masing-masing jenis pisau diuji dengan kondisi yang sama, yaitu memotong sebanyak 25 buah cup air mineral sebagai sampel uji. Perbedaan yang diamati meliputi waktu pemotongan, ketajaman pisau, kebersihan hasil potong, serta kestabilan pemotongan selama proses berlangsung.

4.5.2 Proses Pemotongan Dengan Mata Pisau HSS (High-Speed Steel)

Pada pengujian pertama, digunakan mata pisau jenis HSS. Pisau ini dikenal memiliki ketahanan yang sangat baik terhadap suhu tinggi dan keausan, serta mampu mempertahankan ketajamannya dalam jangka waktu yang lama. Dalam proses pemotongan sebanyak 25 buah cup, mesin berhasil menyelesaikan tugas tersebut dalam waktu 2 menit saja. Kecepatan ini menunjukkan bahwa mata pisau HSS memiliki efisiensi kerja yang tinggi dan sangat sesuai untuk produksi berskala menengah hingga besar.

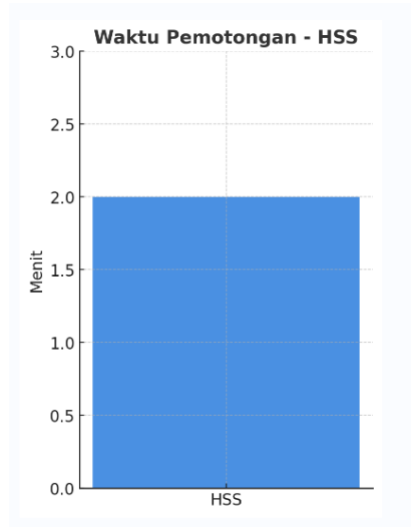


Gambar 4.6 Proses Pemotongan Dengan Mata Pisau HSS (*High-Speed Steel*)



Gambar 4.7 Waktu Pemotongan Dengan Mata Pisau HSS (*High-Speed Steel*)

Selama proses berlangsung, hasil potongan yang dihasilkan oleh pisau HSS tampak sangat presisi, tepi potongan terlihat rapi tanpa sobekan atau gerusan berlebih, dan dimensi setiap potongan cukup konsisten. Tidak ditemukan tanda-tanda aus atau penurunan performa pada mata pisau selama pengujian, yang mengindikasikan bahwa pisau HSS sangat cocok untuk aplikasi pemotongan cepat dan berulang dalam industri. Selain itu, getaran dan suara mesin relatif stabil, yang juga menunjukkan bahwa pisau HSS memberikan keseimbangan kerja yang baik pada mesin.



Gambar 4.8 Grafik Waktu Pemotongan Mata Pisau HSS

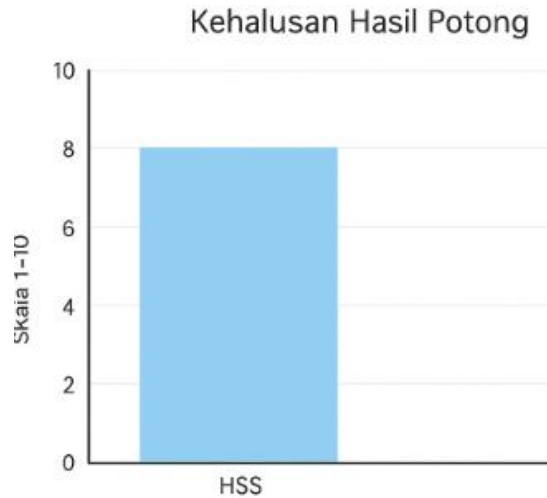
Penggunaan mata pisau HSS dalam proses pemotongan ini memberikan keunggulan dari sisi kecepatan, kualitas hasil potong, serta umur pakai. Hal ini tentu menjadi pertimbangan penting bagi industri yang menginginkan efisiensi waktu dan hasil produk yang rapi tanpa perlu sering mengganti mata pisau.



