

Penerapan Diagram Sebab Akibat (*Fishbone Diagram*) pada Identifikasi Kerusakan Mekanisme Pengumpan dan Penyusunan *Standard Operating Procedure* Mesin Skrap

Mad Yusup^{1*}, Purbawati Purbawati², Diyaa Aaisyah Salmaa Putri Atmaja³, Ida Rosanti⁴

¹⁻⁴ Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan Timur, Indonesia.

Email: madyusup0906@gmail.com

Alamat: Jl. KH. Harun Nafsi, Samarinda 75131, Indonesia

Korespondensi penulis madyusup0906@gmail.com *

Abstract. This study aims to use the fishbone diagram as a tool to identify the causes of damage to the feeder mechanism of scrap machines and to develop Standard Operating Procedures (SOP) that can improve performance and reduce the level of damage. This diagram is used to evaluate various elements that contribute to the damage of the feeder mechanism, such as human, machine, material, method, and environmental factors. Through this evaluation, the main causes of the damage can be identified, and appropriate corrective actions can be formulated. In addition, this research also aims to design SOPs that ensure more efficient operation of the scrap machine and reduce the likelihood of operational errors. The implementation of mechanism improvements and SOPs is expected to enhance the reliability of the scrap machine, reduce downtime, and increase productivity in the mechanical technology laboratory. The findings of this study are expected to make a significant contribution to the development of management systems and equipment maintenance in both industrial and educational sectors.

Keywords: Fishbone Diagram, Feeder Mechanism Damage, Standard Operating Procedures (SOP), Scrap Machine Maintenance, Productivity Improvement

Abstrak. Studi ini bertujuan untuk menggunakan diagram sebab-akibat (fishbone diagram) sebagai alat untuk mengenali faktor-faktor penyebab kerusakan pada mekanisme pengumpan mesin skrap dan menyusun Standar Operasional Prosedur (SOP) yang dapat meningkatkan performa serta menurunkan tingkat kerusakan. Diagram ini digunakan untuk mengevaluasi berbagai elemen yang berperan dalam kerusakan mekanisme pengumpan, seperti aspek manusia, mesin, material, metode, dan faktor lingkungan. Melalui evaluasi tersebut, penyebab utama kerusakan dapat ditemukan, dan langkah-langkah perbaikan yang tepat dapat dirumuskan. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk merancang SOP yang dapat menjamin pengoperasian mesin skrap yang lebih efisien, serta mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan operasional. Penerapan perbaikan mekanisme dan SOP diharapkan dapat meningkatkan keandalan mesin skrap, mempersingkat waktu downtime, dan meningkatkan produktivitas di laboratorium teknologi mekanik. Temuan dari studi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan sistem manajemen dan pemeliharaan peralatan mesin baik di sektor industri maupun pendidikan.

Kata kunci: Fishbone Diagram, Kerusakan Mekanisme Pengumpan, Standar Operasional Prosedur (SOP), Pemeliharaan Mesin Skrap, Produktivitas Laboratorium Teknologi Mekanik.

1. LATAR BELAKANG

Mesin skrap memegang peranan penting dalam sektor manufaktur dan teknik mekanik, karena alat ini digunakan untuk memproses bahan baku atau limbah menjadi bentuk yang lebih terstruktur. Fungsi utama mesin ini adalah untuk memotong atau mengikis material yang tidak diinginkan dan menjadikannya bahan yang dapat digunakan kembali. Keberhasilan pengoperasian mesin skrap sangat bergantung pada sistem pengumpan yang berfungsi dengan

baik untuk memastikan kelancaran proses. Sayangnya, mekanisme pengumpan sering mengalami kerusakan, yang mengakibatkan gangguan operasional mesin dan berkurangnya tingkat produktivitas serta peningkatan waktu downtime. Kerusakan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor yang melibatkan aspek teknis maupun operasional, sehingga diperlukan analisis menyeluruh untuk mengidentifikasi penyebab utamanya.

Salah satu pendekatan yang efektif untuk menganalisis kerusakan adalah penggunaan Diagram Sebab Akibat, atau *Fishbone Diagram*. Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh Kaoru Ishikawa pada tahun 1968 dan berfungsi untuk mengidentifikasi berbagai faktor yang berpotensi menjadi penyebab masalah dalam suatu sistem (Ishikawa, 1982). Fishbone diagram mengelompokkan penyebab masalah ke dalam kategori seperti manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan, yang memungkinkan pemahaman lebih mendalam dan sistematis mengenai akar penyebab masalah (Juran & Godfrey, 1999). Penerapan diagram ini pada analisis kerusakan mekanisme pengumpan pada mesin skrap dapat memberikan wawasan lebih jelas dan membantu merumuskan solusi yang lebih tepat.

