

Proses Pembuatan Sprocket Adjuster Katazure RS50 B20 Menggunakan Bahan Baja Karbon S45C di PT. XYZ

Arkan Ardiansyah Ardanaputra^{1*}, Kardiman²

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin, Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia

*Koresponden email: ardanaputraarkhanardiansyah@gmail.com

Diterima: 22 Juni 2024

Disetujui: 30 Juni 2024

Abstract

The process of making the Katazure RS50 B20 Sprocket Adjuster using S45C carbon steel at PT. XYZ is research that explores the manufacturing processes and technology involved in the production of these components. The main raw material, S45C carbon steel, was selected to meet the strength and durability requirements required for applications in sprocket adjusters. This research covers the main stages in manufacturing, including cutting the material, forming processes, heating for hardening, and finishing to achieve dimensions and tolerances that comply with technical specifications. In addition, quality aspects such as dimensional control, hardness and material microstructure are also analyzed to ensure the final quality of the Katazure RS50 B20 Sprocket Adjuster. By using S45C carbon steel material and a controlled manufacturing process, this product is expected to provide reliable and long-lasting performance in practical applications. The results of this research are expected to provide valuable insight into the manufacturing process of complex and important machine components such as sprocket adjusters in the modern manufacturing industry.

Keywords: *Manufacturing process, Sprocket adjuster, S45C carbon steel, Manufacturing, Hardening, Dimensional tolerance*

Abstrak

Proses pembuatan Sprocket Adjuster Katazure RS50 B20 menggunakan bahan baja karbon S45C di PT. XYZ merupakan penelitian yang mengeksplorasi proses manufaktur dan teknologi yang terlibat dalam produksi komponen tersebut. Bahan baku utama, baja karbon S45C, dipilih untuk memenuhi persyaratan kekuatan dan ketahanan yang dibutuhkan untuk aplikasi pada adjuster sprocket. Penelitian ini mencakup tahap-tahap utama dalam pembuatan, termasuk pemotongan bahan, proses pembentukan, pemanasan untuk pengerasan, dan finishing untuk mencapai dimensi dan toleransi yang sesuai dengan spesifikasi teknis. Selain itu, aspek-aspek kualitas seperti pengendalian dimensi, kekerasan, dan struktur mikro bahan juga dianalisis untuk memastikan kualitas akhir dari Sprocket Adjuster Katazure RS50 B20. Dengan menggunakan bahan baja karbon S45C dan proses manufaktur yang terkendali, produk ini diharapkan mampu memberikan kinerja yang handal dan tahan lama dalam aplikasi praktisnya. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga dalam proses pembuatan komponen mesin yang kompleks dan penting seperti adjuster sprocket dalam industri manufaktur modern.

Kata Kunci: *Banda Aceh, sampah rumah tangga, manajemen persampahan, pengurangan sampah, Zero waste.*

1. Pendahuluan

Persaingan yang ketat memaksa perusahaan untuk terus berinovasi dan meningkatkan kualitas produk dan layanan. Persaingan mendorong efisiensi operasional dan mendorong perusahaan untuk menjadi lebih adaptif terhadap perubahan pasar, yang pada akhirnya berkontribusi pada pertumbuhan dan perkembangan industri secara keseluruhan [1]. Perusahaan yang dapat bertahan dan berkembang dalam era teknologi dan ilmu pengetahuan yang terus berubah adalah mereka yang mampu beradaptasi dengan perubahan tersebut. Dengan fokus pada inovasi, penerapan teknologi baru, fleksibilitas organisasi, pengembangan karyawan, pemanfaatan data, keterlibatan pelanggan, kemitraan strategis, serta sustainability dan tanggung jawab sosial [2].

Sprocket adalah salah satu komponen mekanis yang sangat penting dalam berbagai mesin dan peralatan industri. Komponen ini berupa roda gigi yang memiliki gigi-gigi kecil yang disusun secara beraturan di sekeliling lingkarannya. Fungsi utama *sprocket* adalah untuk menghubungkan dan mentransmisikan gerakan antara sprocket dengan rantai atau tali penggerak lainnya [3]. Dibawah ini salah satu contoh sprocket pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Salah satu *sprocket* pada PT. XYZ
Sumber: Analisa data pada lapangan

Pada **Gambar 2** baja karbon *S45C* adalah pilihan material yang sangat baik untuk pembuatan *sprocket* karena kombinasi kekuatan, kekerasan, ketangguhan, dan kemudahan *machining*. Penggunaan baja *S45C* dalam *sprocket* tidak hanya memastikan ketahanan dan kinerja yang tinggi tetapi juga memberikan keuntungan dalam hal biaya dan ketersediaan material [4].