Gambar 4.9 Hasil Pemotongan Dengan Mata Pisau HSS (*High-Speed Steel*)

Kehalusan potongan pada pisau HSS dipengaruhi oleh kombinasi antara ketangguhan material dan ketahanan panas yang dimiliki baja kecepatan tinggi. Saat proses pemotongan berlangsung, mata pisau HSS mampu meminimalisir getaran (*chatter*) serta mengurangi pembentukan burr pada permukaan benda kerja. Oleh karena itu, hasil potongan yang diperoleh cenderung lebih rata dan halus, sehingga kualitas permukaan produk

meningkat dan kebutuhan proses finishing dapat diminimalkan.



Gambar 4.10 Grafik Kehalusan Potongan Mata Pisau HSS

4.5.3 Proses Pemotongan Dengan Mata Pisau Stainless Steel

Pada pengujian kedua, digunakan mata pisau berbahan stainless steel yang juga dipasang pada mesin yang sama. Prosedur pengujian tetap serupa, yaitu memotong 25 buah cup air mineral, namun waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pemotongan adalah 2,5 menit. Waktu yang lebih lama ini menunjukkan bahwa proses pemotongan menggunakan mata pisau stainless steel cenderung sedikit lebih lambat dibandingkan HSS, terutama karena ketajaman pisau lebih cepat menurun selama pemakaian.

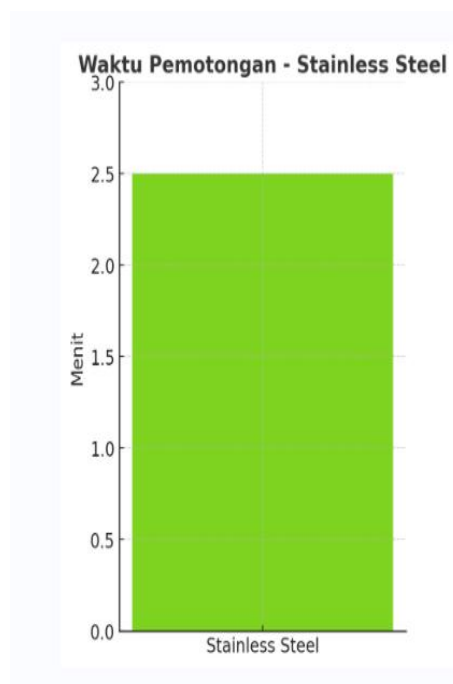


Gambar 4. 11 Proses Pemotongan Dengan Mat Pisau *Stainless Steel*



Gambar 4.12 Waktu Pemotongan Dengan Mata Pisau Stainless Steel

Hasil potongan menggunakan mata pisau stainless steel tetap cukup baik, namun tidak serapi potongan yang dihasilkan oleh HSS. Pada beberapa cup, ditemukan sedikit sobekan halus di tepi potongan, dan ketebalan potongan tidak sepenuhnya konsisten. Meskipun demikian, hasil potongan masih dapat dikategorikan layak untuk produksi, terutama pada skala kecil atau menengah. Keunggulan utama dari mata pisau stainless steel adalah ketahanannya terhadap korosi dan karat, menjadikannya lebih cocok digunakan pada lingkungan yang lembap atau kontak langsung dengan air, seperti dalam produksi cup air mineral.