Selain itu, untuk memastikan kelancaran operasional mesin skrap, perusahaan atau laboratorium harus memiliki Standar Operasional Prosedur (SOP) yang jelas dan terstruktur. SOP yang baik akan membantu operator dalam melakukan tugasnya dengan cara yang benar dan aman, sehingga mengurangi potensi kesalahan operasional yang bisa menyebabkan kerusakan pada mesin. Tanpa SOP yang efektif, kesalahan pengoperasian yang terjadi dapat berakibat pada penurunan kinerja mesin (Mohammad, 2015). Oleh karena itu, penyusunan SOP yang didasarkan pada hasil analisis Fishbone Diagram akan membantu meningkatkan keandalan mesin skrap serta mengurangi kerusakan pada mekanisme pengumpan.

Dengan menerapkan untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan dan mengembangkan SOP yang tepat, diharapkan dapat dicapai peningkatan produktivitas mesin skrap serta pengurangan downtime yang signifikan, baik di sektor industri maupun pendidikan.

2. KAJIAN TEORITIS

Pada proses sekrap mesin perkakas dengan gerakan utama lurus bolak-balik secara vertikal maupun horizontal. Gerak potong pahat pada benda kerja merupakan gerakan lurus translasi. Dalam hal ini benda kerja dalam keadaan diam dan pahat bergerak lurus translasi. Pada saat pahat melakukan gerak balik, benda kerja juga melakukan gerak umpan (*feeding*). Sehingga punggung pahat akan tersangkut pada benda kerja yang sedang bergerak noleh karena itu pemegang pahat berbentuk lonceng. Dalam dunia industri mesin sekrap digunakan untuk

mengerjakan bidang-bidang yang rata, cembung, cekung, beratur, pada posisi mendatar, tegak, maupun miring (Widarto, 2008).

Menurut Rochim (1993:179) proses pengerjaan logam dengan mesin sekrup akan terjadi peristiwa tumbukan antara pahat dan benda kerja, yaitu pada saat bertemunya pahat dengan benda kerja. Tumbukan ini akan menimbulkan beban *impact* pada pahat dan benda kerja. Dengan adanya gaya potong yang terjadi pada saat pahat dan benda kerja bereaksi yang diteruskan pada bagian-bagian tertentu mesin sekrup akan mengakibatkan adanya kelenturan. Meskipun kelenturan ini kecil tetapi sudah cukup untuk menjadi penyebab terjadinya kesalahan geometri produk maupun sumber getaran yang dapat memperpendek umur pahat dan mempengaruhi kualitas produk. Hermawan (1990:83) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi getaran pada mesin sekrup yaitu semakin keras benda kerja maka akan menimbulkan getaran yang tinggi, selain itu juga kecepatan potong dan tebal geram.

Pada penelitian akan dilakukan analisis tentang kerusakan dan upaya perbaikan pada mekanisme pengumpan mesin skrap. Dalam hal ini analisis meliputi: sebab-sebab kerusakan yang terjadi pada mesin skrap, berikut upaya cara perbaikan khususnya pada mekanisme pengumpan mesin skrap. Menurut Mulyadi (2009:18) dalam mencapai kualitas pada proses pengerjaan mesin adalah adanya getaran pahat dan benda kerja pada saat proses pemotongan berlangsung atau dikenal dengan istilah *chatter*. Akibat dari terjadinya *chatter* dapat mempengaruhi permukaan hasil pemotongan, umur pahat, dan kebisingan.

Cause effect diagrams atau diagram sebab akibat menggambarkan hubungan dengan faktor penyebabnya, tujuan dari pembuatan diagram ini untuk mengetahui penyebab terjadinya kecacatan sehingga nantinya dapat mengambil keputusan yang tepat dalam melakukan perbaikan pada menurut Atmaja (2023:244)

3. METODE PENELITIAN

Sumber data pada penelitian ini berupa data primer dan data sekunder yang dikumpul, meliputi :

1. Data primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari hasil penelitian secara langsung, dalam hal ini data yang didapat dari pengujian awal sampai pengujian akhir, baik analisa hasil laboratorium meliputi peristiwa-peristiwa yang terjadi selama dilapangan. Data yang di maksud meliputi : Fungsi komponen, data kegagalan, data penyebab kegagalan, dan data efek kegagalan

