

TUGAS AKHIR

ANALISA DAMPAK *WELDING STEEL ROD ROTOR BAR* TERHADAP *EFFICIENCY RIPPLE MILL* DAN COST PERUSAHAAN DI PT. SUMATERA JAYA AGRO LESTARI

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

Disusun Oleh:

**MUHAMMAD AZRI
1907230183**



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Proposal penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Azri

NPM : 1907230183

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : ANALISA DAMPAK *WELDING STEEL ROD ROTOR BAR* TERHADAP *EFFICIENCY RIPPLE MILL* DAN *COST PERUSAHAAN* DI PT. SUMATERA JAYA AGRO LESTARI

Bidang Ilmu : Kontruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai penelitian tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 02 September 2023

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



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

Dosen Penguji II



Sudirman Lubis, S.T.,M.T

Dosen Penguji III



Chandra Amirsyah Putra Siregar
S.T.,M.T

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Chandra Amirsyah Putra Siregar
S.T.,M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap : Muhammad Azri

Tempat /Tanggal Lahir : P.Siantar /04 Oktober 2001

NPM : 1907230183

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

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

“Analisa Dampak *Welding Steel Rod Rotor Bar Terhadap Efficiency Ripple Mill Dan Cost Perusahaan Di PT. Sumatera Jaya Agro Lestari*”

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

Bila dikemudian hari diduga kuat dan ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 02 September 2023

Saya yang menyatakan


Muhammad Azri

ABSTRAK

Steel rod merupakan bagian terpenting dari mesin *ripple mill* yang terdiri dari batang-batang besi yang bergerak secara otomatis memecahkan nut dari cangkang. Maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kerusakan pada *steel rod* aus *ripple mill* yang tidak mencapai *efficiency* maksimal sehingga *steel rod ripple mill* akan di *riwelding* dan mencapai hasil yang maksimal. Dengan metode *welding* (pengelasan) penambahan daging las dipermukaan atas *steel rod* yang memiliki ketebalan 5mm sampai 7mm menggunakan tipe *elektroda MWH 500* untuk membentuk kembalinya dasar permukaan *steel rod* yang baru dimana tingkat kekerasan *elektroda* dan kekuatannya seimbang dan pembentukan permukaannya yang tepat. Hasil dapat disimpulkan dari *efficiency* dampak *welding steel rod* nilai rata-rata 93,38% mencapai *efficiency* yang sangat maksimal, harga baru *steel rod* dan square bar 6.640.000, sedangkan harga *welding* dan kawat las serta gaji karyawan Rp. 820.000 total keseluruhan dan kebijakan perbandingan harga *steel rod* baru dan harga *welding steel rod* sangat jauh dengan jarak Rp. 5.820.000 dapat menghemat cost perusahaan di PT. Sumatera Jaya Agro Lestari.

Kata Kunci : Pemanfaatan, *Welding, Steel Rod, Ripple Mill*

ABSTRACT

Steel rod is the most important part of the ripple mill machine which consists of moving iron rods that automatically break the nut from the shell. So this study aims to determine the damage to the worn ripple mill steel rod which does not reach maximum efficiency so that the steel rod ripple mill will be rewelded and achieve maximum results. With the welding method, the addition of weld meat to the top surface of the steel rod which has a thickness of 5mm to 7mm uses the MWH 500 electrode type to reshape the base surface of the new steel rod where the level of electrode hardness and strength is balanced and the formation of the right surface. The results can be concluded from the efficiency of the impact of welding steel rods with an average value of 93.38% achieving very maximum efficiency, the new price for steel rods and square bars is 6,640,000, while the price for welding and welding wire and employee salaries is Rp. 820,000 in total and a price comparison policy for new steel rods and welding steel rod prices is very far away with a distance of Rp. 5,820,000 can save company costs at PT. Sumatra Jaya Agro Lestari.

Keywords: Utilization, *Welding*, *Steel Rod*, *Ripple Mill*

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 laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “*Analisa Dampak Welding Stel Rod Rotor Bar Terhadap Efficiency Ripple Mill Dan Cost Perusahaan Di PT. Sumatera Jaya Agro Lestari Palm Oil Mill Tayan Kalimantan Barat*” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

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

1. Bapak Dr.Munawar Alfansury Siregar S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Chandra Amirsyah Putra Siregar S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing serta Kepala Program Studi Teknik Mesin UMSU, yang telah banyak meluangkan waktu dan senantiasa memberikan dukungan dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ahmad Marabdi Siregar S.T., M.T selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan Dosen Pembanding I yang memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
4. Bapak Sudirman Lubis S.T.,M.T selaku dosen Pembanding II yang memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ke teknik mesin kepada penulis.
6. Orang tua penulis: Ayah Supriadi dan Ibu Rohana. Yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.

7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Sahabat Sahabat Penulis: Bela Siagian, Muhammad Nasir, Ismail Zunaidi, Dimas Prayoga, Abdul Salim dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu persatu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran yang berkesinambungan penulis dimasa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia kontruksi Teknik Mesin

Medan, 02 September 2023



Muhammad Azri

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iv
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	1
1.3.Ruang Lingkup	2
1.4.Tujuan Penelitian	2
1.5.Manfaat Penelitian	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	.3
2.1. Penelitian Terdahulu	3
2.2. Adapun berbagai keuntungan dengan menggunakan mesin Ripple Mill	3
2.3. Efisiensi pemecah biji dipengaruhi:	4
2.4. Komponen Ripple Mill:	4
2.4.1. Rotor	4
2.4.2. <i>Spacer Ring</i>	6
2.4.3. <i>Baut dan Mur</i>	6
2.4.4. <i>Ripple Plate</i>	7
2.4.5. <i>Bantalan Bearing</i>	8
2.4.6. <i>Ripple Side</i>	8
2.4.7. Motor Listrik	9
2.5. Cara kerja <i>Ripple Mill</i>	10
2.6. Perawatan <i>Ripple Mill</i>	11
2.7. Bagian-Bagian yang sering terjadi kerusakan	11
2.7.1. <i>Squarbard</i>	11
2.7.2. <i>Vanbel</i>	12
2.7.3. <i>Bearing</i>	13
2.7.4. Motor Listrik	13
2.8. Perawatan Mesin (<i>Maintenance</i>)	14
BAB 3 METODOLOGI	16
3.1. Tempat Dan Waktu	16
3.1.1. Tempat Penelitian	16
3.1.2. Waktu Peneletian	16
3.2. Alat dan Bahan	16
3.2.1. <i>Steel Rod</i>	16
3.2.2. <i>Travo Las</i>	17

3.2.3.Kabel las	18
3.2.4.Kawat Las	18
3.2.5.Kap Las	19
3.2.6.Stang Las	19
3.2.7.Sarung Tangan Las	19
3.2.8.Timbangan Digital	20
3.2.9.Jangka Sorong	21
3.3.Bagan Alir Penelitian	22
3.4.Rancangan Alat Penelitian	23
3.5.Prosedur Penelitian	24
3.5.1. Prosedur Melihat Faktor Kerusakan	24
3.5.2.Pengambilan Sampel yang sebelum diwelding	24
3.5.3.Menimbang Berat Sampel	25
3.5.4.Perhitungan Efficiency yang tidak diwelding	25
3.5.5.Prosedur Perbaikan pada Steel Rod	26
3.5.6.Melihat Hasil Perbaikan pada <i>Welding Steel Rod</i>	27
3.5.7.Hasil Sampel yang sudah diwelding	28
3.5.8.Menimbang hasil sampel yang sudah diwelding	29
3.5.9.Perhitungan Hasil Sampel 1 dan 2 yang sudah di Welding	29
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1.Faktor Penyebab Kerusakan Pada Steel Rod dan Rotor Bar	.31
4.1.1.Faktor <i>Efficiency Stell Rod</i> yang sudah aus <i>Ripple Mill</i> yang tidak tercapai maksimal	32
4.1.2.Perbaikan pada <i>welding steel rod</i> dan Prosedur Perbaikan pada Steel Rod	34
4.1.3.Hasil <i>Efficiency Welding Stell Rod Ripple Mill</i> Yang Mencapai Maksimal	37
4.2.Biaya Operasional <i>Welding Steel Rod</i>	40
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1.Kesimpulan	42
5.2.Saran	.42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	
LEMBAR ASISTENSI	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian	16
Tabel 3. 2 Desain Ripple Mill	23
Tabel 4. 1 Sampel 1 yang telah aus	33
Tabel 4. 2 Sampel 2 yang sudah aus	33
Tabel 4. 3 Sampel 1 yang sudah diwelding	39
Tabel 4. 4 Sampel 2 yang sudah diwelding	39
Tabel 4. 5 Komponen Bahan	40
Tabel 4. 6 Harga elektroda MWH500	40
Tabel 4. 7 Gaji Karyawan	40
Tabel 4. 8 Total Harga	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rotor As(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	5
Gambar 2. 2 Rotor disc (Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	5
Gambar 2. 3 Rotor Bar(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	6
Gambar 2. 4 Spacer ring (Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	6
Gambar 2. 5 Baut dan Mur(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	7
Gambar 2. 6 Ripple Plate(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	7
Gambar 2. 7 Bantalan Bearing(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	8
Gambar 2. 8 Ripple Slide(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	8
Gambar 2. 9 Motor Listrik(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	10
Gambar 2. 10 3D Rotor Bar(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	11
Gambar 2. 11 Square Bar(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	12
Gambar 2. 12 Vanbel(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	12
Gambar 2. 13 Bearing(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	13
Gambar 2. 14 Motoran Listrik(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	14
Gambar 3. 1 Steel Rod(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	17
Gambar 3. 2 Travo Las(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	17
Gambar 3. 3 Kabel Las(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	18
Gambar 3. 4 Elektroda MWH500(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	18
Gambar 3. 5 Kap Las(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	19
Gambar 3. 6 Stang Las(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	19
Gambar 3. 7 Sarung Tangan(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	20
Gambar 3. 8 Timbangan Digital(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	20
Gambar 3. 9 Jangka Sorong(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	21
Gambar 3. 10 3D Rotor Bar	23
Gambar 3. 11 Sampel diwelding(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	24
Gambar 3. 12 Berat Sampel(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	25
Gambar 3. 13 Hasil Welding(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	28
Gambar 3. 14 Sampel sudah diwelding(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	28
Gambar 3. 15 Pengambilan sampel sudah diwelding (Sumber PT.SJAL)	29
Gambar 3. 16 Catatan Efficiency Sampel(Sumber PT.SJAL)	29
Gambar 4. 1 Rotor Bar(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	31
Gambar 4. 2 Steel Rod(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)	32
Gambar 4. 3 Pengambilan Sampel Sebelum diwelding(Sumber PT.SJAL)	34
Gambar 4. 4 Metode Pengelasan(Sumber PT.SJAL)	36
Gambar 4. 5 Hasil Rewelding(Sumber PT.SJAL)	36
Gambar 4. 6 3D Rotor Bar(Sumber PT.SJAL)	37
Gambar 4. 7 Pengambilan Sampel yang sudah diwelding(Sumber PT.SJAL)	38
Gambar 4. 8 Penimbangan Sampel yang Diwelding(Sumber PT.SJAL)	38