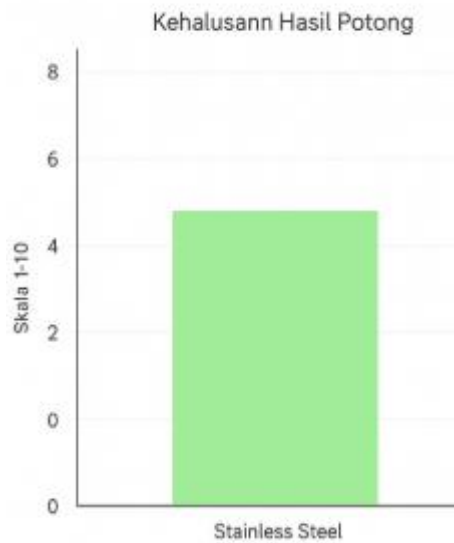


Gambar 4.13 Grafik Waktu Pemotongan Mata Pisau *Stainles Steel*



Gambar 4.14 Hasil Pemotongan Dengan Mata Pisau *Stainless Steel*

Dari segi performa mesin, pemakaian pisau stainless steel menghasilkan sedikit lebih banyak getaran dibandingkan HSS, terutama pada potongan terakhir. Hal ini mungkin disebabkan oleh penurunan ketajaman atau ketidakseimbangan pisau setelah digunakan secara berulang. Oleh karena itu, meskipun tahan terhadap lingkungan basah, pisau stainless membutuhkan pengecekan lebih rutin dan mungkin harus diganti lebih sering untuk menjaga kualitas hasil potong. Secara keseluruhan, proses pemotongan dengan pisau stainless steel menunjukkan bahwa pisau ini cocok untuk kondisi tertentu seperti lingkungan lembap, namun memiliki keterbatasan dalam efisiensi waktu dan kualitas potong bila dibandingkan dengan HSS. Pemilihan jenis pisau harus disesuaikan dengan kebutuhan produksi, apakah lebih mengutamakan kecepatan dan presisi, atau ketahanan terhadap lingkungan kerja.



Gambar 4.15 Grafik Kehalusan Potongan Mata Pisau *Stainless Steel*

4.6 Hasil Pemotongan Dengan Menggunakan Kedua Mata Pisau

Pada sub-bab 4.6 ini membahas tentang perbandingan kapasitas hasil pemotongan dengan menggunakan mata pisau HSS dan mata pisau setenlis steel sebagai berikut:

4.6.1 Hasil Pemotongan Dengan Mata Pisau HSS

Pada proses pengujian, penggunaan mata pisau HSS mampu menyelesaikan pemotongan 25 cup air mineral dalam waktu 2 menit. Pengamatan visual menunjukkan bahwa hasil potongan cenderung bersih, tanpa sobekan di tepi, dan tidak ada deformasi pada bentuk cup.

Hasil dari pemotongan dengan mata pisau HSS bisa di lihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.1 Pengujian Dengan Menggunakan Mata Pisau HSS

No	Mata pisau	Hasil pemotongan	Banyak cup air mineral	Waktu pemotongan
1.			25 buah cup air mineral	

Untuk mengetahui kapasitas produksi mesin saat menggunakan mata pisau HSS, digunakan rumus dasar produktivitas sebagai berikut:

$$\text{kapasitas} = \frac{\text{jumlah cup}}{\text{waktu (menit)}} \times 60$$

Diketahui:

K= kapasitas

n = jumlah cup 25

t = waktu pemotongan 2 menit

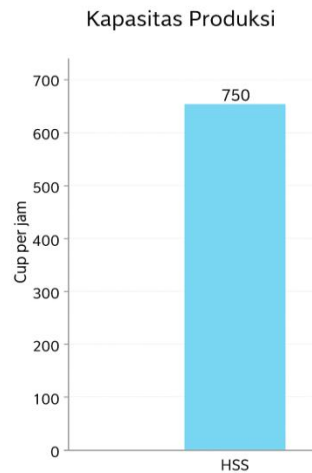
60 = menit

$$K = \frac{n}{t} \times 60$$

$$K = \frac{25 \text{ cup}}{2 \text{ menit}} \times 60 \text{ menit} = 750 \text{ cup/ jam}$$

Diketahui kapasitas produksi dengan menggunakan mata pisau HSS adalah 750 cup / jam. Untuk memberikan pemahaman yang lebih jelas terhadap hasil pengujian, dilakukan visualisasi data dalam bentuk grafik. Grafik-grafik ini bertujuan untuk menunjukkan perbandingan kinerja kedua jenis mata pisau berdasarkan parameter-parameter utama, seperti kapasitas produksi, waktu pemotongan, kehalusan hasil potong, dan ketahanan aus.

Grafik 1 menampilkan perbandingan kapasitas produksi dan waktu pemotongan antara mata pisau HSS dan *Stainless Steel*. Terlihat bahwa mata pisau HSS memiliki kapasitas produksi yang lebih tinggi dan waktu pemotongan yang lebih singkat dibandingkan *Stainless Steel*.



Gambar 4.16 Grafik Kapasitas Produksi Dengan Mata Pisau HSS

4.6.2 Hasil Pemotongan Dengan Menggunakan Mata Pisau Stainless Steel

Dalam percobaan, pemotongan 25 cup membutuhkan waktu 2,5 menit. Hasil potongan menunjukkan sedikit ketidakraturan pada bagian tepi, meskipun secara keseluruhan masih dalam batas toleransi penggunaan. Stainless steel memberikan keuntungan dalam aspek higienis dan umur simpan di lingkungan lembab.