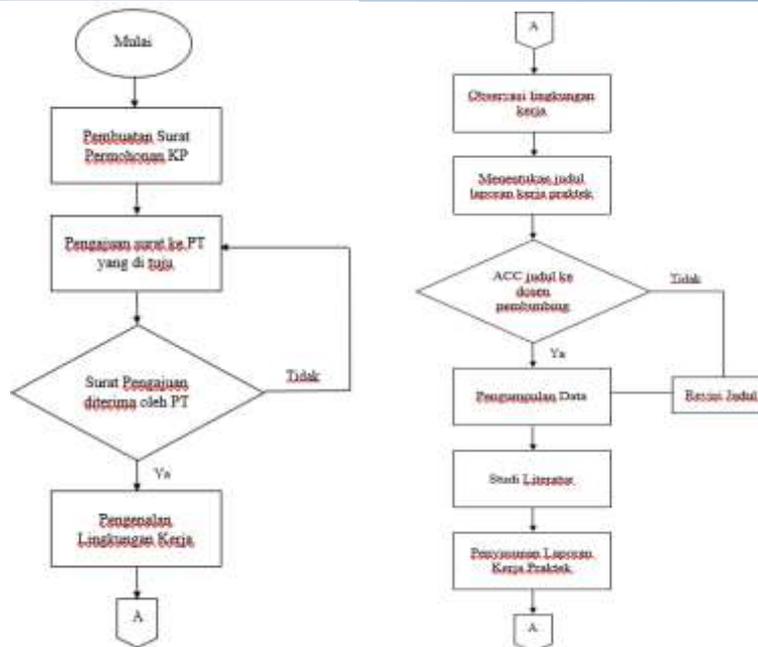
Gambar 2. Bahan Baja Karbon *S45C*
Sumber: Analisa data pada lapangan

Proses pembuatan *sprocket* dengan menggunakan mesin bubut melibatkan beberapa langkah yang harus dilakukan dengan presisi untuk memastikan kualitas dan ketahanan *sprocket*. Dari pemilihan bahan mentah hingga *finishing*, setiap langkah harus dilakukan dengan cermat untuk menghasilkan *sprocket* yang sesuai dengan spesifikasi dan mampu bekerja dengan baik dalam aplikasi industri [5].

Dengan berkembangnya teknologi dan meningkatnya permintaan akan presisi yang lebih tinggi, penggunaan mesin *CNC* (*Computer Numerical Control*) telah menjadi pilihan yang populer dalam proses pembuatan *sprocket*. Mesin *CNC* menawarkan keunggulan dalam hal presisi, konsistensi, dan efisiensi [6]. Dengan kemampuan untuk menghasilkan profil gigi yang kompleks dan akurat, mesin *CNC* memastikan bahwa *sprocket* yang dihasilkan memiliki kualitas dan kinerja yang tinggi [6].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan tiga metode utama: observasi langsung, wawancara dengan operator dan pembimbing lapangan, serta studi literatur [7]. Penelitian ini dilakukan di PT. XYZ, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur *sprocket* dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Alur penelitian
 Sumber: Analisa data pada lapangan

3. Alat dan Bahan

Dalam pembuatan sprocket di PT. XYZ, diperlukan beberapa alat dan bahan untuk memastikan proses produksi berjalan dengan lancar dan menghasilkan *sprocket* berkualitas tinggi [8].