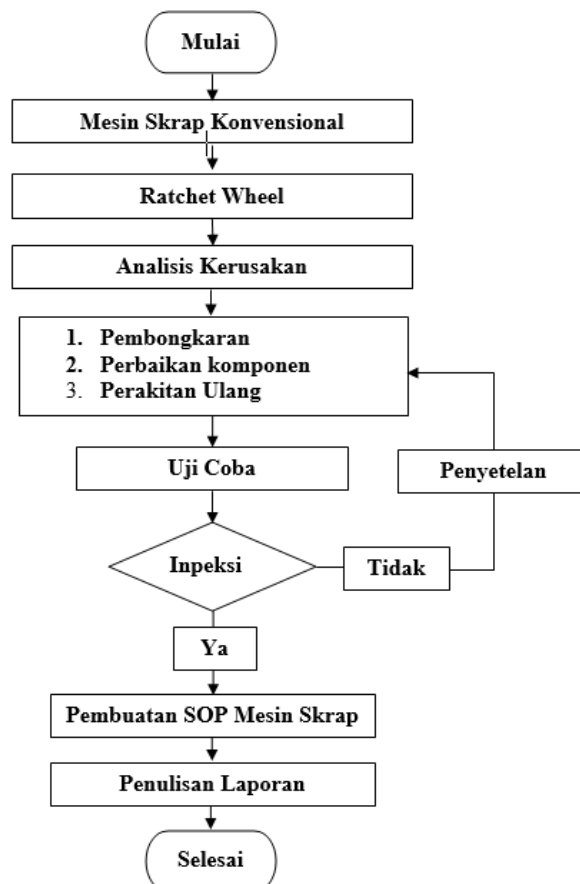
2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh melalui pengkajian dari berbagai literatur pustaka yang tersedia maupun sumber online.

Data Pada tahap ini merupakan penjelasan mengenai tahapan pengumpulan data. Untuk memperoleh data dalam penelitian ini, maka digunakan beberapa teknik pengumpulan data sebagai berikut.

1. Observasi. Melakukan observasi atau pengamatan langsung terhadap keadaan sebenarnya yang terjadi di dalam perusahaan yang berhubungan erat dengan permasalahan yang diteliti. Dalam penelitian ini observasi dilakukan terhadap proses pemeliharaan yang dilakukan pada mesin dan peralatan.
2. Wawancara Pengumpulan data dengan cara *interview* secara langsung dengan karyawan perusahaan. Metode ini dilakukan untuk mendapatkan data perawatan yang dilakukan perusahaan.
3. Dokumentasi Merupakan teknik pengumpulan data dengan mengumpulkan data yang berupa catatan, arsip, buku yang telah ada. Dalam penelitian ini dokumentasi yang diperlukan adalah semua data kerusakan mesin yang ada di pabrik.

Untuk mempermudah jalannya penelitian analisis kerusakan dan upaya perbaikan pada mekanisme pengumpan mesin skrap, maka dibuat diagram alir seperti dibawah ini.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi penyebab-penyebab kerusakan

Dimulai dengan membuat daftar seluruh penyebab yang memungkinkan terjadinya kerusakan. Kemudian penyebab-penyebab tersebut dikelompokkan berdasarkan hubungannya satu sama lain. Untuk membantu kelompok atau penggolongan penyebab ini ada beberapa pedoman yang dapat digunakan. pada industri manufaktur, biasanya menggunakan 6M, yaitu:

- a. *Man* (pelatihan, manajemen, sertifikasi, dan sejenisnya)
- b. *Machine* (perawatan, pemeriksaan, pemrograman, pengujian, update perangkat lunak dan keras)
- c. *Material* (bahan mentah, barang konsumsi, dan informasi)
- d. *Method* (pemrosesan, pengujian, pengendalian, perancangan, instruksi)
- e. *Measurement* (kalibrasi)
- f. *Mother Nature* (kondisi lingkungan seperti bising, kelembaban, temperatur)

Identifikasi faktor-faktor yang menjadi penyebab dari kerusakan

Identifikasi faktor-faktor yang menjadi penyebab dari kerusakan untuk melakukan analisis kerusakan dan upaya perbaikan pada mekanisme pengumpan mesin skrap meliputi: *man*, *machine*, *material*, dan *Method*

Identifikasi detail secara bertingkat penyebab kerusakan

Identifikasi detail secara bertingkat penyebab kerusakan untuk melakukan analisis kerusakan dan upaya perbaikan pada mekanisme pengumpan mesin skrap:

- a. *Man*. Mengapa terjadi kerusakan pada mekanisme pengumpan mesin? Penyebabnya adalah: Kecakapan dan keahlian praktikan, praktikan teledor dan terburu buru. Kecakapan, keahlian praktikan, dan penggunaan yang salah serta penyalahgunaan menjadi penyebab kerusakan pada mekanisme pengumpan Praktikan belum memahami pengoperasian mesin, hal ini terjadi tidak adanya prosedur oprasional atau *Standard Operating Procedure* (SOP) yang tertera didekat mesin perkakas.
- b. *Machine* (Reliabilitas /keandalan mesin), reliabilitas menjadi penyebab kerusakan pada mekanisme pengumpan karena umur mesin sudah mencapai usia optimum, hal ini berakibat pada komponen yang sudah melebihi usia pakai. Mekanisme pengumpan ditinjau dari fungsinya, yakni sebuah eksentrik yang berfungsi untuk mengubah gerak

putar menjadi gerak translasi ulang alik, pada mekanisme ini terdapat gaya tarik dan gaya tekan, sehingga pada pasangan tinggi perlu didesain ulang.

- c. *Material* . Kualitas material dan sudut pemotongan tidak sesuai menjadi penyebab kerusakan pada mekanisme pengumpan karena proses pemotongan dipengaruhi oleh kekerasan, hal ini berakibat pada beban pemotongan yang besar.
- d. *Method* . Sudut pemotongan tidak sesuai, untuk setiap material berbeda, pemotongan tidak sesuai, terhadap parameter proses pemotongan, dan penentuan RPM yang tidak sesuai, berakibat kecepatan potong tidak sesuai.

Hal diatas dapat menjadi penyebab kerusakan pada mekanisme pengumpan karena praktikan belum memahami pengoperasian mesin, hal ini terjadi karena buku panduan kurang detail

Menganalisis diagram *fishbone*

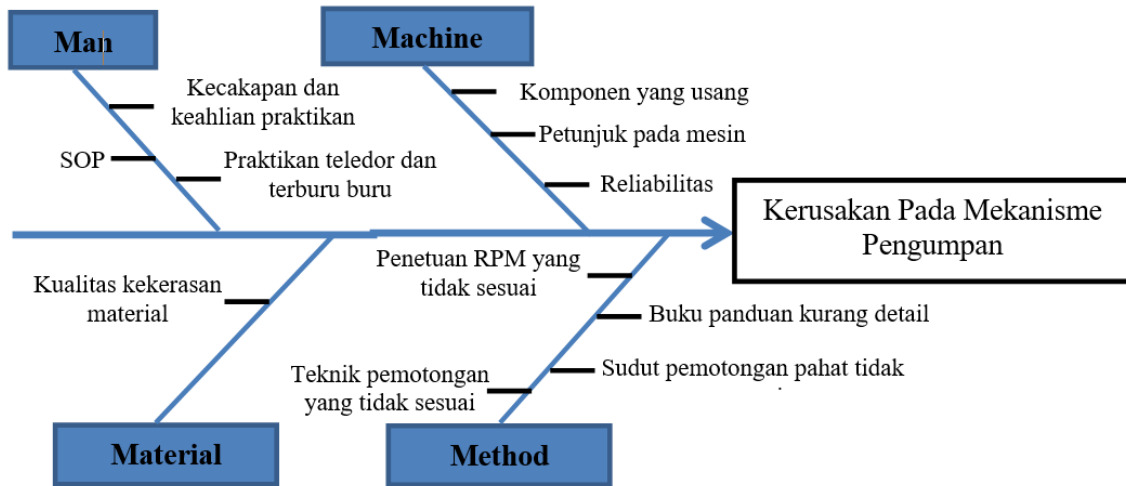
Hasil Identifikasi detail secara bertingkat penyebab kerusakan untuk melakukan analisis kerusakan dan upaya perbaikan pada mekanisme pengumpan mesin skrap dirangkum seperti terlihat pada Tabel 1

Tabel 1 Faktor penyebab dan akar penyebab

| Faktor | Penyebab | Akar Penyebab |
|-----------------|--|----------------------|
| Man | Kecakapan dan keahlian praktikan | N |
| | Praktikan teledor dan terburu buru | N |
| | Tidak adanya <i>Standard Operating Procedure</i> (SOP) | Y |
| Machine | Reliabilitas (keandalan mesin) | N |
| | Petunjuk pada mesin | N |
| | Komponen usang | Y |
| Material | Kualitas kekerasan material | N |
| Method | Sudut pemotongan tidak sesuai | N |
| | Teknik pemotongan yang tidak sesuai | N |
| | Penentuan RPM yang tidak sesuai | N |
| | buku panduan kurang detail | Y |

