Teknika 19 (2): 503-509

JURNAL TEKNIKA
ISSN: 0854-3143
e-ISSN: 2622-3481
Journal homepage: http://jurnal.polsri.ac.id/index.php/teknika
Journal Email: teknika@polsri.ac.id

# Investigasi Kerusakaan *Screw* pada Mesin *Expeller* di Pabrik Kelapa Sawit PT. Hindoli Mill Sungai Lilin

**Daffa Ghifari Lubis [1], Taufikurahman[2*], Yuli Asmara Triputra[3], Rizky Brillian Y[4], Syafei[5]**

[1,*2,3,4,5]Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, Indonesia
*Email Penulis Korespondensi: taufikurrahman@polsri.ac.id

***Abstrak***

*Penelitian ini diambil dikarenakan terjadi kerusakaan pada mesin expeller yang terdapat di komponen screw expeller yang sering haus, penelitian bertujuan menganalisa faktor penyebab terjadinya keausan dan patah pada screw expeller di mesin press, mengetahaui material yang lebih tepat pada screw expeller, mengetahui keausan hasil pengujian dari hasil pengujian screw, dan memperoleh angka kekerasan dan tekanan terhadap material dari screw. Metode yang dilakukan adalah observasi dan pengujian secara langsung, salah satu caranya menginvestigasi kerusakannya dengan cara melakukan beberapa pengujian yaitu pengujian keausan dan pengujian kekerasan. Dari pengujian tersebut didapatkan beberapa hasil yaitu bahan dari screw expeller adalah baja paduan rendah dengan material ASTM A485-1, hasil terbaik dari uji keausan tersebut adalah 0,000063225 mm3/kg.m, dan uji kekerasan menggunakan metode vickers dan hasil terbaik dari uji kekerasan tersebut adalah 175,1633102.*

***Kata kunci***— *Screw expeller, Kekerasan, ASTM A485-1, Vickers*

***Abstract***

*This research was taken because there was damage to the expeller machine in the screw expeller component which often wears out. The research aims to analyze the factors that cause wear and fracture in the screw expeller in the press machine, to find out more appropriate materials for the screw expeller, to find out the wear and tear of the test results from the results. screw testing, and obtain hardness and pressure figures for the material of the screw. The method used is direct observation and testing, one way to investigate the damage is by carrying out several tests, namely wear testing and hardness testing. From this test several results were obtained, namely the material of the screw expeller was low alloy steel with ASTM A485-1 material, the best result from the wear test was 0.000063225 mm3/kg.m, and the hardness test used the Vickers method and the best result from the hardness test is 175.1633102.*

***Keywords—*** *Screw expeller, Hardness, ASTM A485-1, Vickers*

*Received: August 6, 2024; Online Available: March 1, 2025*

## 1. PENDAHULUAN

*Screw press* adalah alat yang umum digunakan dalam berbagai sektor industri, termasuk industri besar, menengah, dan kecil. Selain berfungsi dalam pengolahan CPKO, *screw press* juga sering digunakan dalam pembuatan makanan, seperti untuk memeras air tebu. Alat ini sangat vital dalam perusahaan sawit, kalau *screw expeller* terjadi kerusakan, proses produksi minyak CPKO akan terganggu, yang dapat mengurangi hasil minyak CPKO dan mengurangi efisiensi pemisahan antara cangkang dan inti sawit.

Mesin *expeller* adalah mesin yang digunakan untuk memisahkan bahan dasar menjadi eksrtraknya secara mekanis dalam suatu proses dibawah tekanan tinggi. Mesin *expeller* terdiri dari beberapa komponen yaitu *screw press*, *press cage, electrical motor*, dan *gearbox*. Cara kerja mesin *expeller* adalah masuknya kernel kedalam mesin dari bagian atas dan turun kebawah menuju bagian *press cage*, dibagian *press cage* terjadinya penekanan terhadap kernel dan menghasilkan dua bagian yaitu minyak dan *cake*.

Menurut [6] dalam penelitian yang berjudul Analisa Kegagalan dan Perbaikan pada *Worm Screw press* Pengolah Minyak Kelapa Sawit dengan Metode Simulasi Pemodelan Geometrik. *Worm screw press* adalah salah satu komponen utama mesin pengekstraksi minyak mentah kelapa sawit (*Crude Palm Oil*) yang selalu mengalami keausan. Masa pakai *worm screw press* di pabrik kelapa sawit sering tidak sesuai dengan rekomendasi waktu dari pabrik pembuatannya, keausan yang terjadi ini dapat menggangu kinerja mesin *screw press* dan dapat menurunkan kapasitas hasil produksi. Maka perlu dilakukan perbaikan pada worm *screw press*.