1. Alat

Berikut adalah rincian alat dan bahan yang diperlukan:

a. Mesin CNC

Digunakan untuk membentuk *sprocket* dengan presisi tinggi, termasuk pembentukan gigi-gigi *sprocket*.

b. Mesin Bubut

Digunakan untuk pembentukan awal dan *finishing* komponen *sprocket*, termasuk pembentukan diameter luar dan lubang tengah.

c. Komputer dengan perangkat lunak CAD/CAM (*Solidwork*)

Digunakan untuk merancang *sprocket* dan menghasilkan *G-code* untuk mesin *CNC*.

d. Mesin Milling

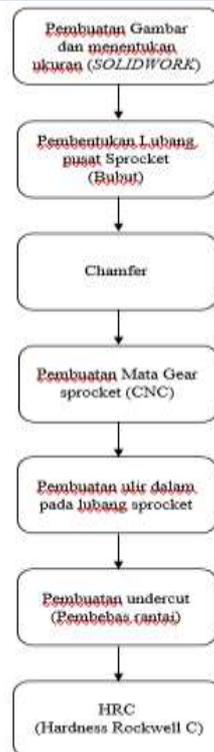
Proses milling atau *frais*, adalah teknik pemesinan yang menggunakan alat potong berputar untuk menghilangkan material dari benda kerja. Proses ini sangat penting dalam pembuatan *sprocket* karena memungkinkan pembentukan gigi-gigi dengan presisi tinggi dan detail yang kompleks.

2. Bahan

Salah satu bahan yang sering digunakan dalam pembuatan *sprocket* adalah *S45C*. *S45C* adalah jenis baja karbon medium yang memiliki komposisi kimia terstandarisasi. Baja ini mengandung sekitar 0,45% karbon, yang memberikan kekuatan tinggi dan kekerasan baik pada *sprocket* yang dihasilkan [9].

4. Hasil dan Pembahasan

Berikut adalah alur proses pembuatan *Sprocket Adjuster Katazure RS50 B20* menggunakan bahan *S45C Carbon Steel* setelah mengetahui produksinya pada **Gambar 4**.



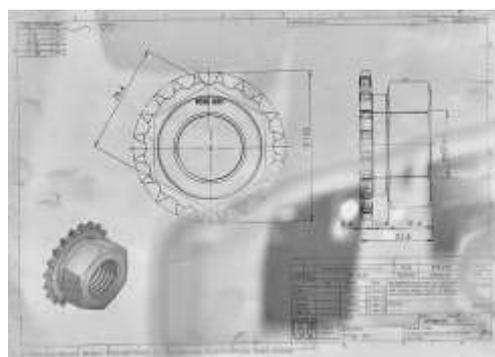
Gambar 4. Alur proses pembuatan *sprocket*
 Sumber: Analisa data pada lapangan

1. Pembuatan gambar dan Menentukan ukuran

Berikut adalah langkah-langkah dasar untuk merancang dan memodelkan *sprocket* menggunakan *solidworks* sebagai berikut [10].

- a. Merancang *sprocket* dengan menggunakan *solidworks* memerlukan persiapan yang teliti untuk memastikan desain yang akurat dan sesuai dengan kebutuhan.
- b. Membuka *solidworks* buka perangkat lunak *solidworks* di komputer dan buat file baru di dalam lingkungan *solidworks*.
- c. Membuat *sketch* gunakan fitur "*Sketch*" di *solidworks* untuk membuat gambar kerja 2D dari profil *sprocket*.
- d. Membuat fitur gunakan fitur "*Extrude*" atau "*Revolve*" di *solidworks* untuk mengubah gambar kerja 2D menjadi model 3D.
- e. Mengolah permukaan beri model *sprocket* permukaan yang halus menggunakan fitur seperti "*Fillet*" atau "*Chamfer*" di *solidworks*.
- f. Menyimpan dan mengolah gambar teknik Setelah desain selesai, simpan model *sprocket* dalam format yang sesuai.

Pada **Gambar 5** dibawah ini terdapat desain pembuatan gambar dan menentukan ukuran pada *sprocket*.



Gambar 5. pembuatan gambar dan menentukan ukuran
 Sumber: Analisa data pada lapangan

2. Pembuatan lubang pusat *sprocket*

Proses pembentukan lubang pusat *sprocket* menggunakan mesin bubut *CNC* melibatkan serangkaian langkah yang dijalankan secara otomatis oleh mesin. Berikut adalah langkah-langkah umum yang terlibat dalam proses tersebut.