Hasil dari pemotongan dengan mata pisau stainless steel bisa di lihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.2 Pengujian Dengan Menggunakan Mata Pisau *Stainless Steel*

No	Mata pisau	Hasil pemotongan	Banyak cup air mineral	Waktu pemotongan
1.			25 buah cup air mineral	

Untuk mengetahui kapasitas produksi mesin saat menggunakan mata pisau *stainless steel*, digunakan rumus dasar produktivitas sebagai berikut:

$$\text{kapasitas} = \frac{\text{jumlah cup}}{\text{waktu (menit)}} \times 60$$

Diketahui:

K= kapasitas

n = jumlah cup 25

t = waktu pemotongan 2,30 menit

60 = menit

$$K = \frac{n}{t} \times 60$$

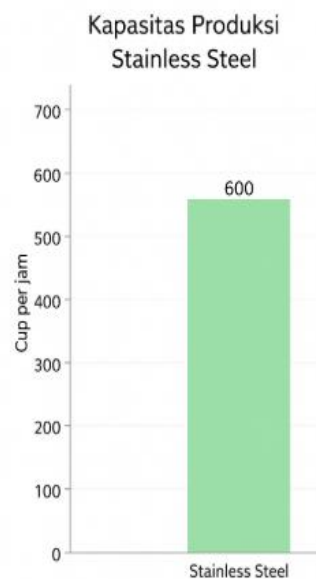
$$K = \frac{25 \text{ cup}}{2,5 \text{ menit}} \times 60 \text{ menit} = 600 \text{ cup/ jam}$$

Diketahui kapasitas produksi dengan menggunakan mata pisau *stainless steel* adalah 600 cup / jam.

Untuk memberikan pemahaman yang lebih jelas terhadap hasil pengujian, dilakukan visualisasi data dalam bentuk grafik. Grafik-grafik ini bertujuan untuk menunjukkan perbandingan kinerja kedua jenis mata pisau berdasarkan parameter-parameter utama, seperti kapasitas produksi, waktu pemotongan, kehalusan hasil potong, dan ketahanan aus.

Grafik 1 menampilkan perbandingan kapasitas produksi dan waktu pemotongan antara mata pisau HSS dan *Stainless Steel*. Terlihat bahwa mata

pisau HSS memiliki kapasitas produksi yang lebih tinggi dan waktu pemotongan yang lebih singkat dibandingkan *Stainless Steel*.



Gambar 4.17 Grafik Kapasitas Produksi Dengan Mata Pisau *Stainless Steel*

4.7 Ketahanan Aus Mata Pisau HSS (*High-Speed Steel*) Dan *Stainles Steel*

Ketahanan aus merupakan salah satu parameter penting dalam menilai performa mata pisau pada mesin pemotong. Aus terjadi akibat gesekan terus-menerus antara pisau dengan material yang dipotong. Tingkat keausan yang rendah menunjukkan bahwa pisau memiliki daya tahan yang baik dan umur pemakaian lebih panjang. Dengan demikian, analisis ketahanan aus sangat dibutuhkan untuk menentukan jenis material pisau yang paling efisien dalam proses produksi.

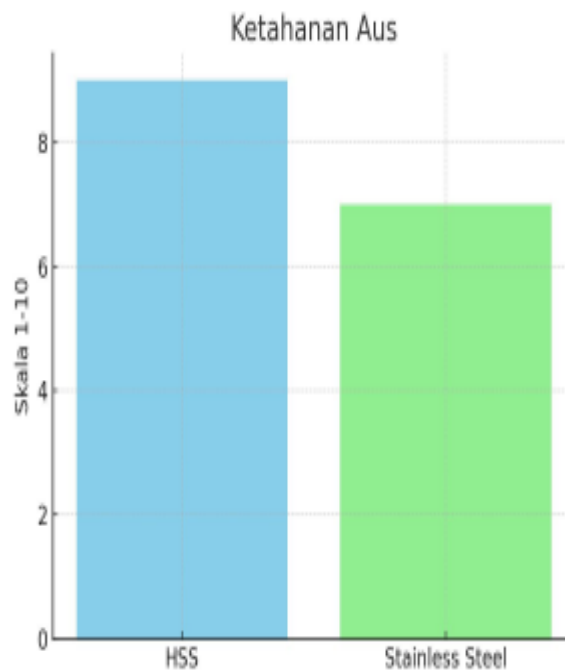
Berdasarkan hasil pengujian, pisau berbahan *High Speed Steel* (HSS) memiliki nilai ketahanan aus lebih tinggi dibandingkan dengan *Stainless Steel*. Hal ini ditunjukkan pada grafik, di mana HSS memperoleh skor 9 pada skala 1-10, sedangkan *Stainless Steel* hanya mencapai skor 7. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa HSS mampu bertahan lebih lama terhadap gesekan saat proses pemotongan berlangsung.