Menurut [14], dari hasil penelitian menggunakan metode diagram *Fishbone* dapat di ketahui bahwa penyebab kerusakan mesin *screw press* ada lima faktor, diantara lain: Bahan baku (banyaknya material lain, seperti batu), lingkungan (kotor, dan banyak debu), manusia / operator (kurangnya pengalaman kerja dan kelalaian), metode kerja (pemakaian mesin secara terus menerus), dan mesin (kurangnya pemeriksaan pada mesin). Pengujian keausan adalah proses untuk mengukur kemampuan material untuk bertahan terhadap gesekan, abrasi, atau penggunaan berulang dalam situasi operasional yang sesungguhnya. Pengujian keausan sendiri memiliki beberapa fungsi meningkatkan kualitas produk, mengukur umur pakai produk, maksudnya pengujian keausan memungkinkan untuk memperkirakan umur pakai produk dalam kondisi operasional yang sesungguhnya dan ini membantu pengguna atau konsumen untuk mengetahui seberapa lama produk tersebut dapat digunakan sebelum perlu diganti atau diperbaiki.

Menurut [8] kerusakan pada roda gigi mesin *screw* press berbentuk patah dan belah sehingga digunakan beberapa pengujian yaitu uji kekerasan, uji metalografi, dan uji komposisi. Hasil penelitian menunjukan bahwa kerusakan terjadi dikarenakan kurangnya tingkat kekerasan pada roda gigi tersebut dimana nilai tingkat kekerasan pada roda gigi mesin *screw* press adalah 144,457 kg/mm² sedangkan kekerasan minimal berdasarkan ASTM A291 adalah berkisar 170-230 kg/mm².

## 2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini objek yang digunakan yaitu *screw* berbahan baja paduan rendah dan dilakukan pengujian keausan dan pengujian kekerasan agar dapat mengetahui kerusakan yang terjadi pada *screw*. Pengujian keausan adalah proses untuk mengukur kemampuan material untuk bertahan terhadap gesekan, abrasi, atau penggunaan berulang dalam situasi operasional yang sesungguhnya. Pengujian ini penting dalam berbagai industri untuk memastikan kualitas dan umur pakai produk. Pengujian keausan sendiri memiliki beberapa fungsi meningkatkan kualitas produk, mengukur umur pakai produk, maksudnya pengujian keausan memungkinkan untuk memperkirakan umur pakai produk dalam kondisi operasional yang sesungguhnya. Ini membantu pengguna atau konsumen untuk mengetahui seberapa lama produk tersebut dapat digunakan sebelum perlu diganti atau diperbaiki. Menentukan Kesesuaian Material: Pengujian keausan membantu dalam menentukan apakah material tertentu cocok untuk aplikasi tertentu. Rumus nilai keausan spesifik [8] dapat dilihat pada formula (1).

$$Ws = \frac{B.bo^3}{8.r.po.lo} \quad (1)$$

Dimana:

Ws = Keausan Spesifik (mm2 /kg)
B = tebal disc (mm)
r = radius disc (mm)
Bo = lebar keausan yang didapat dari hasil pengamatan mikroskop (mm)
po = beban tekan (kg)
lo = jarak tempuh dari proses pengausan (mm)

Pada umumnya, kekerasan menyatakan ketahanan terhadap deformasi dan merupakan ukuran ketahanan logam terhadap deformasi plastik atau deformasi permanen. Untuk para insinyur perancang, kekerasan sering diartikan sebagai ukuran kemudahan dan kuantitas khusus yang menunjukkan sesuatu mengenai kekuatan dan perlakuan panas dari suatu logam. Terdapat tiga jenis ukuran kekerasan, tergantung pada cara melakukan pengujian, yaitu kekerasan goresan (*scratch hardness*), kekerasan lekukan (*indentation hardness*), kekerasan pantulan (*rebound*). Uji kekerasan merupakan kemampuan suatu benda terhadap pembebanan yang tepat, sehingga ketika gaya tertentu diberikan pada suatu benda uji akan mengalami deformasi pada benda tersebut. Bagi perancang, kekerasan dipandang ialah indikator kemudahan pemrosesan dan memberikan informasi penting mengenai kekuatan serta perlakuan panas logam. Dalam konteks rekayasa, uji kekerasan yang paling diperhatikan adalah kekerasan lekukan. Berbagai metode uji kekerasan lekukan yang umum digunakan meliputi uji kekerasan Vickers, Brinell, dan *Rockwell Brinell*.