Ket: Y = Yes; N = No

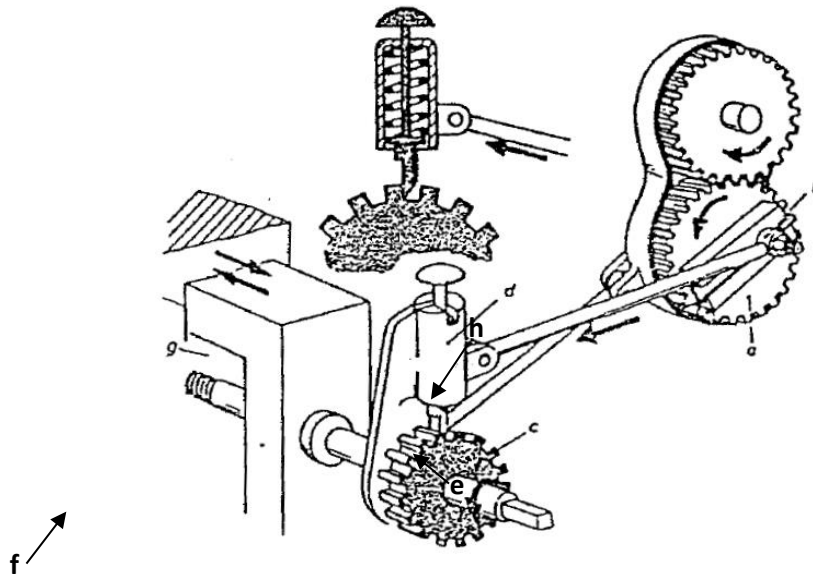
Berikut adalah gambar diagram *fishbone* berdasarkan hasil Identifikasi detail secara bertingkat penyebab kerusakan pada mekanisme pengumpan mesin skrap



Gambar 2 Diagram Fishbone

Ratchet Wheel

Gerakan pemakanan pada waktu langkah mundur, meknisme penggerak pemakanan bekerja, gerakan pemakanan ini dapat dilakukan secara manual. Hanya saja hal tersebut mengakibatkan kerugian berupa kasarnya permukaan hasil benda kerja dan permukaan yang tidak konstan. Mekanisme penggerak pemakanan ditunjukkan oleh Gambar 3.4



Gambar 3 Mekanisme penggerak pemakanan

Nama-nama bagian dari mekanisme penggerak pemakanan pada mesin skrap adalah sebagai berikut:

- a. Roda gigi dengan slot alur
- b. Baut
- c. Roda gigi ratchet
- d. Lidah pengungkit pengungkit
- e. Batang penggerak

- f. Spindel penggerak meja
- g. Meja
- h. Batang penggerak.

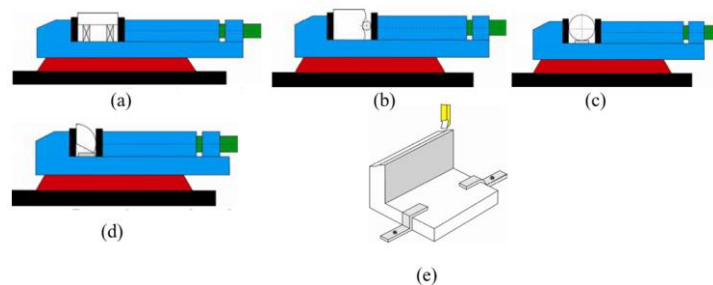
Roda gigi a dengan T-slot digerakan oleh poros motor. Didalam slot ada baut b yang dapat digeser dan dikunci disembarang posisi. Pada spindle penggerak meja f, dipasang roda gigi ratchet c dengan lidah jentara d.

Baut b dan lidah pengungkit d dihubungkan dengan batang penggerak e waktu gerakan maju, gerakn putar dari lidah pengungkit dipindahkan ke spindle penggerak meja. Pada gerakan berikutnya batang penggerak mundur dan lidah pengungkit d melewati roda gigi ratchet c daintara 2 gigi. Dengan memutar lidah pengungkit d 180°, maka pemakan arah terbalik. Pemakanan dapat disetel dengan baut.