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
V	Kecepatan	HM
A	Tegangan	Ampere
w	Berat	Kg

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kelapa sawit adalah tumbuhan industri/ perkebunan yang berguna sebagai penghasil minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar. Perkebunan kelapa sawit dapat menghasilkan keuntungan besar sehingga banyak hutan dan perkebunan lama dikonversikan menjadi perkebunan kelapa sawit. Penyebaran kelapa sawit di Indonesia berada pada pulau Sumatra, Kalimantan, Jawa, Sulawesi, Papua, dan beberapa pulau tertentu di Indonesia. Buah kelapa sawit digunakan sebagai bahan mentah minyak goreng, margarine, sabun, kosmetika, industri farmasi. (Stephanie et al., 2018)

PT. Sumatera Jaya Agro Lestari merupakan industri yang bergerak di Bidang Pengolahan Kelapa Sawit, beberapa proses panjang yang meliputi Stasiun *Loading Ramp*, Proses *Sterilizer*, *Trheser*, *Digester*, *Pressing*, *Klarifikasi*, dan *Kernel Plant*, beberapa masalah yang terjadi di stasiun *kernel* terutama untuk mencapai hasil *Efficiency* pada mesin *Ripple Mill*, tidak luput juga dari Standar Pengoperasian dan Maintenance yang dilakukan. Guna tercapainya target *Kernel* sesuai standar *Efficiency* 96%, pada Mesin *Ripple Mill* sering terjadi Keausan Pada *Stell Rod* dikarenakan umpan yang masuk dari *Ripple Mill* Terlalu *Over Load*, dan jumlah nut yang kurang matang, untuk itu dilakukan sebuah penelitian pada *Stell Rod* yang sudah Aus dengan melakukan *Rewelding Methode*, yaitu penambahan daging las pada *Stell Rod* menjadi 5 mm dari permukaan *Rotor Disc* agar mendapatkan hasil *Efficiency* yang maksimal. (Kelapa et al., 2015)

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh *Efficiency* terhadap *Ripple Mill* dari hasil *Rewelding* pada *Stell Rod* mendapatkan hasil yang maksimal?
2. Apakah Hasil dari *Rewelding Stell Rod* mempengaruhi *Cost*?

1.3. Ruang Lingkup

Penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

1. Standar Pengoperasian pada Mesin *Ripple Mill* apakah memenuhi standar
2. Jumlah Kawat las yang di Butuhkan untuk melakukan Proses *Rewelding* pada *Steel Rod*
3. Pemakaian Hasil *Steel Rod* Berapa jam Operasional
4. Perawatan yang terjadwal untuk Mesin *Ripple Mill*
5. Analisa Hasil Kinerja *Ripple Mill*

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisa kinerja hasil *Rewelding Steel Rod* pada *Ripple Mill*
2. Mengurangi *Cost* Pergantian *Steel Rod* yang sudah mengalami Keausan

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Memberikan suatu arahan kepada operator saat pengisian *Nat Kernel* kedalam *Ripple Mill* agar tidak terjadinya *Over lud*.
2. Memberikan pengetahuan kepada Mahasiswa magang tentang pengoperasian dan perawatan *Ripple Mill*
3. Mengetahui bagaimana setingan *Ripple Mill* agar mencapai *Efficiency* maksimal.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian Sebelumnya sudah dilakukan Oleh Anda Lesmana, Universitas Medan Area 2021 “Analisa Hasil Kinerja Mesin *Ripple Mill* di Stasiun Pengolahan Biji Kelapa Sawit, Penelitian ini menggunakan 3 ukuran biji kelapa sawit dengan 3 ulangan untuk setiap perlakuan. Menggunakan 3 jarak *Clearance* yaitu 0,01 m, 0,12 m, dan 0,14m. Penelitian menggunakan 6 Parameter pengamatan yaitu pemecah cangkang < 50% . Proses pemecehan biji pada pabrik kelapa sawit merupakan suatu proses yang sangat berpengaruh untuk keberhasilan pengolahan inti. *Ripple Mill* merupakan salah satu alat pemecah biji yang sering digunakan pada pabrik kelapa sawit.(Putra, 2020)

Ripple Mill adalah alat untuk memecahkan biji dengan cara biji yang masuk digiling dalam putaran *Rotor Bar*. Mekanisme pemecahannya yaitu dengan cara menekan biji dengan *Rotor Bar* pada dinding bergerigi dan menyebabkan pecahnya biji. Efisiensi pemecahan biji dipengaruhi kecepatan *Rotor Bar*, jarak antara *Rotor Bar* dengan plat bergerigi dan ketajaman gerigi plat disusun sedemikian rupa sehingga berperan sebagai penahan dan pemecah. *Ripple Mill* merupakan suatu alat yang digunakan pada pabrik kelapa sawit untuk proses pengolahan inti yang berfungsi untuk memecahkan *Nut* sehingga inti terlepas dari cangkang. Pada *Ripple Mill* terdapat *Rotor Bar* yang berputar pada *Squarebar* bagian yang diam. Biji masuk diantara *Rotor Bar* dan *Squarebar* sehingga saling berbenturan dan memecahkan cangkang dari inti,(Aghadiati, 2017)

2.2. Adapun berbagai keuntungan dengan menggunakan mesin Ripple Mill

- 1) Dapat langsung memecah biji basah dari *Nut Polishing Drum* tanpa proses pengeringan melalui *Nut Silo*, *Heater*, dan *Fan* sehingga konsumsi listrik dan biaya perawatan untuk peralatan tambahan dapat diperkecil, begitu juga dengan penghematan uap yang mana bisa digunakan untuk stasiun yang memerlukan seperti stasiun perebusan buah dan lain-lain.

- 2) Efisiensi pemecahan biji mencapai 98% sehingga kerugian akibat banyak terbuangnya biji yang belum dipecahkan dalam proses *Claybath* dan *Hydro Cyclone* dapat dihemat.
- 3) Presentasi biji yang hancur karena biji yang terlampau kering menjadi lebih sedikit. Abu dan kotoran berkurang karena cangkang dan inti yang hancur lebih sedikit.
- 4) Kapasitas mesin bisa mencapai 3-5 ton per jam.
- 5) Sangat cocok digunakan untuk memecah segala jenis ukuran biji sawit, terutama untuk memecah biji bercangkang tebal atau jenis dura.
- 6) Kontruksi yang sederhana mempermudah bongkar pasang dan mengurangi masa stagnasi.
- 7) Mesin yang konstruksinya sederhana dapat dipasang dimana saja tanpa melakukan perombakan besar-besaran pada konstruksi pabrik yang sudah ada.

2.3. Efisiensi pemecah biji dipengaruhi:

1. Kondisi *Ripple Mill*. Keadaan *Plate* yang bergerigi tumpul dan *Stel Rod* yang bengkok dan menyebabkan pemecah tidak Efektif.
2. Jarak *Rotor Bar* dengan *Plat* bergerigi. Jarak yang terlalu rapat akan menyebabkan persentasi biji yang remuk cukup tinggi dan apabila jarak terlalu renggang maka pemecah biji tidak sempurna.
3. Putaran *Rotor Bar*. Putaran yang terlalu cepat akan menghasilkan biji yang hancur dan terlalu rendah menyebabkan biji yang tidak pecah.
4. Bentuk biji. Ukuran biji yang heterogen, bentuk biji yang gepeng dan lonjong akan menyebabkan efisiensi pemecah biji yang rendah. (Hasan et al., 2020)

2.4. Komponen Ripple Mill:

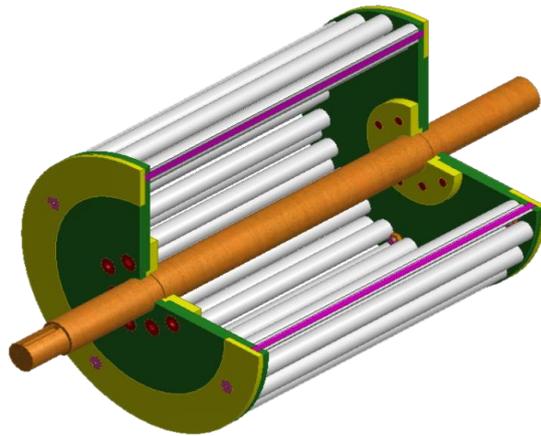
Komponen utama *Ripple Mill* terdiri dari beberapa bagian yaitu:

2.4.1. Rotor

Rotor adalah bagian mesin yang berputar yang terdiri dari beberapa bagian komponen, yaitu sebagai berikut:

1. *Rotor As*

Rotor As adalah poros yang digunakan sebagai penumpu beban komponen lain pada Rotor. Akibat putaran *Rotor As* maka *Rotor* akan berputar, putaran *Rotor As* adalah akibat motor yang mentransmisikan putarannya ke *Rotor As* melalui puli dan sabuk.



Gambar 2. 1 Rotor As(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

2. *Rotor Disc*

Rotor Disc adalah salah satu komponen *Rotor Bar* yang digunakan sebagai kedudukan dari *Rotor bar*. *Rotor Disc* digunakan sebagai pengapit *Rotor Bar* agar tetap pada posisinya.



Gambar 2. 2 Rotor disc (Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

3. *Rotor Bar*

Rotor Bar adalah poros pejal yang berbentuk di sekeliling *Rotor* yang digunakan tempat biji sawit yang ke dalam *Ripple Mill*. Selanjutnya *Rotor* membawa biji berputar bersama putaran *Rotor* untuk dipecah.



Gambar 2. 3 Rotor Bar(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

2.4.2. *Spacer Ring*

Spacer Ring digunakan sebagai kopling antara *as* dengan piringan sehingga piringan berputar bersamaan dengan putaran *Rotor As*.



Gambar 2. 4 Spacer ring (Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

2.4.3. *Baut dan Mur*

Baut dan Mur merupakan alat pengikat yang sangat penting pada bagian *Rotor*. *Baut dan Mur* memiliki fungsi sebagai pengikat antara *Spacer Ring* dengan *piringan*.



Gambar 2. 5 Baut dan Mur(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

2.4.4. *Ripple Plate*

Ripple Plate disebut dengan dinding pemecah biji. Biji yang dibawa berputar oleh rotor akan terlempar mengalami tekanan ke dinding ini sehingga mengakibatkan biji terpecah. *Ripple Plate* dibuat bergerigi pada dindingnya untuk menciptakan tekanan yang terjadi pada biji.