- Pertama perlu dilakukan perencanaan dan persiapan untuk proses pembubutan. Ini melibatkan menentukan dimensi, toleransi, dan lokasi lubang pusat pada *sprocket*.
- Memilih mata potong yang tepat dan pahat bubut dengan ukuran yang sesuai untuk menghasilkan lubang yang diinginkan.
- Sprocket* harus dipasang dengan aman pada mesin bubut menggunakan *chuck* (menggenggam benda kerja) yang tepat.
- Memprogram mesin bubut *CNC*.
- Setelah proses pembubutan selesai, penting untuk melakukan pemeriksaan terhadap *sprocket* yang telah dibubut untuk memastikan bahwa dimensi dan toleransi sesuai dengan yang diinginkan.

Proses di atas adalah langkah-langkah umum yang terlibat dalam pembentukan lubang pusat *sprocket* menggunakan mesin bubut *CNC* dan pada **Gambar 6** menunjukkan pembentukan lubang pada *sprocket* [11].



Gambar 6. Hasil pembentukan lubang pada *sprocket*
Sumber: Analisa data pada lapangan

3. *Chamfer*

Proses pembentukan *chamfer* sudut pada *sprocket* dengan mesin bubut *CNC* melibatkan serangkaian tahapan yang penting untuk mencapai hasil yang presisi dan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

- Pastikan bahan *sprocket* telah dipasang dengan kokoh dan tepat di meja mesin bubut *CNC*.
- Tentukan dimensi *chamfer* yang diinginkan, termasuk sudut dan kedalaman *chamfer*, dalam program *CNC*.
- Pilih alat potong yang sesuai untuk membentuk *chamfer* sudut *sprocket*.
- Tentukan koordinat awal (*origin*) yang tepat di mesin bubut *CNC* untuk memulai operasi pembentukan *chamfer*.
- Atur kecepatan putar (*RPM*) mesin dan kecepatan umpan (*feed rate*) alat potong sesuai dengan bahan *sprocket* dan karakteristik operasi pembentukan *chamfer*.
- Setelah operasi selesai, bersihkan sisa-sisa pemotongan dan debu dari area kerja. Periksa kualitas *chamfer* sudut dengan menggunakan alat pengukur yang sesuai untuk memastikan bahwa sudut dan kedalaman *chamfer* memenuhi spesifikasi yang ditetapkan dalam gambar teknis atau instruksi kerja.

4. Pembuatan mata gear *sprocket*

Proses pembuatan gigi *sprocket katazure* menggunakan mesin *CNC* (*Computer Numerical Control*) melibatkan serangkaian langkah penting untuk menghasilkan profil gigi yang presisi dan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

- Potong atau persiapkan bahan *sprocket* yang sesuai (misalnya baja *S45C*).
- Tentukan parameter seperti jumlah gigi, profil gigi, tinggi gigi, kedalaman gigi, dan lain-lain sesuai dengan desain yang telah ditetapkan.
- Pilih alat potong yang sesuai untuk memotong profil gigi *sprocket katazure*.
- Atur kecepatan putar (*RPM*) mesin dan kecepatan umpan (*feed rate*) alat potong sesuai dengan jenis bahan *sprocket* dan karakteristik operasi pemotongan gigi.
- Mulai eksekusi program *CNC* untuk memulai pembentukan profil gigi *sprocket katazure*.

- f. Setelah operasi selesai, bersihkan sisa-sisa pemotongan dan debu dari area kerja.
- g. Gunakan alat pengukur yang sesuai untuk memeriksa dimensi dan geometri gigi *sprocket katazure*.

Proses pembuatan gigi *sprocket katazure* pada **Gambar 7** dengan menggunakan mesin *CNC* memiliki sejumlah keuntungan yang signifikan dibandingkan dengan metode tradisional yang lebih manual [12].