Standard Operating Procedure (SOP) Skrap

1. Pencekaman benda kerja:

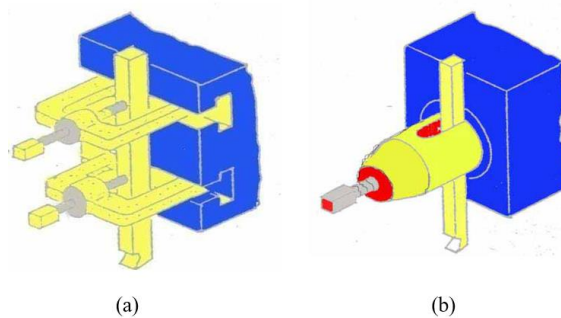
- a. Benda persegi yang kecil dapat dipasang pada ragum (Gambar 4a.).
- b. Pencekaman benda kerja disesuaikan dengan *contour* permukaan benda kerja yang akan disekrap. Untuk mencekam benda kerja yang memiliki permukaan tidak beraturan atau tidak rata kita harus memasang dan mengganjal benda kerja dengan besi bulat yang dapat menekan pada satu titik (Gambar 4b).
- c. Untuk menjepit benda kerja yang berbentuk tabung, ada kalanya di bagian bawah benda kerja diganjal dengan semacam pelat yang tipis atau bisa juga menggunakan parallel blok (Gambar 4c).
- d. Selain itu, paralel blok yang ada juga bisa dimanfaatkan untuk sebagai landasan pada saat proses pencekaman benda kerja yang berbentuk segmen atau sektor (Gambar 4d).
- e. Benda kerja yang mempunyai dimensi cukup besar dan tidak mungkin dicekam dengan ragum, dapat dicekam dengan menggunakan klem (Gambar 4e.). Perhatikan posisi pengekleman benda kerja terhadap arah pemotongan.



Gambar 4 Pencekaman benda kerja pada proses skrap

2. Pencekaman alat potong

- a. Pencekaman alat potong atau pahat pada Mesin Sekrap disesuaikan dengan ukuran mesindan meja mesin. Gambar 5a adalah cara pencekaman pahat pada Mesin Sekrap dengan ukuran yang besar
- b. Gambar 5b adalah pencekaman pahat pada Mesin Sekrap kecil. Yang perlu diingat pada saat mencekam pahat pada mesin sekrap, pahat diusahakan dicekam sekuat mungkin. Hal ini dikarenakan pada saat langkah pemakanan, pahat adalah salah satu bagian yang mengalami benturan (*impact*) terbesar dengan benda kerja.



Gambar 5 Pencekaman alat potong pada proses Skrap

3. Proses sekrap

- a. Menjalankan mesin
- b. Lengan digerakkan dengan cara memutar roda pemeriksa untuk melihat kemungkinan tertabraknya lengan
- c. Menentukan banyak langkah per menit
- d. Motor mesin dihidupkan dengan cara memasukkan tuas kopling mesin mulai bekerja
- e. Mencoba langkah pemakanan (*feeding*) dari meja, mulai dari langkah halus sampai langkah kasar
- f. Perhatikan seluruh gerak mesin
- g. Menghentikan kerja mesin dilakukan dengan cara melepas tuas kopling kemudian matikan motor.

4. Proses penyekrapan

1. Penyekrapan datar

Penyekrapan bidang rata adalah penyekrapan benda kerja agar menghasilkan permukaan yang rata. Penyekrapan bidang rata dapat dilakukan dengan cara mendatar (horizontal) dan cara tegak (Vertical). Pada penyekrapan arah mendatar yang bergerak adalah benda kerja atau meja ke arah kiri kanan. Pahat melakukan langkah penyayatan

dan ketebalan diatur dengan menggeser eretan pahat. Adapun langkah persiapan penyekrapan bidang mendatar yaitu :

1. Pemasangan benda kerja pada ragum
2. Pemasangan pahat rata
3. Pengaturan panjang langkah pahat
4. Pengaturan kecepatan langkah pahat
5. Pengaturan gerakan meja secara otomatis
6. *Setting* pahat terhadap benda kerja.

Penentuan ketebalan penyayatan pahat. Untuk pemakanan banyak digunakan pahat kasar. Besarnya *feeding* diambil = $1/3$ dari tebal pemakanan alat

- (2) Kedalaman pemotongan dilakukan dari eretan alat potong
- (3) *Feeding* dilakukan oleh gerakan meja
- (4) Meja bergeser pada saat lengan luncur bergerak mundur.