Ketahanan aus yang lebih tinggi pada HSS berkaitan dengan sifat materialnya yang lebih keras dan memiliki kandungan elemen paduan khusus, seperti tungsten dan molibdenum, yang membuatnya lebih resisten terhadap deformasi plastis. Sebaliknya, *Stainless Steel* meskipun memiliki

ketahanan terhadap korosi yang baik, namun lebih mudah mengalami penurunan ketajaman akibat aus dalam pemakaian jangka panjang.

Implikasi dari temuan ini adalah bahwa penggunaan HSS lebih disarankan untuk aplikasi produksi yang membutuhkan pemotongan intensif dan berulang, karena dapat mengurangi frekuensi pengasahan maupun penggantian pisau. Sementara itu, Stainless Steel masih dapat digunakan pada produksi dengan volume rendah hingga menengah, di mana kebutuhan ketahanan aus tidak terlalu kritis.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa HSS lebih unggul dibandingkan Stainless Steel dalam aspek ketahanan aus, sehingga lebih sesuai untuk mendukung efisiensi produksi jangka panjang.



Gambar 4.18 Grafik Ketahanan Aus

4.8 Perbandingan dan Efisiensi

Hasil menunjukkan bahwa mata pisau HSS memiliki efisiensi lebih tinggi. Dengan selisih waktu 0,5 menit atau 30 detik, kapasitas meningkat sekitar 25%. Selain itu, kehalusan hasil potong juga lebih unggul

Tabel 4.3 Perbandingan Kinerja

Parameter	<i>High Speed Steel</i> (HSS)	<i>Stainless Steel</i>
Kapasitas (cup/jam)	750	600
Kehalusan Tepi	Sangat Halus	Cukup halus
Waktu Pemotongan	2 menit	2,5 menit
Ketahanan terhadap karat	Rendah	Tinggi
Ketahanan aus	Tinggi	Sedang
Perawatan	Rutin diperlukan	Minim

4.9 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian terhadap dua jenis mata pisau, yaitu *High Speed Steel* (HSS) dan *Stainless Steel*, ditemukan bahwa mata pisau HSS memiliki performa yang lebih unggul dalam aspek efisiensi dan kualitas hasil potongan. Dari sisi kapasitas produksi, penggunaan mata pisau HSS menunjukkan hasil 750 cup/jam, sedangkan stainless steel hanya mampu menghasilkan 600 cup/jam. Hal ini menunjukkan bahwa HSS mampu meningkatkan produktivitas sebesar 25% dibandingkan dengan *stainless steel*. Selisih waktu pemotongan sebesar 0,5 menit atau 30 detik untuk jumlah cup yang sama secara langsung berdampak pada efisiensi kerja mesin secara keseluruhan.

Selain itu, kehalusan hasil potongan menjadi salah satu indikator penting dalam proses pemotongan plastik. Mata pisau HSS menghasilkan potongan yang sangat halus dan rapi tanpa adanya sobekan atau deformasi pada tepi cup. Sementara itu, potongan menggunakan mata pisau stainless steel cenderung kurang rapi dan ditemukan sedikit ketidakraturan pada tepinya. Hal ini menunjukkan bahwa HSS lebih unggul dalam menjaga presisi dan kualitas potongan.

Dari aspek ketahanan material, meskipun mata pisau stainless steel memiliki keunggulan dalam hal ketahanan terhadap karat, namun HSS menunjukkan ketahanan aus yang lebih tinggi, terutama saat digunakan dalam pemotongan berkecepatan tinggi. Ketahanan aus ini penting dalam

menjaga umur pakai mata pisau serta meminimalkan biaya perawatan dan penggantian.