Gambar 7. Hasil pembuatan mata gear
Sumber: Analisa data pada lapangan

5. Pembuatan ulir dalam lubang *sprocket*

Proses pembuatan ulir di lubang *sprocket* menggunakan mesin *CNC milling* melibatkan beberapa langkah kunci untuk mencapai hasil yang presisi dan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

- a. Siapkan bahan *sprocket* yang telah dipotong sesuai ukuran dan pastikan bahan terpasang dengan aman dan stabil di meja mesin *CNC milling*.
- b. Tentukan spesifikasi ulir yang diinginkan dalam program *CNC*, termasuk diameter, langkah ulir, dan tipe ulir yang sesuai dengan desain *sprocket*.
- c. Pilih alat potong yang sesuai untuk pembuatan ulir.
- d. Tentukan koordinat awal (*origin*) yang tepat di mesin *CNC* untuk memulai operasi pembuatan ulir.
- e. Mulai eksekusi program *CNC* untuk memulai pembuatan ulir di lubang *sprocket*.
- f. Gunakan alat pengukur yang sesuai untuk memeriksa diameter dan langkah ulir untuk memastikan bahwa hasilnya memenuhi toleransi yang telah ditentukan dalam desain.
- g. Periksa keselarasan ulir dengan akurasi yang baik terhadap sumbu lubang *sprocket*.

Pada **Gambar 8** hasil ulir dalam lubang *sprocket* adalah komponen penting dalam proses pembuatan karena memungkinkan *sprocket* untuk terhubung dengan bagian lainnya, seperti poros atau baut, dengan aman dan kokoh [13].



Gambar 8. Hasil ulir dalam lubang *sprocket*
Sumber: Analisa data pada lapangan

6. Pembuatan *undercut* (pembebas rantai)

Berikut adalah langkah-langkah umum dalam proses pembuatan *undercut* menggunakan mesin *CNC milling*.

- a. Siapkan bahan *sprocket* yang telah dipotong sesuai ukuran dan pastikan bahan terpasang dengan aman dan stabil di meja mesin *CNC milling*.
- b. Tentukan koordinat awal (*origin*) yang tepat di mesin *CNC* untuk memulai operasi pembuatan *undercut*.

- c. Pilih alat potong yang sesuai untuk pembuatan *undercut*, seperti *end mill* dengan profil yang cocok.
- d. Mulai eksekusi program *CNC* untuk memulai pembuatan *undercut* pada sprocket.
- e. Gunakan alat pengukur yang sesuai untuk memeriksa dimensi *undercut* dan pastikan bahwa hasilnya memenuhi toleransi yang telah ditetapkan dalam desain.
- f. Periksa keselarasan *undercut* dengan akurasi yang baik terhadap struktur *sprocket* dan bagian lain yang terkait. Pastikan bahwa *undercut* tidak memiliki cacat yang dapat mempengaruhi kinerja atau kekuatan *sprocket*.

Undercut pada *sprocket* biasanya berbentuk semi-bulat atau memiliki kontur khusus yang dirancang untuk memfasilitasi masuk dan keluarnya rantai atau tali penggerak dengan lancar seperti pada **Gambar 9**.



Gambar 9. Hasil proses *undercut* (pembebas rantai)
 Sumber: Analisa data pada lapangan

7. HRC (*Hardness Rockwell C*)

Proses perlakuan panas (*heat treatment*) pada material untuk meningkatkan kekerasan (*hardening*) dengan *quenching* menggunakan oli *SAE 20W-40*. Proses perlakuan panas pada **Gambar 10** dengan kombinasi pemanasan dan *quenching* adalah langkah penting dalam mengubah sifat material logam untuk memenuhi persyaratan spesifik dalam berbagai aplikasi teknik [14].



Gambar 10. Hasil HRC (*Hardness Rockwell C*)
 Sumber: Analisa data pada lapangan

6. Kesimpulan

Mengenai proses pembuatan *sprocket adjuster katazure RS50 B20* menggunakan bahan baja karbon *S45C* di PT. XYZ terdiri dari beberapa proses seperti, proses pembuatan gambar dan menentukan ukuran (*solidworks*), Proses pembentukan lubang sprocket pada mesin bubut, Proses *chamfer*, proses pembuatan mata gear sprocket pada mesin *CNC*, proses pembuatan ulir dalam pada lubang sprocket, proses pembuatan *undercut* sebagai pembebas rantai, proses HRC (*Hardness Rockwell C*)

Dengan melalui ketujuh proses ini secara sistematis, PT. XYZ dapat memastikan bahwa setiap *sprocket* yang diproduksi memenuhi standar kualitas yang tinggi dan sesuai dengan kebutuhan teknis yang ditetapkan. Setiap langkah dalam proses produksi ini mengintegrasikan teknologi dan keahlian untuk menghasilkan produk akhir yang dapat diandalkan dan efisien dalam aplikasi industri yang beragam.