2. Penyekrapan tegak

Pada penyekrapan tegak, yang bergerak adalah eretan pahat naik turun. Pengaturan ketebalan dilakukan dengan menggeser meja. Pahat harus diatur sedemikian rupa (menyudut) sehingga hanya bagian ujung saja yang menyayat dan bagian sisi dalam keadaan bebas. Tebal pemakanan di atur tipis ± 50 mm. Langkah kerja penyekrapan tegak sesuai dengan penyekrapan yang datar.

1. Kedalaman pemotongan dilakukan oleh gerakan meja
2. *Feeding* dilakukan oleh gerakan eretan alat potong.

3. Penyekrapan menyudut

Penyekrapan bidang menyudut adalah penyekrapan benda kerja agar menghasilkan permukaan yang miring/sudut. Pada penyekrapan ini yang bergerak adalah eretan pahat maju mundur. Pengaturan ketebalan dilakukan dengan memutar eretan pahat sesuai dengan kebutuhan sudut pemakanan :

1. Kedalaman pemotongan dilakukan oleh gerakan meja
2. *Feeding* dilakukan oleh eretan alat pemotong.

4. Penyekrapan alur

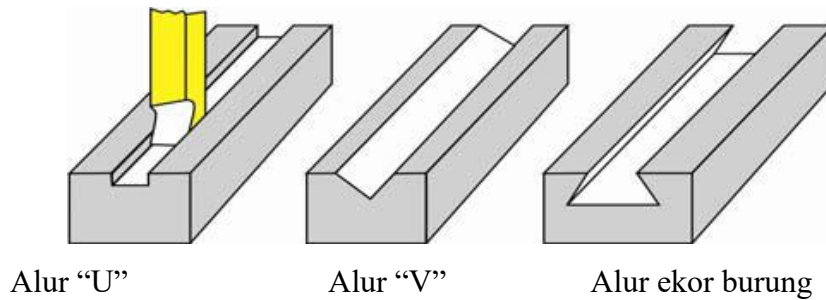
Menurut alur penyekrapan, Mesin Sekrap dapat digunakan untuk membuat alur :

- (1) Alur terus luar
- (2) Alur terus dalam
- (3) Alur buntu
- (4) Alur tembus.

Secara garis besar, pembuatan alur pada Mesin Sekrap harus memperhatikan beberapa hal sebagai berikut :

- (1) Pembuatan garis batas luar
- (2) Pengerjaan pahat
- (3) Pengerjaan pendahuluan.

Alur terus luar di antaranya adalah alur “U”, alur “V”, dan alur ekor burung.

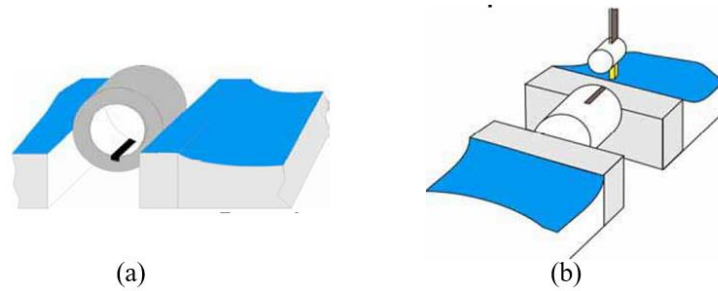


Gambar 6 Penyekrapan alur luar

Penyekrapan alur “V” dan ekor burung merupakan penyekrapan yang paling rumit karena memerlukan ketekunan dan kesabaran. Prinsip pengerjaannya merupakan gabungan dari beberapa proses penyekrapan. Berhasil atau tidaknya pembuatan alur “V” dan ekor burung tergantung dari pengaturan eretan pahat, pengasahan sudut pahat dan pemasangan pahaltnya. Pada penyekrapan alur ekor burung atau alu “V” yaitu :

- a. Diawali dengan penyekrapan alur biasa
- b. Selanjutnya memasang pahat lancip
- c. Mengatur eretan pahat
- d. Mengatur posisi pahat
- e. Lakukan secara hati-hati dan pemakanannya harus tipis.

Alur tembus dalam umumnya untuk alur pasak pada roda gigi atau *pully*. Untuk penyekrapan alur pasak memerlukan tangkai pemegang pahat (pemegang pahat tambahan) yang memungkinkan pahat masuk ke dalam lubang yang akan dibuat alur dalam. Penyekrapan alur pasak luar yang buntu lebih rumit karena gerakan pahaltnya terbatas. Untuk itu harus dibuat pengerjaan awal pada mesin bor atau frais. Batas alur pasak harus di buat dengan cara membuat lubang dengan *end mill* sesuai dengan ukuran lebar dan dalamnya alur. Agar pajang langkah terbatas, maka harus diatur terlebih dahulu sesuai dengan panjang alur. Penyekrapan dapat dilakukan bertahap apabila lebar alur melebihi lebar pahat yang digunakan.