Namun demikian, perawatan menjadi salah satu kelemahan dari HSS. Mata pisau jenis ini memerlukan perawatan rutin karena memiliki ketahanan korosi yang rendah. Sebaliknya, mata pisau stainless steel membutuhkan perawatan yang lebih minim karena sifat anti-karatnya, sehingga lebih cocok digunakan dalam lingkungan lembap atau produksi berskala kecil dengan frekuensi pemotongan rendah. Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa mata pisau HSS lebih disarankan untuk digunakan pada proses produksi skala besar yang membutuhkan kecepatan tinggi dan kualitas potongan maksimal. Sementara itu, stainless steel lebih sesuai untuk kondisi kerja dengan lingkungan korosif atau saat efisiensi bukan menjadi prioritas utama.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis terhadap proses pemotongan menggunakan dua jenis mata pisau, yaitu HSS (*High-Speed Steel*) dan *stainless steel*, dapat disimpulkan

1. Mata pisau HSS menunjukkan performa lebih unggul dibanding *stainless steel*, dengan waktu pemotongan lebih singkat sehingga menghasilkan kapasitas produksi lebih tinggi (750 cup/jam). Hasil potongan yang diperoleh lebih rapi, konsisten, dan bersih, serta mata pisau ini memiliki ketahanan yang baik terhadap panas dan keausan sehingga cocok digunakan untuk produksi skala besar dan berkelanjutan.
2. Mata pisau *stainless steel* menghasilkan kapasitas produksi lebih rendah (600 cup/jam) dengan waktu pemotongan lebih lama. Hasil potong masih dapat diterima, namun terdapat sedikit ketidaksempurnaan pada tepi cup. Keunggulan utama pisau ini adalah ketahanan terhadap karat dan kebutuhan perawatan yang lebih minimal, sehingga lebih sesuai digunakan pada lingkungan lembap atau kondisi yang sering bersentuhan dengan air.
3. Secara keseluruhan, mata pisau HSS lebih direkomendasikan karena mampu meningkatkan produktivitas sekitar 25% dibanding *stainless steel* serta memberikan kualitas hasil potong yang lebih baik. Namun, apabila faktor ketahanan terhadap korosi lebih diprioritaskan, maka penggunaan *stainless steel* tetap layak dipertimbangkan.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah

1. Penggunaan Mata Pisau HSS untuk Efisiensi Tinggi

Disarankan untuk menggunakan mata pisau *High Speed Steel* (HSS) dalam aplikasi pemotongan ring cup air mineral pada skala produksi menengah hingga besar yang membutuhkan kecepatan tinggi dan kualitas potongan yang halus.

2. Perawatan Rutin untuk Mata Pisau HSS

Karena HSS memiliki ketahanan karat yang rendah, perawatan rutin sangat diperlukan untuk menjaga umur pakai dan mencegah kerusakan akibat korosi,