Gambar 2. 6 Ripple Plate(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

2.4.5. Bantalan Bearing

Bantalan bearing adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan panjang umur. *Bantalan* harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen lainnya bekerja dengan baik, jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh sistem akan menurun atau tidak dapat bekerja sebagaimana mestinya.



Gambar 2. 7 Bantalan Bearing(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

2.4.6. Ripple Side

Ripple Side adalah penutup *Ripple Mill* agar biji yang masuk kedalam *Ripple Mill* dapat keluar sebelum terjadi pemecahan.



Gambar 2. 8 Ripple Slide(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

2.4.7. Motor Listrik

Motor induksi adalah suatu mesin listrik yang merubah energi listrik menjadi energi gerak dengan menggunakan gandengan medan listrik dan mempunyai slip antara medan stator dan medan *rotor*. Pada sistem kerja *Ripple Mill*, *rotor* akan diputar sehingga menimbulkan tekanan untuk memecah biji dan menghasilkan gaya *sentrifugal*. Sementara *sentrifugal* sendiri adalah gaya percepatan rotasi kerangka acuan, yang berarti benda akan bergerak menjauhi pusat lingkaran. Dalam hal ini *Ripple Mill* dapat berputar akibat digerakkan oleh sebuah motor yang pada porosnya dikaitkan sebuah belt atau sabuk yang saling keterkaitan pada poros *Ripple Mill*. (Pirnanda et al., 2020)

Spesifikasi elektro motor dan *gearbox rotor bar*:

Daya Motor : 15 Kw
Kecepatan : 1460 rpm
Tegangan : 380 volts
Frekuensi : 50 Hz
Arus : 28,2 A
Transmisi : Rasio 170 mm: 310mm

N1 menghitung kecepatan dan *torsi* dan *rotor set*.

$N_1 = N_2$: Maka N_3 :

$N_3 = \frac{N_2 \times D \text{ Pulley 1}}{D \text{ Pulley 2}}$

$N_3 = \frac{1460 \text{ rpm} \times 170 \text{ mm}}{310 \text{ mm}}$

$N_3 = 800,65 \text{ rpm}$



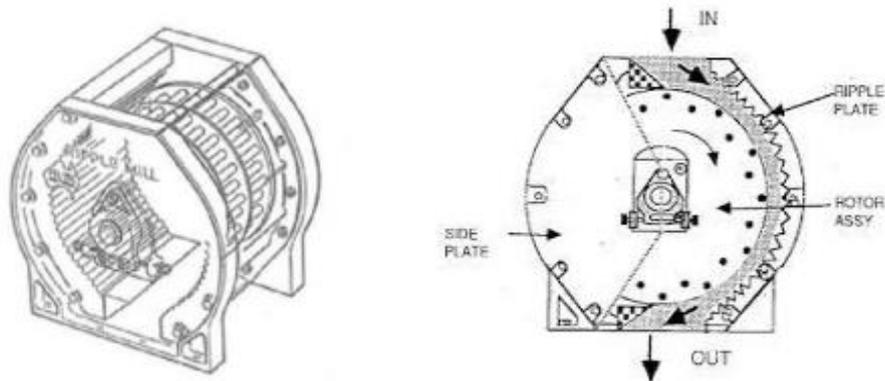
Gambar 2. 9 Motor Listrik(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

Salah satu komponen dari mesin *Ripple Mill* yang sangat penting adalah *Rotor Bar*, bagian ini terdiri dari batang-batang besi yang bergerak berfungsi untuk memecahkan nut dari cangkang. *Rotor Bar* adalah poros pejal yang berbentuk di sekeliling *Rotor Bar* yang digunakan tempat biji sawit yang masuk ke *Ripple Mill*. Kemudian *Rotor Bar* membawa biji berputar bersama putaran *Rotor* untuk dipecah, masuk diantara *Rotor* dan *Ripple Plate* sehingga saling berbenturan dan memecahkan cangkang dari inti. Karena fungsinya yang penting dan mengeluarkan biaya jika terjadi kerusakan, maka dari itu *Maintenance* harus merawat mesin agar alat tidak rusak sewaktu beroperasi sehingga tidak terjadi kerusakan alat yang dapat merugikan Perusahaan, salah satu kerusakan pada mesin *Ripple Mill* adalah patahnya *Rotor Bar* sehingga perlu pergantian yang baru. (No et al., 2023)

2.5. Cara kerja *Ripple Mill*

Ripple Mill merupakan suatu alat yang digunakan pada pabrik kelapa sawit (PKS) untuk proses pengolahan inti yang berfungsi untuk memecahkan *nut* sehingga inti terlepas dari cangkang. Pada *Ripple Mill* terdapat *Rotor Bar* bagian yang berputar pada *Ripple Plate* bagian yang diam, biji masuk diantara *Rotor Bar* dan *Ripple Plate* sehingga saling berbenturan dan memecahkan cangkang dan inti. Biji dari *Nut Silo* masuk ke *Ripple Mill* untuk dipecah sehingga inti terpisah dari cangkang. biji yang masuk melalui *Rotor Bar* akan mengalami gaya *sentrifugal*

(menjauhi pusat putaran) sehingga biji keluar dari *Rotor* dan terbanting dengan kuat yang menyebabkan cangkang pecah. Cangkang dan inti yang sudah terpisah diangkut oleh *Creaked Mixture Conveyor* lalu *Creaked Mixture elevator* dan di olah untuk proses berikutnya untuk mendapatkan inti kelapa sawi. (Irfan et al., 2017)



Gambar 2. 10 3D Rotor Bar(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

2.6. Perawatan *Ripple Mill*

Sistem perawatan dalam suatu pabrik berhubungan erat dengan produktivitas itu sendiri, mesin yang baik memungkinkan produksi dapat berjalan dengan baik begitu pula dengan mesin *Ripple Mil* ini. Apabila terjadi kerusakan pada mesin ini, maka produksi inti sawit akan mengalami penurunan (gangguan) ,oleh karna itu perawatan yang rutin dan teratur adalah satu-satunya cara agar proses produksi inti sawit akan berjalan dengan baik. Adapun perawatan dan perbaikan pada mesin ini umumnya bertujuan sebagai berikut. (Diniaty,2017)

1. Memperpanjang umur mesin tersebut.
2. Menghindari gangguan-gangguan dalam pengolahan.
3. Memperkecil biaya reparasi.
4. Meningkatkan efisiensi mesin.

2.7. Bagian-Bagian yang sering terjadi kerusakan

2.7.1. *Squarbard*

Kerusakan yang biasanya terjadi pada *Squarbard* yaitu sering terjadi kehausan, maka *Squarbard* harus diganti penggantian *Squarbard* dengan cara mengeluarkan *Rotor Bar* dari dalam *Ripple Mill* kemudian mengganti

Squarbard dengan yang baru. Pergantian *Squarbard* biasanya setelah 1400 Jam *Ripple Mill* beroperasi.



Gambar 2. 11 Square Bar(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

2.7.2. *Vanbel*

Vanbel yang tidak layak dipakai harus diganti, yaitu dengan cara membuka *Vanbel* dan digantikan *Vanbel* yang baru.



Gambar 2. 12 Vanbel(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

2.7.3. *Bearing*

Mengganti *Bearing* dengan cara membuka baut pada *House Bearing*, kemudian membuka adaptor *Bearing* lalu melepaskan *House Bearing* dan *Bearing* yang dalam keadaan menempel di *as/poros*. Kemudian melepaskan *Bearing* lalu mengganti *Bearing* tersebut dengan yang baru.



Gambar 2. 13 *Bearing*(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

2.7.4. Motor Listrik

Mengganti *Motor* pada *Ripple Mill* dengan cara mematikan program pada *Ripple Mill*. Kemudian menggantikan *Motor* dengan *Motor* yang dapat digunakan peran *Motor* pada *Ripple Mill* sangat penting, karena *Motor* adalah mesin penggerak dari *Ripple Mill*, jika *Motor* mengalami kerusakan maka *Ripple Mill* tidak dapat berfungsi(Warno, 2022).



Gambar 2. 14 Motoran Listrik(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

2.8. Perawatan Mesin (*Maintenance*)

Maintenance adalah semua kegiatan yang berhubungan untuk mempertahankan suatu mesin/peralatan agar tetap dalam kondisi siap untuk beroperasi, dan jika terjadi kerusakan maka diusahakan agar mesin/peralatan tersebut dapat dikembalikan pada kondisi yang baik. Peranan pemeliharaan baru akan sangat terasa apabila sistem mulai mengalami gangguan atau tidak dapat dioperasikan lagi. Pemeliharaan (*Maintenance*) adalah sebuah pekerjaan yang dilakukan secara berurutan untuk menjaga atau memperbaiki fasilitas yang ada sehingga sesuai dengan standar (sesuai dengan standar fungsional dan kualitas). Pada industri Manufaktur, mesin-mesin dan peralatan telah tersedia dan siap pakai dibutuhkan setiap saat dalam proses produksi akan dimulai. Fungsi mesin/peralatan yang digunakan dalam proses produksi tersebut akan mengalami gangguan dan kerusakan sejalan dengan semakin menurunnya kemampuan mesin/peralatan tersebut, tetapi usia kegunaannya dapat diperpanjang dengan melakukan perbaikan secara berkala melalui suatu aktivitas pemeliharaan yang tepat. (Asisco et al.,2012)

Menurunnya kemampuan mesin/peralatan ada 2 jenis yaitu:

1. *Natural Deterioration* yaitu menurunnya kinerja mesin/peralatan secara alami akibat terjadi pemburukan keausan pada fisik mesin/peralatan selama waktu pemakaian walaupun penggunaannya secara benar.
2. *Accelerated Deterioration* yaitu menurunnya kinerja mesin/peralatan akibat kesalahan manusia (human error) sehingga mempercepat pemburukan/keausan mesin/peralatan karena tindakan atau perlakuan yang tidak seharusnya terhadap mesin/peralatan.

Kerusakan yang terjadi pada mesin/peralatan dapat terjadi karena banyak sebab dan terjadi pada waktu yang berbeda sepanjang umur mesin/peralatan tersebut digunakan. Oleh karena itulah dalam usaha mencegah dan berusaha untuk menghilangkan kerusakan yang mungkin timbul akibat proses produksi berjalan, dibutuhkan cara dan metode untuk mengantisipasinya dengan melakukan pemeliharaan mesin/peralatan.(Yulius & Susanto,2020)

Pada dasarnya hasil yang diharapkan dari kegiatan pemeliharaan mesin/peralatan (*equipment maintenance*) mencakup dua hal sebagai berikut:

1. *Condition Maintenance* yaitu mempertahankan kondisi mesin/peralatan agar berfungsi dengan baik sehingga komponen-komponen yang terdapat dalam mesin/peralatan juga berfungsi sesuai dengan umur ekonomisnya.
2. *Replacement Maintenance* yaitu melakukan tindakan perbaikan dan penggantian komponen mesin tepat pada waktunya sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan sebelum kerusakan terjadi.