7. Referensi

- [1] R. Indrawan, B. W. Karuniawan, F. Bisono, D. A. Purnomo, F. Hamzah, and R. W. Jati Pratama, "Rancang Bangun Support and Roll Feeder Steel Plate pada Mesin Laser Cutting," *J. Tek. Mesin Sinergi*, vol. 21, no. 2, p. 274, 2023.
- [2] I. Pangestu et al., "Analisis Nilai Kekerasan Pada Baja ST37 Pasca Proses Pack Carburizing Sebagai Material Dasar Sprocket," *Tek. Mesin*, vol. 4, no. 1, pp. 384–490, 2019.
- [3] R. Razali and F. Hikmi, "Pembuatan Prototipe Dongkrak Screw Listrik Menggunakan Kontrol Aplikasi Handphone Via Bluetooth," *J. Din. Vok.asional Tek. Mesin*, vol. 7, no. 2, pp. 99–104, 2022.
- [4] Harsono, Rio Tri Setyo. "Kinerja Mesin Pengerol Plat Bergelombang." *Jurnal Rekayasa Mesin* 3.01 (2015).
- [5] M. C. Rohim and Yunus, "Rancang Bangun Mesin Pengerol Plat Bergelombang," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 2, no. 02, pp. 52–56, 2015.
- [6] M. E. Firmansyah, "Proses Pembuatan Sprocket Conveyor RS80 Menggunakan Bahan Carbon Steel S45c," *J. SIGMAT Tek. Mesin UNSIKA*, vol. 3, no. 2, pp. 61–70, 2023.
- [7] O. R. Banjarnahor, R. S. Nababan, S. Sebayang, and E. W. . Siahaan, "Analisa Kekerasan Dan Struktur Mikro Sprocket Dengan Bahan Aluminium 7075-T6pada Sepeda Motor," *J. Teknol. Mesin Uda*, vol. 3, no. 2, pp. 117–123, 2020.
- [8] A. Wikarta, I. B. Suryo, and M. K. Effendi, "Penerapan Produk Teknologi Traktor Tangan Bertenaga Listrik Untuk Petani," *CARADDE J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 5, no. 3, pp. 499–507, 2023.
- [9] T. C. Wahyudi, E. Nugroho, E. Budiyanto, and M. F. Maktum, "Kaji Eksperimen Pengaruh Variasi Temperatur Pemanasan dan Media Pendingin pada Proses Quenching terhadap Perubahan Kekerasan Sprocket Gear Sepeda Motor Non Original," *Tek. Sains J. Ilmu Tek.*, vol. 6, no. 1, pp. 17–23, 2021.
- [10] A. Wisnujati, "Analisis Perlakuan Carburizing Terhadap Sifat Fisik Dan Mekanik Pada Bahan Sprocket Imitasi Sepeda Motor," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 1, pp. 127–134, 2017.
- [11] Missa, Chrizel Erwanto, and Peniel Immanuel Gultom. "Perancangan Modifikasi Electric Longboard Menggunakan Mesin Penggerak Roda." *Jurnal SPARK* 1.02 (2018): 1-6.
- [12] Mujahidin and Peniel Immanuel Gultom, "Perencanaan Transmisi Mesin Roll Plat," *Spark J. Mhs. Tek. Mesin D3 ITN Malang Vol. 01, No. 01, Maret Tahun 2018, hal. 16-20*, vol. 01, no. 01, pp. 16–20, 2018.
- [13] N. Pranandita and M. Yunus, "Merancang Sistem Penarik pada Mesin Pamarut Singkong Menggunakan VDI 2221," *Manutech J. Teknol. Manufaktur*, vol. 13, no. 01, pp. 19–24, 2021.
- [14] J. Tersedia, A. Rivaldo, I. Susanto, and R. Nugroho, "Jurnal Mekanik Terapan Mencegah Stop Raw Mill Akibat Kerusakan Head Shaft Apron Conveyor 332-AC1," vol. 01, no. 02, pp. 142–151, 2020.