3. Pertimbangan *Stainless Steel* untuk Lingkungan Lembap

Mata pisau stainless steel dapat dipilih sebagai alternatif di lingkungan yang lebih lembap atau dengan kebutuhan perawatan minimal, meskipun dengan sedikit pengorbanan dalam hal kapasitas dan kehalusan hasil potong.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, N. D., Latief, A. E., & Dermawan, I. (2019). 31 Desi Anggraeni, Nuha, dkk; Analisa Kinerja Mesin Pencacah Botol Plastik Tipe Pet
ANALISA KINERJA MESIN PENCACAH BOTOL PLASTIK TIPE PET.
Jurnal Teknik Mesin, 5(2), 31–35.
- Dewantara, A. H., & Fatkhurrohman, A. (2020). *Studi Kinerja Sistem Hidrolik pada Mesin Pemotong Bahan Non-Logam*. *Jurnal Otomasi dan Kendali*, 9(2), 101–108.
- Fajri, A., & Yohanes. (2017). Pengaruh variasi putaran pisau potong dan geometri mata potong mesin shedder penghancur batang kelapa sawit. *JomFteknik*, 4(2), 1–6.
- Hartono, E. F., & Rachmat, N. (2022). Klasifikasi Jenis Plastik HDPE, LDPE, dan PS Berdasarkan Tekstur Menggunakan Metode Support Vector Machine. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 9(2), 1403–1412.
<https://doi.org/10.35957/jatisi.v9i2.2470>
- Heizer, J., & Render, B. (2017). *Operations management: Sustainability and supply chain management* (12th ed.). Pearson Education Limited.
- Hendra, H., Qirom, S. Al, Susilo, S., Nugraha, K., Hernadewita, H., & Hardian, F. (2023). Analisa Tegangan pada Desain Empat Mata Potong untuk Mesin Pencacah Plastik Menggunakan Metode Elemen Hingga. *Jurnal Teknik Mesin*, 16(2), 118–126. <https://doi.org/10.30630/jtm.16.2.1245>
- Ibrahim, S., Hersaputri, M., & Panjaitan, V. I. (2021). Pembuatan Mata Pisau Mesin Pencacah Sampah Plastik dengan Material AISI D2 yang Dikeraskan. *Jurnal Vokasi Teknologi Industri (Jvti)*, 3(1), 36–40.
<https://doi.org/10.36870/jvti.v3i1.216>
- Indahyani, R., & Maga, L. (2024). *Pemanfaatan Limbah Botol Plastik Air Mineral Sebagai Media Budidaya Sayur Untuk Mencukupi*. 7(2015), 499–509.
- Iswanto, R., & Lestari, D. (2022). *Analisis Sistem Hidrolik pada Mesin Pemotong Semi Otomatis*. *Jurnal Rancang Bangun dan Aplikasi Teknik Mesin*, Vol. 9(1), 90–96.

- Kurniawati, putri. (2017). No Titleالذغنت مئارج..ينورتكلإلا زازتبالUniversitas Nusantara PGRI Kediri, 01, 1–7.
- Masyruroh, A., & Rahmawati, I. (2021). Pembuatan Recycle Plastik Hdpe Sederhana Menjadi Asbak. *ABDIKARYA: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 3(1), 53–63.
<https://doi.org/10.47080/abdikarya.v3i1.1278>
- Muqorobin, M. (2023). *Karakterisasi Pahat Bubut Jenis Hss (High Speed Steel) Produk Cina Dan Produk Jerman*. iv.
- Nugroho, B. H., & Suryanto, H. (2019). *Analisis Pengaruh Jenis Mata Pisau terhadap Hasil Pemotongan Plastik Polipropilena pada Mesin Potong Semi-Otomatis*. *Jurnal Teknik Mesin*, 21(2), 45–52.
- Nugroho, A. D., & Wahyudi, S. T. (2019). *Analisis Ketajaman Mata Pisau HSS dan Stainless Steel pada Proses Pemotongan Plastik*. *Jurnal Teknik Mesin Unesa*, Vol. 7(1), 45–52.
- Paridawati. (2015). Pengaruh Kecepatan Dan Sudut Potong Terhadap Kekasaran Benda Kerja Pada Mesin Bubut. *Jurnal Imiah Teknik Mesin*, 3(1), 53–67.
- Pawlak, C. (1996). *A Survey of standards for the U . S . Fiber/ Textile/Apparel Industry*.5823https://tsapps.nist.gov/publication/get_pdf.cfm?pub_id=821424
- Prasetyo, H., & Widodo, T. (2020). *Perbandingan Ketajaman dan Umur Pakai Mata Pisau pada Mesin Pemotong Otomatis*. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Unmer*, Vol. 18(2), 134–140.
- Prasetyo, B., Putri, F. T., Luthfiansyah, G., Indrawati, R. T., & Priyoatmojo, S. (2021). Analisa efek otomatisasi proses terhadap kapasitas produksi dengan studi kasus mesin selotip semi-otomatis di industri pengemasan. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 16(2), 286
- Rini, F., Sutopo, W., & Nugraha, R. A. (2021). *Studi Perbandingan Daya Tahan Pisau HSS dan Stainless Steel pada Lingkungan Produksi Basah*. *Jurnal Teknologi Industri*, 26(1), 12–18.
- Shaw, M. C. (1985). Manufacturing processes for engineering materials. In *International Journal of Machine Tool Design and Research* (Vol. 25, Issue