BAB 3 METODOLOGI

3.1. Tempat Dan Waktu

Adapun Penelitian yang dilakukan Pada Analisa Dampak *Welding Steel Rod* Terhadap *Efficiency Ripple Mill* dan *Cost*.

3.1.1. Tempat Penelitian

Adapun tempat untuk melaksanakan penelitian ini di PT. Sumatera Jaya Agro Lestari Palm Oil Mill Tayan

3.1.2. Waktu Peneletian

Ada pun waktu penelitian dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian

No	Jenis Kegiatan	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1	Pengajuan Judul	■					
2	Studi Literatur		■				
3	Pembuatan Proposal			■			
4	Proses <i>Rewelding</i>				■		
5	Pengambilan Data					■	
6	Analisa Data						■
7	Penyusunan Laporan Penelitian						■
8	Seminar Proposal						■
9	Seminar Hasil						■
10	Sidang Sarjana						■

3.2. Alat dan Bahan

Adapun Alat dan Bahan yang digunakan pada Pengelasan *Steel Rod Ripple Mill* Sebagai Berikut:

3.2.1. *Steel Rod*

Steel Rod adalah bagian dari *Ripple Mill* yang berfungsi untuk memecahkan *Nut Kernel*, *Steel Rod* yang akan di *welding*.



Gambar 3. 1 Steel Rod(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

3.2.2. *Travo Las*

Trafo Las adalah nama lain dari welding *inverter* atau mesin *las* listrik. digunakan untuk melakukan kegiatan pengelasan baik diluar ruangan maupun didalam ruangan, asalkan memiliki sumber listrik untuk menyalakan mesin *travo las* tersebut.

Spesifikasi *Travo Las*:

Ampere : 250

Merk : AC ARC WELDER BX 400



Gambar 3. 2 Travo Las(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

3.2.3. Kabel las

Kabel *las* digunakan untuk menghantar arus dari mesin *Travo* pengelasan ke benda kerja dan sebaliknya. Kabel *las* terdiri terdiri dari serangkaian untai tembaga halus yang dibungkus di dalam isolator yang tahan terhadap goresan dan non-konduktif (biasanya beberapa jenis karet sintesis atau natural dengan berbagai warna).



Gambar 3. 3 Kabel Las(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

3.2.4. Kawat Las

Elektrode atau kawat *las* ialah suatu benda yang dipergunakan untuk melakukan pengelasan listrik yang berfungsi sebagai pembakar yang akan menimbulkan busur nyala. *Las* busur listrik menggunakan *elektrode* yang berselaput.

Type Elektroda : MWH 500

Weight : 5 Kg



Gambar 3. 4 Elektroda MWH500(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

3.2.5. Kap Las

Kap *Las* adalah alat *safety* yang memiliki fungsi untuk melindungi wajah dan mata penggunanya dari percikan api, panas dan cahaya yang bisa mengakibatkan pijar mata.



Gambar 3. 5 Kap Las(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

3.2.6. Stang Las

Stang *Las* Merupakan bagian yang mengendalikan oleh *welder* pada saat pekerjaan pengelasan berlangsung.



Gambar 3. 6 Stang Las(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

3.2.7. Sarung Tangan Las

Sarung Tangan *Las* berfungsi sebagai alat Pelindung diri saat Bekerja dan panas dari Stang *Las* dan pelindung dari sengatan listrik ketika tangan basah.



Gambar 3. 7 Sarung Tangan(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

3.2.8. Timbangan Digital

Timbangan merupakan alat untuk mengukur jumlah berat suatu benda Adapun timbangan yang digunakan Pada Penelitian ini yaitu:

Timbangan Digital



Gambar 3. 8 Timbangan Digital(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

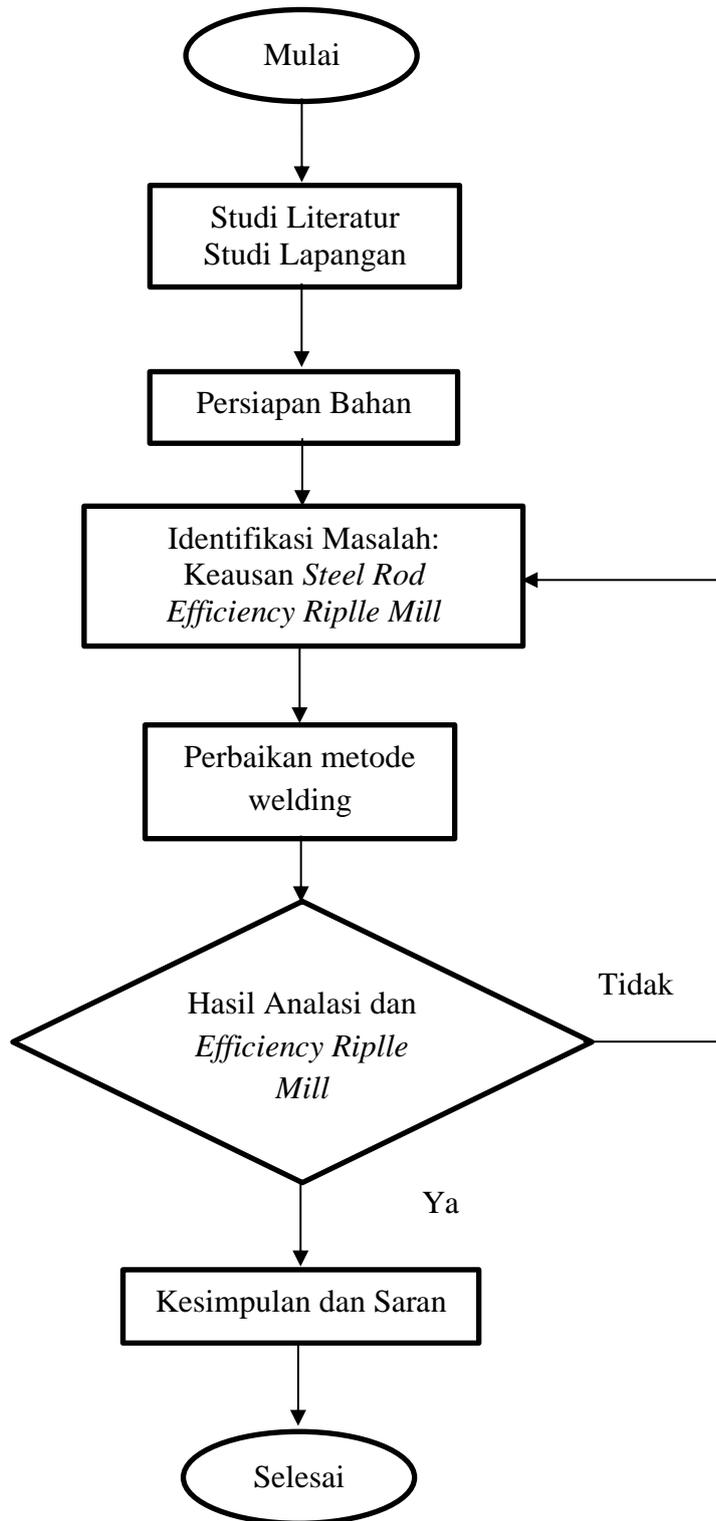
3.2.9. Jangka Sorong

Jangka sorong adalah untuk kegunaan mengukur ketebalan daging *las* seberapa ketebalan pada daging *las*, pada saat di *welding steel rod* mempunyai batas ketebalan yaitu 5 mm apabila lebih dari 5 mm akan mengakibatkan *nut kernel* tidak dapat hasil yang maksimal.



Gambar 3. 9 Jangka Sorong(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

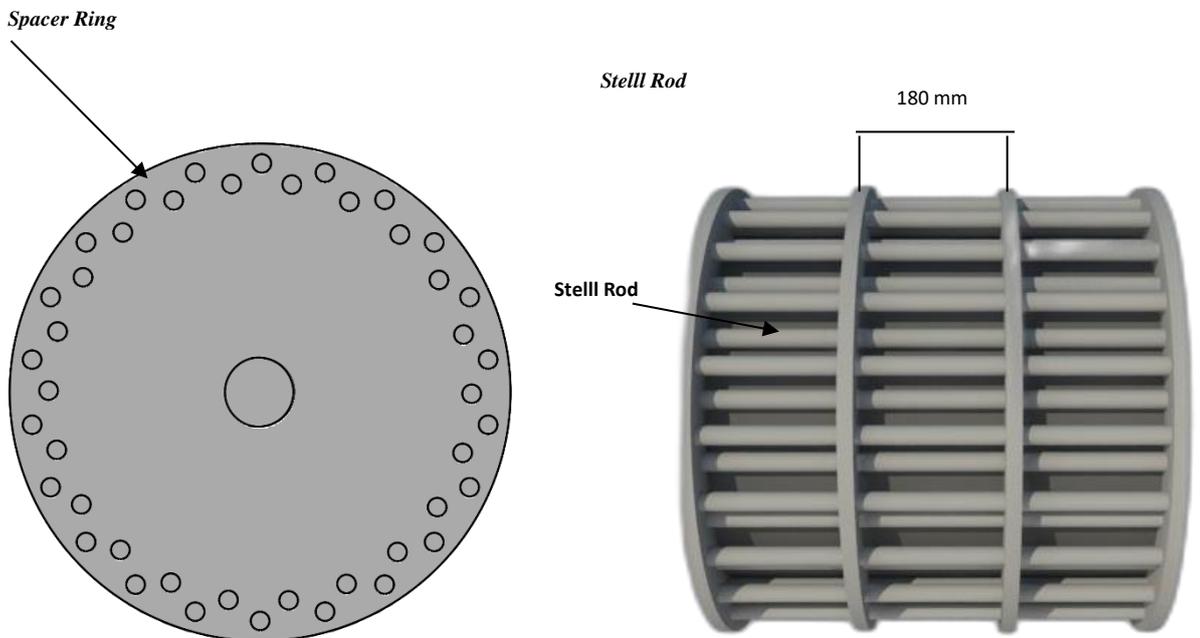
3.3. Bagan Alir Penelitian



3.4. Rancangan Alat Penelitian

Tabel 3. 2 Desain Ripple Mill

No	Spesifikasi Mesin <i>Ripple Mill Palm Oil Mill Tayan</i>
1	Daya Motor 15 Kw
2	Kecepatan 1460 Rpm
3	Tegangan 30 Volt
4	Frekuensi 50 Hz
5	Arus 28,2 Ampere
6	Transmisi Pulley Ratio 180 mm
7	Merk MSB Ripple Mill
8	Capacity 9 Ton