Gambar 7 (a) Penyekrapan alur pasak; (b) Penyekrapan alur

4. Prosedur Perawatan sebelum dan sesudah Pemakaian Mesin Skrap

Berikut adalah prosedur perawatan sebelum dan sesudah penggunaan mesin skrap.

- a. Kondisi sumber tenaga berfungsi baik, semua indikator berfungsi baik.
- b. Kondisi elemen-elemen mesin terpasang pada tempatnya dan berfungsi sebagai unsur gerak mekanis untuk masing-masing keperluan, perangkat/perlengkapan (*attachment*) untuk mesin skrap
- c. Lakukan pemanasan (*running maintenance*) selama ± 5 s/d 10 menit, agar semua komponen menyesuaikan gerakan dan semua pelumas yang ada di bak pelumas sudah beredar melumasi elemen-elemen mesin.
- d. Jika pemanasan sudah cukup, pasang/jepit benda kerja pada ragum yang sudah terpasang pada mesin, dengan posisi sesuai dengan bentuk pengerjaan, dan yakinkan bahwa benda kerja sudah terpasang.
- e. Memilih elemen perangkat pengerjaan (*attachment*) yang akan dipakai.
- f. Kemudian pasang alat potong pada pemegangnya (*tool post*), kemudian lakukan *setting* dengan benda kerjanya.
- g. Melakukan proses pemotongan, dengan mengatur pemakanan (*feed*), putaran mesin (*rpm*) sesuai dengan kecepatan potong, serta kedalaman pemakanan (*depth of cut*).
- h. Untuk menjaga keawetan mesin, pada waktu bekerja diwajibkan selalu memeriksa/memberi pelumas pada elemen mesin yang bergerak.
- i. Jika sudah selesai digunakan mesin dibersihkan dari segala kotoran ,kemudian lumasi bagian-bagian yang perlu agar terbebas dari korosi yang diakibatkan oleh oksidasi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisa dengan menggunakan *fishbone* diagram dan bagan diagram alir penelitian/pengamatan yang dilakukan dapat diambil pandangan penyebab kerusakan mekanisme penggerak pemakanan pada mesin Skrap, adalah sebagai berikut: Komponen usang

perlu diperbaharui, petunjuk mesin kurang detail, perlu direvisi, kualitas material mekanisme pengumpan yang sesuai dengan cara kerja mekanisme penggerak pemakanan, penentuan putaran mesin harus dilakukan dengan perhitungan yang benar, perancangan ulang untuk melakukan perbaikan batang penggerak mekanisme pemakanan pada mesin Skrap. Untuk mengetahui kemampuan batang penggerak mekanisme penggerak pemakanan pada mesin Skrap, teknik pengecaman harus sesuai panduan (pemotongan memanjang atau melintang). dan pengasahan pahat perlu diperhatikan sudut penyayatan, sudut bebas sesuai dengan dasar-dasar pahat otogonal. *Standard Operating Procedure* (SOP) Skrap berisi: pengecaman benda kerja, pengecaman alat potong, proses sekrap, dan proses penyekrapan

DAFTAR REFERENSI

- D. A. S. P. Atmaja, Purbawati, and M. Yusup, (2023), "Penerapan Metode Seven Tools Dalam Pengendalian Kualitas Produk," *J. Ilm. Sist. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 3, pp. 238–246.
- Ishikawa, K. (1982). *Introduction to Quality Control*. 3rd ed. Tokyo: Kaoru Ishikawa Publishing.
- Juran, J. M., & Godfrey, A. B. (1999). *Juran's Quality Handbook*. 5th ed. New York: McGraw-Hill.
- Mohammad, M. (2015). Development of Standard Operating Procedure (SOP) for Maintenance Operations. *Journal of Manufacturing Processes*, 17(4), 126-135.
- Mulyadi, S. 2009. "Getaran Paksa 2 DOF dari Pahat Drill Menggunakan Program Matlab" *Jurnal Rotor Universitas Jember*. Vol 2 (2): 18-23.
- Rochim, T. 1993. *Teori dan Teknologi Proses Permesinan*. Bandung: Teknik Mesin FTI- ITB.
- Widarto.2008. *Teknik Pemesinan Buku Jilid 2 Untuk SMK*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.