Metode *vickers* merupakan pengujian menentukan kekerasan dalam bentuk daya tahan material terhadap intan berbentuk piramida dengan sudut puncak 136˚ yang ditekan pada permukaan material uji. beban uji yang dilakukan pada uji *vickers* antara 1 kgf sampai 120 kgf, VHN (Vickers Hardness Number) [1] dapat ditentukan dari persamaan (2).

$$VHN = 1{,}854 \frac{P}{d^2} \quad (2)$$

Dimana:

P = Beban yang diberikan (KgF)
d = Luas penekanan (mm)

Sementara itu, uji komposisi kimia dilakukan agar mengetahui unsur kimia dalam *screw expeller*. Proses ini menggunakan alat *spektrometer*, dimana sinar radioaktif dan gas argon ditembakkan ke spesimen. Hasil dari penembakan tersebut kemudian diproses dan ditampilkan dalam bentuk *print out* pada layar komputer. Data yang diperoleh dari uji komposisi kimia menunjukkan adanya beberapa unsur kimia dalam material *screw* expeller.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 *Uji Komposisi Material*

Tabel 1 Hasil Uji Komposisi Material

| *Screw Expeller : ASTM* A485-1 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| NO | Unsur | Keterangan | Nilai (%) | No Unsur |
| 1 | Fe | *Ferrum* | 96,37 | 26 |
| 2 | Mn | *Mangan* | 1,065 | 25 |
| 3 | CE | *Cerium* | 1,010 | 58 |
| 4 | Cr | *Chromium* | 0,911 | 24 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5 | C | *Carbon* | 0,621 | 6 |
| 6 | Si | *Silicon* | 0,609 | 14 |
| 7 | Ni | *Nickel* | 0,162 | 26 |
| 8 | Cu | *Cuprum* | 0,116 | 29 |
| 9 | Mo | *Molybdenum* | 0,064 | 42 |
| 10 | W | *Wolfram* | 0.046 | 74 |
| 11 | Al | *Aluminium* | 0.045 | 13 |
| 12 | Nb | *Niobium* | 0.002 | 41 |

Hasil dari pengujian komposisi pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa bahan dari *screw expeller* adalah baja paduan rendah dikarenakan ada unsur *Chroromium* sebesar 0,911% dan unsur karbon sebesar 0,621% serta terdapat unsur-unsur lainnya yang rendah. Pada kasus seperti ini bisa dikatakan bahwa material baja paduan rendah karena memiliki elemen paduannya kurang dari 2%. Misalnya seperti karbon, mangan, nikel, fosfor dan lain-lain. Dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa materialny adalah ASTM A485 Grade 1. ASTM A485-1 adalah spesifikasi untuk baja bantalan antifriction hardenability tinggi, ini digunakan dalam berbagai aplikasi mekanis karena fleksibilitasnya yang baik. Kinerja pemrosesan, kekerasan dan ketahanan abrasi dapat dikembangkan dengan perlakuan panas untuk membuat baja sangat tepat untuk material yang memiliki ketahanan aus ekstrem seperti aplikasi bantalan.

### 3.2 *Uji Keausan*

Tabel 2 Hasil Pengujian Keausan

| **No** | **Spesimen** | **b0** | **B** | **r** | **P0** | **lo** | **Keausan Spesifik** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | LA-A485-1 (1) | 1,0210 | 3 | 13 | 6,36 | 66 | 0,000073142 |
| 2 | LA-1485-1 (2) | 0,9726 | 3 | 13 | 6,36 | 66 | 0,000063225 |
| 3 | AISI 1070 | 1,2236 | 3 | 13 | 6,36 | 66 | 0,000128562 |