Gambar 3. 10 3D Rotor Bar

Spesifikasi *Ripple Mill*

Jumlah *Stell Rod* : 22 Batang Luar dan Dalam total 44

Jumlah *Square Bar* : 14 Batang

3.5. Prosedur Penelitian

Ada pun langkah-langkah atau prosedur yang dilakukan pada tahap penelitian ini meliputi:

3.5.1. Prosedur Melihat Faktor Kerusakan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di PT. Sumatera Jaya Agro Lestari Palm Oil Mill Tayan Kalimantan Barat. Telah terjadi kerusakan pada mesin ripple mill yang mengakibatkan penurunan kinerja mesin disebabkan oleh beberapa faktor yaitu:

1. jenis dari buah kelapa sawit yang berkulit tebal
2. serta pengisian nut yang terlalu banyak atau over lud yang mengakibatkan steel rod mengalami kausan sehingga square bar tumpul dan rotor bar bengkok yang menyebabkan pemecahan tidak efektif.
3. pengoperasian Ripple mill yang melewati masa pakai yang direkomendasikan dari pabrikan. Oleh karena itu, sangat diperlukan ketelitian untuk dapat menganalisa, memilih dan menggunakan alat yang efektif di dalam prosesnya untuk mendapati biaya olah yang optimal dengan kinerja yang bagus sehingga dapat menjadi masukan yang bagus pada pabrik kelapa sawit. Alat yang efektif dapat dilihat dari sisi perawatan, biaya operasi, kemudahan dalam proses kerjanya.

3.5.2. Pengambilan Sampel yang sebelum diwelding

Pengambilan Sampel 1 dan 2 dengan cara mengambil Nut kernel ripple mill sebanyak 1 kg, 1kg adalah untuk satu sampel dan diletak ditempat yang sudah disediakan seperti wadah yang berkapasitas 1kg Adapun gambar dibawah ini sebagai berikut:



Gambar 3. 11 Sampel diwelding(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

3.5.3. Menimbang Berat Sampel

Setelah pengambilan sampel lalu menimbang berat sampel yang sudah diambil dari ripple mill sebanyak 1kg, setelah sudah menimbang sebanyak 1kg akan melakukan pemisahan jenis sampel yang akan dipilih dan ada beberapa jenis nama sampel yaitu sebagai berikut:

1. WN(Wold Nut)
2. BN (Broken Nut)



Gambar 3. 12 Berat Sampel(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

3.5.4. Perhitungan Efficiency yang tidak diwelding

Cara menghitung Sampel 1 dan 2 Efficiency yaitu sebagai berikut:

Sampel 1

$$Cb = 1026,8$$

$$Wn = 20,1 \div 1026,8 = 1,95$$

$$Bn = 89,7 \div 1026,8 = 8,73$$

$$Wn = 1,95 + 8,73 = 10,68$$

$$\text{Eff.RM} = 10,68 - 100 = -89,32$$

Sampel 2

$$Cb = 1051,3$$

$$W_n = 15,6 \div 1051,3 = 1,48$$

$$B_n = 106,7 \div 1051,3 = 10,14$$

$$W_n = 1,48 + 10,14 = 11,62$$

$$\text{Eff RM} = 11,62 - 100 = 88,38$$

3.5.5. Prosedur Perbaikan pada Steel Rod

1. Pengambilan kawat las di gudang penyimpanan/Workshop dengan *Type MWH 500* dengan *Weight 5 Kg*
2. Lalu sediakan sarung tangan las, topeng las, masker pelindung dan baju tebal anti percikan api
3. Kemudian sediakan kabel las, stang las dan travo las *merk AC ARC Welder BX 400* dengan *ampere 250*
4. Setelah itu sediakan alat yang akan dilas yaitu berupa *Steel Rod* sebanyak 44 batang kemudian yang akan dilas bagian luar Steel rod ada 22 batang yang akan ditambahkan penambahan daging las
5. Dan sediakan jangka sorong untuk mengukur ketebalan penambahan daging las dengan ketebalan 5 mm sampai dengan 7 mm

Tata cara saat pengerjaan pengelasan *steel rod* yaitu sebagai berikut:

1. Membersihkan bahan yang akan dilas. Pakai palu untuk membersihkan kerak pada permukaan ruangan yang akan dilas. Gunakan sikat baja untuk hasil yang optimal.
2. Tempatkan bahan yang akan dilas pada tempat yang sudah disiapkan. Baik itu memakai meja kerja atau hanya menempatkannya di lantai. Mengatur kerapatan di antara dua bahan. Pakai klem bila diperlukan.
3. Hidupkan travo las dan stel ketinggian api sampai 130 amper dan tempatkan masa mesin las pada salah satu sisi bahan yang akan di las. Tambahkan elektroda pada panel penjepit elektroda di mesin las. Pasang kemiringan elektroda sesuaikan dengan urutan bahan. Umumnya sudah ada tempat khusus kemiringan elektroda pada tang penjepit elektroda.
4. Sesudah bahan siap untuk dilas, perlahan-lahan dekatkan ujung elektroda pada bahan Steel rod Rotor bar yang akan ditambahkan penambahan daging

las dengan ketebalan 5 mm sampai dengan 7mm,1 batang steel rod bisa menghabiskan 3 kawat las.

5. Jarak di antara ujung elektroda dengan Steel rod dengan sejarak 3mm dari busur kawat las ke bahan yang mau akan dilas sangatlah mempengaruhi kualitas pengelasan. Bila jarak begitu jauh, akan muncul percikan seperti hujan bintik-bintik api. Proses pengelasan pun tidak prima. Bila jarak begitu dekat, api tidak menyala dengan sempurna. Serta tidak ada cukup jarak untuk tempat lelehan elektroda. Jarak yang baik adalah seperdelapan dari tebal elektroda.
6. Dengan memakai masker pelindung, topeng las atau kaca mata hitam las, anda bisa memperhatikan sisi elektroda yang telah mencair yang menyatukan diantara dua bahan yang dilas itu. Perlahan-lahan gerakan elektroda ke sepanjang ruang yang dilas.
7. Hasil yang baik waktu proses pengelasan bisa dilihat kala permukaan yang dilas berupa seperti gelombang rapat serta teratur menutup sempurna sisi yang dilas.
8. Sesudah selesai, bersihkan kerak yang menutupi sisi yang dilas dengan memakai palu. Periksa kembali apakah ada sisi yang belum sempurna, ulangilah sisi yang belum tersatukan dengan baik tersebut. Pada beberapa kasus, bahan yang telah dilas harus digerinda bila pengelasan tidak sempurna. Tetapi bila tidak fatal, kita cukup mengelas sisi yang belum terlas dengan sempurna itu.

3.5.6. Melihat Hasil Perbaikan pada *Welding Steel Rod*

Adapun perbaikan hasil *welding steel rod* yang harus dilakukan dengan teknik pengelasan atau penambahan daging las dengan ketebalan 5mm sampai 7mm yang dilakukan pada permukaan batang steel rod bagian atas, karena mengalami keausan dengan menggunakan mesin travo las listrik, tipe *elektroda MWH 500* untuk membentuk kembalinya dasar permukaan steel rod yang sudah aus dimana tingkat kekerasan elektroda dan kekuatannya seimbang dan pembentukan permukaannya yang tepat.

Penambahan daging las atau welding steel rod yang dilakukan ini dengan tujuan untuk mengelas kembali permukaan yang sudah aus, peralatan keadaan yang standart sedekat mungkin keadaan yang aslinya berkenan dengan keadaan fisik, daya guna memperpanjang masa pakai dan memperhemat jangka waktu pemakaian. Bagian-bagian komponen penambahan daging las atau welding steel rod yang terjadi keausan berkisar 3 mm.



Gambar 3. 13 Hasil Welding(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

3.5.7. Hasil Sampel yang sudah diwelding

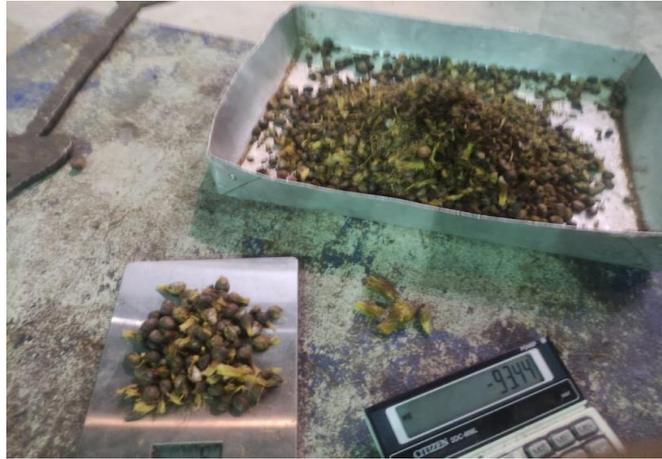
Hasil pengambilan Sampel 1 dan 2 dengan cara mengambil Nut kernel ripple mill sebanyak 1 kg,1kg adalah untuk satu sampel dan diletak ditempat yang sudah disediakan seperti wadah yang berkapasitas 1kg Adapun gambar dibawah ini sebagai berikut :



Gambar 3. 14 Sampel sudah diwelding(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

3.5.8. Menimbang hasil sampel yang sudah diwelding

Setelah pengambilan sampel lalu menimbang berat sampel yang sudah diambil dari ripple mill sebanyak 1kg, setelah sudah menimbang sebanyak 1kg akan melakukan pemisahan jenis sampel yang akan dipilih sebagai berikut:



Gambar 3. 15 Pengambilan sampel sudah diwelding (Sumber PT.SJAL)