1). [https://doi.org/10.1016/0020-7357\(85\)90061-7](https://doi.org/10.1016/0020-7357(85)90061-7)

- Suryani, T., & Latifah, N. (2023). *Pengaruh Pemotongan Ring Cup terhadap Efisiensi Proses Daur Ulang Plastik*. Jurnal Ilmu Lingkungan dan Rekayasa Industri, Vol. 4(2), 63–70.
- Susanto, E. E., Subardi, A., & Setiawan, D. (2020). Optimalisasi Kualitas Pemotongan Sudut Pada Mesin Wire Cutting Electric Discharge Machining (Edm). *Seniati*, 2020.
- Wahyudi, J., Prayitno, H. T., & Astuti, A. D. (2018). Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan Dan IPTEK*, 14(1), 58–67. <https://doi.org/10.33658/jl.v14i1.109>
- Wawanto, R., -, E., & -, A. (2021). Studi Pengaruh Kecepatan Potong Dan Kedalaman Pemotongan Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Hasil Pembubutan Menggunakan Pahat HSS Terhadap Material St41. *Sprocket Journal of Mechanical Engineering*, 3(1), 58–64. <https://doi.org/10.36655/sprocket.v3i1.570>
- Yuliana, A., & Siregar, M. T. (2020). *Pengaruh Sudut Potong dan Jenis Pisau terhadap Hasil Pemotongan Polystyrene*. Jurnal Mekanika dan Sistem Termal, 8(1), 33–40.

LAMPIRAN

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Muhammad Revanza Pradipta
NPM : 2007230168
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Membandingkan kualitas pemotongan dengan dua mata pisau pada mesin pemotong ring cup air mineral bertekanan hidrolik
Dosen Pembimbing : Arya Rudi Nasution, S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
	9/2-2025	Portokali mesin dan hasil dari 9 hari kerja	
	22/2-2025	Tampilan grafikanya	
	28/2-2025	Fotografi mesin dan detail pemotongan mineral	
	9/5-2025	Acc Sanitasi/ Seminar Hasil	

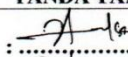
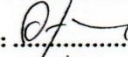
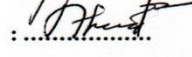
**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK Mesin
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2024 – 2025**

Peserta seminar

Nama : Muhammad Revanca Pradipta

NPM : 2007230968

Judul Tugas Akhir : Membandingkan Kualitas Pemotongan Dengan Dua Mata Pisau
Pada Mesin Pemotong Ring cup Air Mineral Bertekanan Hidrolik

DAFTAR HADIR			TANDA TANGAN
Pembimbing – I	: Arya Rudi NST ST.MT		
Pemanding – I	: Affandi ST.MT		
Pemanding – II	: Ahmad Marabdi Siregar ST.MT		
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	2007230168	MUHAMMAD REVANCA P	
2	2107230047	ALFI SYAHRI	
3	1807230076	REZA ALQODRI	
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan 17 Safar 1447 H
11 Agustus 2025 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar ST.MT

Mata Pisau Stainless Steel



Mata Pisau Stainless Steel

Proses Pemasangan Mata Pisau



Pemasangan Mata Pisau High Speed Steel (HSS)



Pemasangan Mata Pisau Stainless Steel



Proses Pemotongan Dengan Mata Pisau **HSS** (*High-Speed Steel*)



Proses Pemotongan Dengan Mat Pisau *Stainless Steel*



Hasil Pemotongan Dengan Mata Pisau *Stainless Steel*

**DAFTAR
RIWAYAT HIDUP**



A. DATA PRIBADI

Nama : Muhammad Revanza Pradipta
Jenis Kelamin : Laki - Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 01Maret 2002
Alamat : jl Medan area selatan lrx
Kebangsaan : Indonesia.
Agama : Islam
Email : pradiptarevanza@gmail.com
Nomor hp : 0812-6796-9228

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor induk mahasiswa :2007230189
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri BA. No. 3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun
1	SD	SD KARTINI	2008 – 2014
2	SMP	MTS Al-Washliyah	2014 – 2017
3	SMA	SMK Multi Karya Medan	2017 – 2020
4	Perguruan Tinggi	UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA	2020 - Selesai