Berdasarkan data pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa pengujian keausan dilakukan tiga kali pengujian, dimana lebar keausan yang didapat dari hasil pengamatan mikroskop memiliki nilai yang berbeda, pada spesimen (1) memiliki lebar keausan 1,0210 mm yang hasil keausan spesifiknya (Ws) adalah 0,000073142 $mm^3$/kg.m, pada spesimen (2) memiliki lebar keausan 0,9726 mm yang hasil keausan spesifiknya (Ws) adalah 0,000063225 $mm^3$/kg.m dan spesimen (3) memiliki lebar keausan 1,12236 yang hasil keausan spesifikya adalah 0,000128562 $mm^3$/kg.m tingkat keausan spesifik jauh lebih tinggi dibandingkan dengan material AISI 1070 yang keausan dari ASTM A485 Grade 1. Hal ini dikarenakan unsur pembentuk dari ASTM A485 *Grade* 1 terdiri dari Fe sebesar 96,37%, Cr 0,911%, Mo 0,064% ketiga unsur ini adalah unsur logam yang memiliki ketahanan aus yang tinggi yang mampu menahan gesekan atau abrasi tanpa mengalami deformasi atau kerusakan yang signifikan. Dapat disimpulkan bahwa spesimen (1) dan (2) dengan material *ASTM* A485-1 memiliki rata-rata keuasannya adalah 0,0000681835 mm3/kg.m dan kerusakan yang terjadi di *screw expeller* disebabkan oleh keausan dari material ASTM A485-1 yang memiliki kadar karbon 0,621%. Oleh karena itu, terjadinya keausan sebelum masa waktunya disebabkan oleh kadar karbon yang cukup tinggi untuk baja paduan rendah , semakin tinggi kandungan karbon akan menyebabkan baja getas dan mudah patah.

### 3.3 *Hasil Pengujian Kekerasan*

Tabel 3 Hasil Uji Kekerasan ASTM A485-1

| No | Bahan | P (kgf) | $d_1$ (mm) | $d_2$ (mm) | $\bar{X}$ d (mm) | Vickers Hardess Number |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | LA-A485-1 | 30 | 0,577 | 0,578 | 0,5775 | 166,7734863 |
| 2 | | 30 | 0,591 | 0,574 | 0,5825 | 163,9227099 |
| 3 | | 30 | 0,602 | 0,586 | 0,594 | 157,6369758 |
| 4 | | 30 | 0,589 | 0,593 | 0,591 | 159,2414131 |
| 5 | | 30 | 0,585 | 0,573 | 0,579 | 165,9104942 |
| 6 | | 30 | 0,575 | 0,552 | 0,5635 | 175,1633102 |

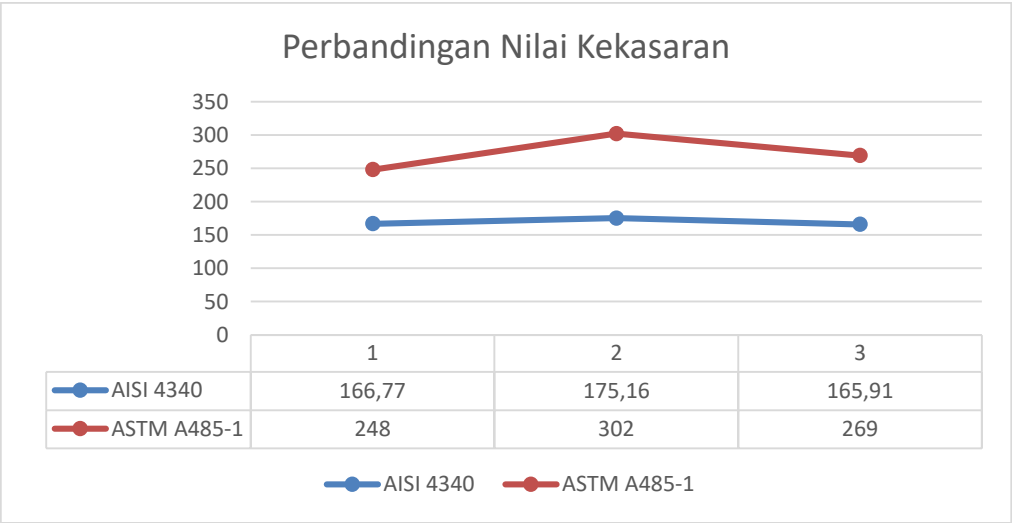
Table 4 Hasil Uji Kekerasan AISI 4340

| Material | Kekuatan Tarik MPa | Kekuatan luluh Mpa | Elongation % | Dampak Izod J | Kekerasan Brinell |
|---|---|---|---|---|---|
| AISI 4340 (1) | 850-1000 | 635 | 13 | 40 | 248-302 |
| AISI 4340 (2) | 850-1000 | 665 | 13 | 54 | 248-302 |
| AISI 4340 (3) | 930-1080 | 740 | 12 | 47 | 269-331 |

Dari data pengujian ASTM A485-1 bahwa hasil pengujian terendah terdapat di percobaan ketiga dengan nilai VHN 157,6369758, sedangkan hasil pengujian tertinggi di percobaan keenam dengan nilai VHN 175,1633102. Untuk rata-rata dari hasil pengujian tersebut didapatkan nilai Vickers Hardness Number adalah 164,7747315.