3.5.9. Perhitungan Hasil Sampel 1 dan 2 yang sudah di Welding

ANALISA RIPPLE MILL

SAMPLE 1		SAMPLE 2		SAMPLE 3	
NO	BB (g)	NO	BB (g)	NO	BB (g)
1	100	1	100	1	100
2	100	2	100	2	100
3	100	3	100	3	100
4	100	4	100	4	100
5	100	5	100	5	100
6	100	6	100	6	100
7	100	7	100	7	100
8	100	8	100	8	100
9	100	9	100	9	100
10	100	10	100	10	100
11	100	11	100	11	100
12	100	12	100	12	100
13	100	13	100	13	100
14	100	14	100	14	100
15	100	15	100	15	100
16	100	16	100	16	100
17	100	17	100	17	100
18	100	18	100	18	100
19	100	19	100	19	100
20	100	20	100	20	100
21	100	21	100	21	100
22	100	22	100	22	100
23	100	23	100	23	100
24	100	24	100	24	100
25	100	25	100	25	100
26	100	26	100	26	100
27	100	27	100	27	100
28	100	28	100	28	100
29	100	29	100	29	100
30	100	30	100	30	100
31	100	31	100	31	100
32	100	32	100	32	100
33	100	33	100	33	100
34	100	34	100	34	100
35	100	35	100	35	100
36	100	36	100	36	100
37	100	37	100	37	100
38	100	38	100	38	100
39	100	39	100	39	100
40	100	40	100	40	100
41	100	41	100	41	100
42	100	42	100	42	100
43	100	43	100	43	100
44	100	44	100	44	100
45	100	45	100	45	100
46	100	46	100	46	100
47	100	47	100	47	100
48	100	48	100	48	100
49	100	49	100	49	100
50	100	50	100	50	100
51	100	51	100	51	100
52	100	52	100	52	100
53	100	53	100	53	100
54	100	54	100	54	100
55	100	55	100	55	100
56	100	56	100	56	100
57	100	57	100	57	100
58	100	58	100	58	100
59	100	59	100	59	100
60	100	60	100	60	100
61	100	61	100	61	100
62	100	62	100	62	100
63	100	63	100	63	100
64	100	64	100	64	100
65	100	65	100	65	100
66	100	66	100	66	100
67	100	67	100	67	100
68	100	68	100	68	100
69	100	69	100	69	100
70	100	70	100	70	100
71	100	71	100	71	100
72	100	72	100	72	100
73	100	73	100	73	100
74	100	74	100	74	100
75	100	75	100	75	100
76	100	76	100	76	100
77	100	77	100	77	100
78	100	78	100	78	100
79	100	79	100	79	100
80	100	80	100	80	100
81	100	81	100	81	100
82	100	82	100	82	100
83	100	83	100	83	100
84	100	84	100	84	100
85	100	85	100	85	100
86	100	86	100	86	100
87	100	87	100	87	100
88	100	88	100	88	100
89	100	89	100	89	100
90	100	90	100	90	100
91	100	91	100	91	100
92	100	92	100	92	100
93	100	93	100	93	100
94	100	94	100	94	100
95	100	95	100	95	100
96	100	96	100	96	100
97	100	97	100	97	100
98	100	98	100	98	100
99	100	99	100	99	100
100	100	100	100	100	100

Gambar 3. 16 Catatan Efficiency Sampel(Sumber PT.SJAL)

Sampel 1

$$Cb = 1051,6$$

$$Wn = 9,4 \div 1051,6 = 0,89$$

$$Bn = 53,6 \div 1051,6 = 5,08$$

$$Wn = 0,89 + 5,08 = 5,97$$

$$\text{Eff.RM} = 5,97 - 100 = 94,03$$

Sampel 2

$$Cb = 1033,4$$

$$Wn = 12,8 \div 1033,4 = 1,23$$

$$Bn = 54,7 \div 1033,4 = 5,29$$

$$Wn = 1,23 + 5,29 = 6,52$$

$$\text{Eff.RM} = 6,52 - 100 = 93,48$$

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Faktor Penyebab Kerusakan Pada Steel Rod dan Rotor Bar

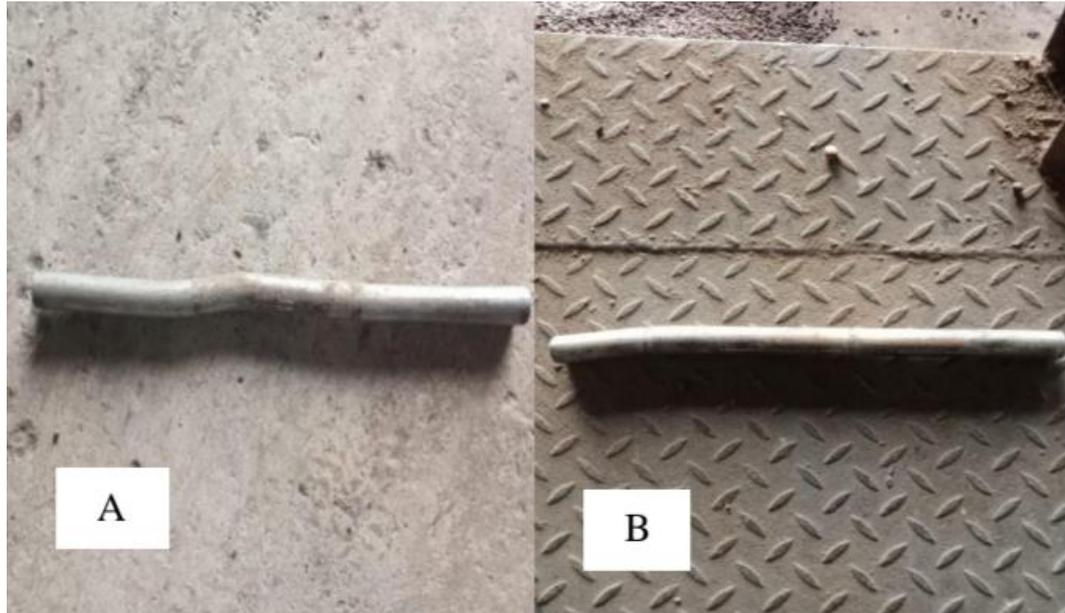
Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di PT. Sumatera Jaya Agro Lestari Palm Oil Mill Tayan Kalimantan Barat. Telah terjadi kerusakan pada mesin ripple mill yang mengakibatkan penurunan kinerja mesin disebabkan oleh beberapa faktor yaitu:

1. jenis dari buah kelapa sawit yang berkulit tebal
2. serta pengisian nut yang terlalu banyak atau over lud yang mengakibatkan steel rod mengalami kausan sehingga square bar tumpul dan rotor bar bengkok yang menyebabkan pemecahan tidak efektif.
3. pengoperasian Ripple mill yang melewati masa pakai yang direkomendasikan dari pabrikan. Oleh karena itu, sangat diperlukan ketelitian untuk dapat menganalisa, memilih dan menggunakan alat yang efektif di dalam prosesnya untuk mendapati biaya olah yang optimal dengan kinerja yang bagus sehingga dapat menjadi masukan yang bagus pada pabrik kelapa sawit. Alat yang efektif dapat dilihat dari sisi perawatan, biaya operasi, kemudahan dalam proses kerjanya.

Kerusakan yang biasanya terjadi pada steel rod yaitu sering terjadi kehausan, maka steel rod harus diwelding (pengelasan) agar memperpanjang masa pakai dan efficiency dapat tercapai.



Gambar 4. 1 Rotor Bar(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)



Gambar 4. 2 Steel Rod(Sumber PT.Sumatera Jaya Agro Lestari)

4.1.1. Faktor *Efficiency Stell Rod* yang sudah aus *Ripple Mill* yang tidak tercapai maksimal

Setelah dilihat hasil penelitian analisa dampak welding steel rod dengan steel rod yang sudah aus terlihat sangat jauh perbandingan yang sudah di welding dan yang belum diwelding atau steel rod yang aus, dan nama-nama sampel CB(gram), WK(whole kernel), BK(broken kernel), WN(whole nut), BN(broken nut),%(efficiency) dan cara perhitungan Efficiency yaitu sebagai berikut:

Sampel 1

$$Cb = 1026,8$$

$$Wn = 20,1 \div 1026,8 = 1,95$$

$$Bn = 89,7 \div 1026,8 = 8,73$$

$$Wn = 1,95 + 8,73 = 10,68$$

$$Eff.RM = 10,68 - 100 = -89,32$$

Sampel 2

$$Cb = 1051,3$$

$$Wn = 15,6 \div 1051,3 = 1,48$$

$$Bn = 106,7 \div 1051,3 = 10,14$$

$$Wn = 1,48 + 10,14 = 11,62$$

$$\text{Eff RM} = 11,62 - 100 = 88,38$$

Hasil 2 Sampel Efficiency Steel Rod yang telah aus Ripple Mill yang tidak tercapai maksimal yaitu sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Sampel 1 yang telah aus

No	Sampel Produk	Berat Sampel	Efficiency
1	CB	1026,8 kg	%
2	WN	20,1 g	1,95
3	BN	89,7 g	8,73
4	EFF.RM		89,32

Tabel 4. 2 Sampel 2 yang sudah aus

No	Sampel Produk	Berat Sampel	Efficiency
1	CB	1051,3	%
2	WN	15,6	1,48
3	BN	106,7	10,14
4	EFF.RM		88,38

Hasil Analisa Steel rod yang telah aus Ripple Mill yang tidak maksimal nilai rata-rata 88,13%

1. Pengambilan Sampel yang sebelum diwelding

Setelah pengambilan sampel lalu menimbang berat sampel yang sudah diambil dari ripple mill sebanyak 1kg, setelah sudah menimbang sebanyak 1kg akan melakukan pemisahan jenis sampel yang akan dipilih dan ada beberapa jenis nama sampel yaitu sebagai berikut:



Gambar 4. 3 Pengambilan Sampel Sebelum diwelding(Sumber PT.SJAL)

4.1.2. Perbaikan pada *welding steel rod* dan Prosedur Perbaikan pada Steel Rod

1. Pengambilan kawat las di gudang penyimpanan/Workshop dengan *Type MWH 500* dengan *Weight 5 Kg*
2. Lalu sediakan sarung tangan las, topeng las, masker pelindung dan baju tebal anti percikan api
3. Kemudian sediakan kabel las, stang las dan travo las merk *AC ARC Welder BX 400* dengan *ampere 250*
4. Setelah itu sediakan alat yang akan dilas yaitu berupa *Steel Rod* sebanyak 44 batang kemudian yang akan dilas bagian luar *Steel rod* ada 22 batang yang akan ditambahkan penambahan daging las
5. Dan sediakan jangka sorong untuk mengukur ketebalan penambahan daging las dengan ketebalan 5 mm sampai dengan 7 mm

Tata cara saat pengerjaan pengelasan *steel rod* yaitu sebagai berikut:

1. Membersihkan bahan yang akan dilas. Pakai palu untuk membersihkan kerak pada permukaan ruangan yang akan dilas. Gunakan sikat baja untuk hasil yang optimal.
2. Tempatkan bahan yang akan dilas pada tempat yang sudah disiapkan. Baik itu memakai meja kerja atau hanya menempatkannya di lantai. Mengatur kerapatan di antara dua bahan. Pakai klem bila diperlukan.
3. Hidupkan travo las dan stel ketinggian api sampai 130 amper dan tempatkan masa mesin las pada salah satu sisi bahan yang akan di las. Tambahkan

elektroda pada panel penjepit elektroda di mesin las. Pasang kemiringan elektroda sesuaikan dengan urutan bahan. Umumnya sudah ada tempat khusus kemiringan elektroda pada tang penjepit elektroda.