Dari data tersebut maka kesimpulannya bahwa dalam pengujian kekerasan memiliki nilai yang cukup bagus untuk digunakan sebagai *screw expeller*, dari data yang ada material *ASTM* A485-1 dibandingkan dengan material AISI 4340, dikarenkan menurut analisa data material AISI 4340 mempunyai nilai kekerasan terendah adalah 234 BHN dan nilai kekerasan tertingginya adalah 302 BHN. Dengan hasil kekerasan tersebut bahwa material AISI 4340 memiliki kekerasan yang lebih tangguh dibandingkan material *ASTM* A485-1.

### 3.4 *Hasil Analisa Data*




Gambar 1 Analisa data Uji Kekerasan

Berdasarkan Gambar 1 hasil grafik perbandingan nilai kekerasan pada kedua material tersebut rata-rata nilai kekerasan *AISI* 4340 lebih tinggi, nilai kekerasan rata-rata material *AISI* 4340 adalah 273, sedangkan nilai kekerasan rata-rata material *ASTM* A485-1 lebih rendah, hal ini dikarenakan beberapa unsur *AISI* 4340 lebih baik daripada *ASTM* A485-1, hal tersebut dikarenakan material *AISI* 4340 memiliki unsur C 0,41% dan Cr 0,81% ini adalah unsur logam yang memiliki ketahanan terhadap keausan dan memiliki kekerasan yang kuat mampu menahan gesekan atau abrasi tanpa mengalami deformasi atau kerusakan yang signifikan.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari rangkaian penelitian yang mencakup pengumpulan data, perhitungan, dan hasil dari pengujian dengan metode yang telah ditetapkan, dapat dihasilkan beberapa simpulan bahwa hasil dari pengujian komposisi menentukan bahwa material dari *screw expeller* adalah material ASTM A485-1, dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa material jenis ini dikelompokan dari baja paduan rendah (*Low Alloy Steel*). Kerusakan yang terjadi di *screw expeller* adalah terjadinya keausan pada material yang digunakan yang disebabkan oleh gesekan terhadap komponen-komponen lain dan besarnya unsur karbon pada material *ASTM* A485-1. Dari hasil pengujian keausan material ASTM A485-1 memiliki nilai rata- rata keausannya 0,0000681835 mm3/kg.m. Nilai rata-rata uji kekerasan yang dimiliki material *ASTM* A485-1 adalah 164,7747315, sedangkan nilai rata-rata uji kekerasan material AISI 4340 adalah 275. Oleh karena itu, untuk ketahanan dan kekerasan material lebih unggul material *AISI* 4340.

## 5. SARAN

Dari hasil penelitian yang telah diuji serta analisa, penulis memberikan saran untuk penelitian selanjutnya, antara lain adalah penggunaan material disarankan untuk menggunakan material AISI 4340 dalam uji keausan pada penelitian berikutnya. Merekomendasikan agar perusahaan mempertimbangkan untuk mengganti material *screw expeller* dari ASTM A485-1 menjadi AISI 4340. Penting untuk memperhatikan standar dalam setiap tahap pengujian, mulai dari pembuatan spesimen hingga pelaksanaan eksperimen dan kegiatan lainnya. Penulis juga menyarankan untuk memperbanyak studi literatur mengenai standar pengujian yang relevan. Untuk penelitian yang serupa di masa depan, dapat dilakukan uji tarik, uji korosi, uji impak, dan jenis uji lainnya untuk memperoleh informasi yang lebih komprehensif mengenai material. Sebaiknya menyiapkan lebih banyak spesimen dari yang dibutuhkan untuk pengujian, sehingga jika terjadi kesalahan atau kerusakan selama penelitian, masih tersedia spesimen cadangan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti berterima kasih pada PT. Hindoli yang telah banyak membantu pelaksanaan penelitian dan terima kasih juga kepada Pusat Penelitian dan pengabdian Masyarakat Politeknik Negeri Sriwijaya yang memberikan dukungan dan bantuan atas terlaksananya penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] Andhini, A. (2021). Analisis Kegagalan Mesin *Screw press* Sebagai Penentuan Prioritas Tindakan Perawatan Dengan Pendekatan Failure Modes And Effect Analysis (Fmea) Pada Pt. Anugerah Putra Langkat. In Jurnal Industri Samudra (Vol. 3, Issue 2).