4. Sesudah bahan siap untuk dilas, perlahan-lahan dekatkan ujung elektroda pada bahan Steel rod Rotor bar yang akan ditambahkan penambahan daging las dengan ketebalan 5 mm sampai dengan 7mm, 1 batang steel rod bisa menghabiskan 3 kawat las.
5. Jarak di antara ujung elektroda dengan Steel rod dengan sejarak 3mm dari busur kawat las ke bahan yang mau akan dilas sangatlah mempengaruhi kualitas pengelasan. Bila jarak begitu jauh, akan muncul percikan seperti hujan bintik-bintik api. Proses pengelasan pun tidak prima. Bila jarak begitu dekat, api tidak menyala dengan sempurna. Serta tidak ada cukup jarak untuk tempat lelehan elektroda. Jarak yang baik adalah seperdelapan dari tebal elektroda.
6. Dengan memakai masker pelindung, topeng las atau kaca mata hitam las, anda bisa memperhatikan sisi elektroda yang telah mencair yang menyatukan diantara dua bahan yang dilas itu. Perlahan-lahan gerakan elektroda ke sepanjang ruang yang dilas.
7. Hasil yang baik waktu proses pengelasan bisa dilihat kala permukaan yang dilas berupa seperti gelombang rapat serta teratur menutup sempurna sisi yang dilas.
8. Sesudah selesai, bersihkan kerak yang menutupi sisi yang dilas dengan memakai palu. Periksa kembali apakah ada sisi yang belum sempurna, ulangilah sisi yang belum tersatukan dengan baik tersebut. Pada beberapa kasus, bahan yang telah dilas harus digerinda bila pengelasan tidak sempurna. Tetapi bila tidak fatal, kita cukup mengelas sisi yang belum terlas dengan sempurna itu.

Adapun perbaikan hasil *welding steel rod* yang harus dilakukan dengan teknik pengelasan atau penambahan daging las dengan ketebalan 5mm sampai 7mm yang dilakukan pada permukaan batang steel rod bagian atas, karena mengalami keausan dengan menggunakan mesin travo las listrik, tipe *elektroda MWH 500* untuk membentuk kembalinya dasar permukaan steel rod yang sudah aus dimana tingkat kekerasan elektroda dan kekuatannya seimbang dan pembentukan permukaannya yang tepat.

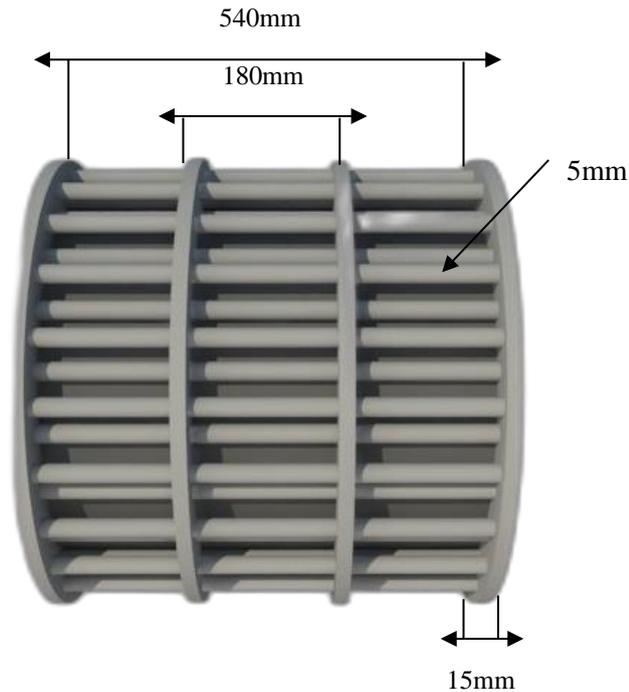


Gambar 4. 4 Metode Pengelasan(Sumber PT.SJAL)



Gambar 4. 5 Hasil Rewelding(Sumber PT.SJAL)

Penambahan daging las atau welding steel rod yang dilakukan ini dengan tujuan untuk mengelas kembali permukaan yang sudah aus, peralatan keadaan yang standart sedekat mungkin keadaan yang aslinya berkenaan dengan keadaan fisik, daya guna memperpanjang masa pakai dan memperhemat jangka waktu pemakaian. Bagian-bagian komponen penambahan daging las atau welding steel rod yang terjadi keausan berkisar 3 mm.



Gambar 4. 6 3D Rotor Bar(Sumber PT.SJAL)

4.1.3. Hasil *Efficiency Welding Stell Rod Ripple Mill* Yang Mencapai Maksimal

Setelah dilihat hasil penelitian analisa dampak welding steel rod Ripple Mill mendapatkan hasil yang maksimal setelah di welding atau penambahan daging las pada permukaan atas steel rod dan mendapatkan efficiency yang telah diterapkan perusahaan dan nama-nama sampel CB (gram), WK (whole kernel), BK (broken kernel), WN (whole nut), BN (broken nut),% (efficiency) yaitu sebagai berikut:

1. Pengambilan Sampel yang sudah diwelding

Hasil pengambilan Sampel 1 dan 2 dengan cara mengambil Nut kernel ripple mill sebanyak 1 kg, 1kg adalah untuk satu sampel dan diletak ditempat yang sudah disediakan seperti wadah yang berkapasitas 1kg Adapun gambar dibawah ini sebagai berikut :



Gambar 4. 7 Pengambilan Sampel yang sudah diwelding(Sumber PT.SJAL)

2. Penimbangan Sampel yang sudah diwelding

Setelah pengambilan sampel lalu menimbang berat sampel yang sudah diambil dari ripple mill sebanyak 1kg, setelah sudah menimbang sebanyak 1kg akan melakukan pemisahan jenis sampel yang akan dipilih sebagai berikut:



Gambar 4. 8 Penimbangan Sampel yang Diwelding(Sumber PT.SJAL)

Tabel 4. 3 Sampel 1 yang sudah diwelding

No	Sampel Produk	Berat Sampel	Efficiency
1	CB	1051,6	%
2	WN	9,4	0,89
3	BN	53,6	5,09
4	EFF.RM		94,02

Tabel 4. 4 Sampel 2 yang sudah diwelding

No	Sampel Produk	Berat Sampel	Efficiency
1	CB	1033,4	%
2	WN	12,8	1,23
3	BN	54,7	5,29
4	EFF.RM		93,48

Cara memperhitug Efficiency yang sudah diwelding sebagai berikut:
Sampel 1

$$C_b = 1051,6$$

$$W_n = 9,4 \div 1051,6 = 0,89$$

$$B_n = 53,6 \div 1051,6 = 5,08$$

$$W_n = 0,89 + 5,08 = 5,97$$

$$\text{Eff.RM} = 5,97 - 100 = 94,03$$

Sampel 2

$$C_b = 1033,4$$

$$W_n = 12,8 \div 1033,4 = 1,23$$

$$B_n = 54,7 \div 1033,4 = 5,29$$

$$W_n = 1,23 + 5,29 = 6,52$$

$$\text{Eff.RM} = 6,52 - 100 = 93,48$$

Hasil Analisa Dampak Welding Steel Rod Nilai rata-rata 93,38%

Analisa dampak welding steel rod lebih maksimal efficiency dari pada steel rod yang telah aus dan hasil penelitian yang terlebih unggul adalah Analisa dampak welding steel rood dibanding steel rod aus.

4.2. Biaya Operasional *Welding Steel Rod*

Adapun perbedaan atau perbandingan harga Steel Rod baru dan Steel Rod yang sudah di welding yang bisa menjadi perbandingan penghematan cost perusahaan sebagai berikut:

Tabel 4. 5 Komponen Bahan

No	Nama Bahan	Ukuran L dan P	Harga Perbatang
1	Steel Rod	25-20mm 540 mm	Rp.100.000
2	Steel Rod 44 batang	25-20mm 540 mm	Rp.4.400.000
Total keseluruhan			Rp.4.400.000

Harga Kawat Las (elektroda) yaitu sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Harga elektroda MWH500

No	Nama Bahan	Ukuran	Harga
1	Elektroda MWH 500	4mm 250mm	1kg Rp.120.000
2	Elektroda MWH 500	4mm 250mm	3,5kg Rp.420.000
3	Elektroda MWH 500	4mm 250mm	5kg Rp.600.000
Total Keseluruhan			Rp.600.000

Gaji Karyawan yaitu sebagai berikut:

Tabel 4. 7 Gaji Karyawan

No	Komponen	Jumlah	Harga
1	Gaji karyawan welding steel rod	1 orang	Rp.170.000
2	Makan dan minum	1 orang	Rp.50.000
Total Keseluruhan			Rp.220.000

Total perbandingan harga steel rod baru dan welding steel rod yaitu sebagai berikut:

Tabel 4. 8 Total Harga

No	Komponen perbandingan harga	Total
1	Steel rod	Rp. 4.400.000
2	Gaji karyawan dan Elektroda mwh 500 5kg	Rp. 820.000

Perbandingan harga welding steel rod sangat jauh dari harga baru steel rod, bisa memperhemat cost perusahaan di PT. Sumatera jaya agro lestari dengan jarak Rp. 3.580.000. Harga baru steel rod Rp. 4.400.000, harga welding atau kawat las dan gaji karyawan Rp. 820.000 Total keseluruhan penghemat cost perusahaan.

Dari hasil keempat tabel diatas kebijakan yang dilakukan terhadap pemanfaatan dan perbaikan kembali Steel Rod yang telah mengalami kerusakan dapat memberikan keuntungan yang lumayan besar pada perusahaan. Dan mendapatkan hasil Efficiency Ripple mill yang maksimal setelah itu memperhemat cost perusahaan di PT. Sumatera Jaya Agro Lestari

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengumpulan analisa data pada proses pemanfaatan kembali *Steel rod* yang telah aus dengan metode welding atau penambahan daging las pada permukaan steel rod di PT. Sumatera Jaya Agro Lestari Palm Oil Mill Tayan Kalimantan Barat, dapat ditarik kesimpulan:

1. Proses *Ripple Mill* berdasarkan hasil analisa dapat meningkatkan *efficiency kernel* sebagai persen tarik 88% (tanpa rewelding) menjadi 95% yang sudah di rewelding dan welding mendapatkan hasil yang maksimal sesuai hasil yang diterapkan di PT. Sumatera Jaya Agro Lestari.
2. Perbandingan harga welding steel rod sangat jauh dari harga baru steel rod, bisa memperhemat cost perusahaan di PT. Sumatera jaya agro lestari dengan jarak Rp. 3.580.000. Harga baru steel rod 4.400.000, harga welding atau kawat las dan gaji karyawan Rp. 820.000 Total keseluruhan penghemat cost perusahaan. kebijakan yang dilakukan terhadap pemanfaatan dan perbaikan kembali Steel Rod yang telah mengalami kerusakan dapat memberikan keuntungan yang lumayan besar pada perusahaan. Dan mendapatkan hasil *Efficiency Ripple mill* yang maksimal setelah itu memperhemat cost perusahaan di PT. Sumatera Jaya Agro Lestari

5.2. Saran

Berdasarkan Kesimpulan yang telah didapat maka terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk memperbaiki penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan monitoring dan memberikan suatu arahan kepada operator saat pengisian Nut Kernel kedalam *Ripple Mill* agar tidak terjadinya *Over Lud*, agar keandalan sistem yang dipilih dapat mempertahankan terhadap keseluruhan mesin produksi.
2. Penelitian ini diharapkan menjadi pedoman untuk penelitian lanjutan sehingga perbaikan berkelanjutan pada bagian perawatan mesin *Ripple Mill* dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- H. Stephanie, N. Tinaprilla, and A. Rifin, “Efisiensi Pabrik Kelapa Sawit Di Indonesia,” *Jurnal Agribisnis Indonesia*, vol. 6, no. 1, pp. 27–36, 2018, doi: 10.29244/jai.2018.6.1.13-22.
- M. Kelapa, S. Kapasitas, and K. G. Jam, “1 , 2 , 3,” vol. 6, no. 1, pp. 17–24, 2015.
- R. N. Putra, “Analisi Hasil Kinerja Mesin Ripple Mill Di Stasiun Pengolahan Biji Pabrik Kelapa Sawit,” *Academia*, pp. 1–63, 2020.
- 2019 Aghadiati, “Tinjauan Pustaka Tinjauan Pustaka,” *Tinjauan Pustaka Tinjauan Pustaka*, pp. 6–32, 2017.
- H. Pirnanda, M. Murhaban, and J. Supardi, “Analisa Kinerja Mesin Ripple Mill dengan Beban 9Ton/Jam dengan Menggunakan Mesin Penggerak Motor Listrik 15 Hp Di PT Agro Sinergi Nusantara,” *Jurnal Mahasiswa Mesin UTU (JMMUTU)*, vol. 1, no. 1, pp. 90–95, 2022.
- V. No, S. Fahlai, and J. Supardi, “ANALISA KERUSAKAN ROTOR BAR PADA MESIN RIPPLE MILL DENGAN METODE PERHITUNGAN BIJI SAWIT UTUH / LOLOS PADA PROSES PEMECAHAN BIJI KELAPA SAWIT (STUDI KASUS : PT BEURATA SUBUR PERSADA),” vol. 2, no. 1, pp. 26–32, 2023.
- M. Irfan, S. Ali, and K. Ansar, “Analisa Kinerja Mesin *Ripple Mill* Dengan Beban 30 Ton/Jam. Studi Kasus DI PT. UND,” *Jurnal Mahasiswa Mesin UTU (JMMUTU)*, vol. 1, no. 1, pp. 34–39, 2022.
- D. Diniaty, “Analisis Total Produktive Maintenance (Tpm) Pada Stasiun Kernel Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Di Pt. Surya Agrolika Reksa,” *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, vol. 3, no. 2, p. 66, 2017, doi: 10.24014/jti.v3i2.5561.
- W. Warno, *LAPORAN TUGAS AKHIR RANCANG BANGUN SISTEM STARTING MENGGUNAKAN SOFTSTARTER*. repository.polteklpp.ac.id, 2022.
- H. Asisco, K. Amar, and Y. Rahadian Perdana, “Usulan Perencanaan Perawatan Mesin Dengan Metode Reliability Centered Maintenance USULAN PERENCANAAN PERAWATAN MESIN DENGAN METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) DI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA VII (PERSERO) UNIT USAHA SUNGAI NIRU KAB.MUARA ENIM,” *Kaunia*, vol. VIII, no. 2, pp. 78–98, 2012.

H. Yulius and F. T. Susanto, "Usulan Biaya Preventive Maintenance Dengan Menggunakan Metode Modularity Design Pada Mesin Ripple Mill Di Pt. Incasi Raya Pom," *Jurnal Sains dan Teknologi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknologi Industri*, vol. 20, no. 2, p. 221, 2020, doi: 10.36275/stsp.v20i2.304.

LAMPIRAN

1. Metode Pengelasan



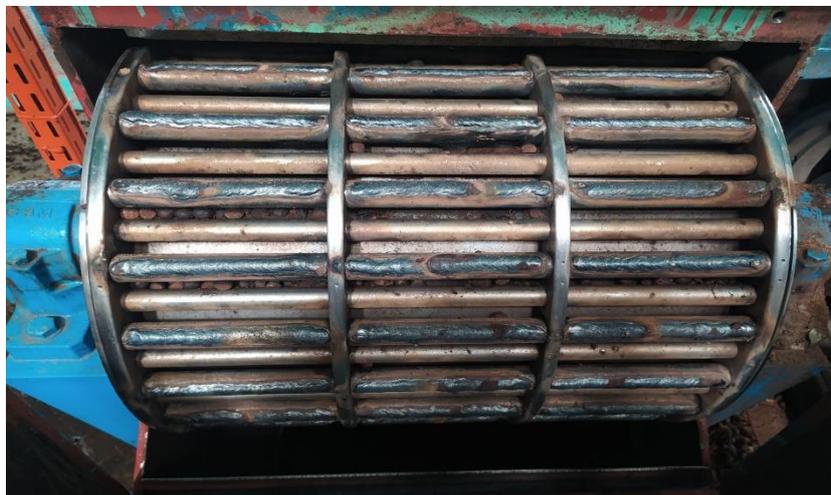
2. Pengelasan ulang pada permukaan steel rod



3. Hasil Steel Rod yang sudah diwelding



4. Hasil pandangan dari depan



5. Foto bersama teman magang di PT.Sumatera Jaya Agro Lestari Palm Oil Mill Tayan Kalimantan Barat.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama : Muhammad Azri
Npm : 1907230183
Tempat/Tanggal Lahir: P.Siantar,04 Oktober 2001
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Alamat : Jln.Bukit Barisan,Gg.Dempo No 5
No Handphone : 082367053639
Email : mhdazri37@gmail.com

Nama Orang Tua

Ayah : Supriadi
Ibu : Rohana

PENDIDIKAN FROMAL

2007-2013 : SD Yayasan Madrasa Islamiyah,Sinaksak
2013-2016 : SMP Taman Siswa Beringin
2016-2019 : SMK Swasta Citra Abdi Negoro
2019-2023 : S1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Analisa Dampak *Welding Steel Rod Rotor Bar* Terhadap Efficiency *Ripple Mill* Dan Cost Perusahaan Di PT. Sumatra Jaya Agro Lestari.

Nama : Muhammad Azri
 NPM : 1907230183

Dosen Pembimbing : Chandra Amirsyah Putra Siregar S.T.,M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
	30/5.2023	perbaiki format	f
	15/6.2023	perbaiki bab III	f
	20/6.2023	perbaiki bab IV	f
		ACC Sampul	f
	10/7.2023	perbaiki bab 3	f
		perbaiki bab IV	f
	16/8.2023	ACC Semkes	f
	21/8.2023	perbaiki bab IV	f
	30/8.2023	kesimpulan	f
	3/9.2023	ACC Sidang	f



UMSU
Pusat Administarsi
Jalan Mukhtar Basri

MAJLIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PEMIPIN PESALAH MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 81/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp (061) 6622400 - 66224567 Fax (061) 6625474 - 6631003
https://fatek.umsu.ac.id f fitek@umsu.ac.id f umsumedan umsumedan umsumedan umsumedan

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 289/II.3AU/UMSU-07/F/2023

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 13 Maret 2023 dengan ini Menetapkan :

Nama : MUHAMMAD AZRI
Npm : 1907230183
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : 8 (DELAPAN))
Judul Tugas Akhir : ANALISA DAMPAK WELDING STEEL ROD ROTOR BAR TERHADAP EFFICIENCY, RIPPLE MILL DAN COST PERUSAHAAN DI PT SUMATERA JAYA ARGO LESTARI POM TAYAN KALIMANTAN BARAT .

Pembimbing : CHANDRA A SIREGAR ST.MT

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.
Medan, 17 Syaban 1444 H
13 Maret 2023 M

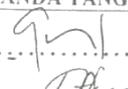


Dekan
Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT
NIDN: 0101017202



**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2022 – 2023**

Peserta seminar
 Nama : Muhammad Azri
 NPM : 1907230183
 Judul Tugas Akhir : Analisa Dampak Welding Steel Rod Rotor Bar Terhadap Efficiency
 Ripple Mill Dan Cost Perusahaan Di PT. Sumatera Jaya Argo Lestari

DAFTAR HADIR'		TANDA TANGAN
Pembimbing – I	: Chandra A Siregar, ST, MT	: 
Pembanding – I	: Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT	: 
Pembanding – II	: Sudirman Lubis, ST, MT	: 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1907230102	Muhammad Indra ulana	
2	1907230096	YUDHA MANDALA PUTRA	
3	1907230140	M.FAUZI FIKRI TOLO	
4	1907230064	NOOR FAIZI NASUTION	
5	1907230100	RISKY PRATAMA	
6	1907230167	MUR AU EKA RITRA	
7			
8			
9			
10			

Medan, 15 Shafar 1445 H
31 Agustus 2023 M

Ketua Prodi. T. Mesin


Chandra A Siregar, ST, MT

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Nama : Muhammad Azri
NPM : 1907230183
Judul Tugas Akhir : Analisa Dampak Welding Steel Rod Rotor Bar Terhadap Efficiency
Ripple Mill Dan Cost Perusahaan Di PT. Sumatera Jaya Argo Lestari

Dosen Perbanding - I : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT
Dosen Perbanding - II : Sudirman Lubis, ST, MT
Dosen Pembimbing - I : Chandra A Siregar, ST, MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
 2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
 - Buat foto pengukuran sampel 1
 - Buat perhitungan sampel 1 pada pengamatan awal & setelah perbaikan
 3. Harus mengikuti seminar kembali
- Perbaikan :
-
-
-

Medan, 15 Shafar 1445 H
31 Agustus 2023 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Perbanding- I


Chandra A Siregar, ST, MT


Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Nama : Muhammad Azri
NPM : 1907230183
Judul Tugas Akhir : Analisa Dampak Welding Steel Rod Rotor Bar Terhadap Efficiency
Ripple Mill Dan Cost Perusahaan Di PT. Sumatera Jaya Argo Lestari

Dosen Pembanding – I : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT
Dosen Pembanding – II : Sudirman Lubis, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : Chandra A Siregar, ST, MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
perbaiki gambar
tanah kelas pr. standar
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

Medan, 15 Shafar 1445 H
31 Agustus 2023 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin


Chandra A Siregar, ST, MT

Dosen Pembanding- II


Sudirman Lubis, ST, MT