[2] Seng, A., Kunci : ", K., Dinamis, P., & Fatique, K. (n.d.). Analisis Sifat Mekanis Baja Karbon Akibat Pembebanan Dinamis - Ahmad Seng (hal 1-8).

[3] Hasballah, I. T., & Prog, D. (2018). Pengaruh Tekanan *Screw press* Pada Proses Pengepresan Daging Buah Menjadi Crude Palm Oil: Vol. XXVI (Issue 1).

[4] Kadafi, M. (2019). Skripsi Pengaruh Penyimpanan Kernel (Inti Sawit) Terhadap Kualitas Minyak Inti Sawit The Effect Of Kernel (Palm Kernel) Storage On The Quality Of Palm

Kernel Oil.
[5] Bahri, S. (2020). 62.-Samsul-Bahri-Jobsheet-Pengujian-Kekerasan-Metode-Vickers. Pengujian Kekerasan Metode Vickers.
[6] Prastyo, S., & Yulianto, D. (2018). The Failure Analysis And Reparation On Crude Palm Oil Worm *Screw press* By Geometric Modelling Simulation (Analisa Kegagalan Dan Perbaikan Pada Worm *Screw press* Pengolah Minyak Kelapa Sawit Dengan Metode Simulasi Pemodelan Geometrik). In Journal REM (Renewable Energy & Mechanics) E-ISSN (Vol. 01, Issue 02). http://journal.uir.ac.id/index.php/
[7] Al-Fadhalah, K., Elkholy, A., & Majeed, M. (2010). Failure analysis of Grade-80 alloy steel towing chain links. Engineering Failure Analysis, 17(7–8), 1542–1550. https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2010.06.005.
[8] Sutarno, S., Prabowo, N. R., & Mastur, M. (2021). Analisa Laju Permukaan Keausan Pada Model Uji Mekanis Bushing Kuningan. Accurate: Journal of Mechanical Engineering and Science, 2(1), 32–36. https://doi.org/10.35970/accurate.v2i1.584.
[9] Irfan, M., Ali, S., & Ansar, K. (2022). Analisa Kinerja Mesin Ripple Mill Dengan Beban 30 Ton/Jam. Study Kasus Di Pt. Und. *Jurnal Mahasiswa Mesin UTU (JMMUTU)*, *1*(1).
[10] Nurhasan, M., Dirja, I., & Setiawan, R. (2021). Pengaruh panas terhadap baja AISI 1070 pada daerah HAZ, logam las, dan bahan induk setelah mengalami pengelasan SMAW 1. In *Jurnal Polimesin* (Vol. 19, Issue 1).
[11] Hikmawan, O., Naufa, M., & Indriani, B. M. (n.d.). Pengaruh Jarak Rotor Terhadap Efisiensi Pemecahan Biji Pada Stasiun Ripple Mill Di Pabrik Kelapa Sawit *The Effect Of Rotor Distance On Seed Cracking Efficiency At Ripple Mill Station In Palm Oil Factory*.
[12] Bayuseno, A., Dwi Handoko Jurusan Teknik Mesin Universitas Diponegoro Jl Soedharto, E., & Undip Tembalang, K. (n.d.). *Analisa Korosi Erosi Pada Baja Karbon Rendah dan Baja Karbon Sedang Akibat Aliran Air Laut*.
[13] Annas Pratama, M. (2019). Studi Eksperimen Ketahanan Korosi, Keausan, dan Kekerasan pada Material Baja Paduan SS 316 Sebagai Bahan Sterntube Seal Liners pada Kapal. In *KAPAL* (Vol. 16, Issue 1). http://ejournal.undip.ac.id/index.php/kapal
[14] Ananda, R., Hernawati, T., & Rahma Sibuea, S. (2022). Analisa Efektivitas Produksi Pada Stasiun Kernel Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness Di Pt. Varem Sawit Cemerlang. In *Cetak) Buletin Utama Teknik* (Vol. 17, Issue 2). Online.
[15] Hikmawan, O., Naufa, M., & Indriani, B. M. (n.d.). Pengaruh Jarak Rotor Terhadap Efisiensi Pemecahan Biji Pada Stasiun Ripple Mill Di Pabrik Kelapa Sawit *The Effect Of Rotor Distance On Seed Cracking Efficiency At Ripple Mill Station In Palm Oil Factory*.