

# perpus 2

## jurnal\_23246001

 24 Maret 2024

 Cek Plagiat

 INSTIPER

---

### Document Details

**Submission ID**

trn:oid::1:3192295599

**Submission Date**

Mar 24, 2025, 9:34 AM GMT+7

**Download Date**

Mar 24, 2025, 9:36 AM GMT+7

**File Name**

lah\_Hasil\_Pillar\_Hidayat\_Guspiardi\_Pasca\_Sidang\_FINAL\_FIX-1.docx

**File Size**

3.6 MB

**18 Pages**

**3,590 Words**

**21,315 Characters**

# 13% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

## Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

## Top Sources

- 12%  Internet sources
- 5%  Publications
- 3%  Submitted works (Student Papers)

## Integrity Flags

### 0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

## Top Sources

- 12% Internet sources
- 5% Publications
- 3% Submitted works (Student Papers)

## Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	ejournal.kemenperin.go.id	3%
2	Internet	repository.uma.ac.id	2%
3	Internet	dspace.univ-alger3.dz	1%
4	Internet	eprints.binadarma.ac.id	<1%
5	Publication	Nur Husnul Khatimah, Muhamar Iksan. "PEMANFAATAN PANGAN LOKAL JEWAW...	<1%
6	Internet	fr.scribd.com	<1%
7	Internet	id.scribd.com	<1%
8	Internet	journal.neolectura.com	<1%
9	Internet	core.ac.uk	<1%
10	Internet	doaj.org	<1%
11	Internet	id.123dok.com	<1%

12	Internet	123dok.com	<1%
13	Publication	Aldi Adriansyah Yasin, Mahludin H Baruwadi, Yanti Saleh. "Preferensi Petani Caba...	<1%
14	Internet	ekokurniawan91.blogspot.com	<1%
15	Internet	akses.ptki.ac.id	<1%
16	Internet	journal.unhas.ac.id	<1%
17	Internet	journal.unimal.ac.id	<1%
18	Internet	pt.scribd.com	<1%
19	Publication	Fahmi Fathoni, Aunurrahman Aunurrahman, Agung Hartoyo. "Disiplin, Motivasi ...	<1%
20	Publication	Hudri Fauzun. "Analisa Kinerja Mesin Ripple Mill dengan Beban 30 Ton/Jam", MAS...	<1%

# AGROFORETECH

Volume XX, Nomor XX, Tahun XXXX

## ANALISIS HASIL KINERJA MESIN RIPPLE MILL DI PABRIK KELAPA SAWIT KAPASITAS 60 TON

Pillar Hidayat Guspiardi<sup>1</sup>, Nuraeni Dwi Dharmawati<sup>2</sup>, Rengga Arnalis R,<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Agromeka Teknologi, Teknologi Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

Email Korespondensi: pillarhidayatguspiardi2017@gmail.com

### ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis kinerja mesin Ripple Mill di Pabrik Kelapa Sawit. Mesin Ripple Mill memiliki peran penting dalam proses pemisahan inti sawit dari cangkang, di mana effisiensinya berdampak langsung pada kualitas dan kuantitas produksi kernel. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan efisiensi Ripple Mill, namun belum banyak kajian yang secara spesifik menganalisis hubungan antara faktor-faktor tersebut dengan efisiensi kerja mesin di pabrik kelapa sawit. Oleh karena itu, untuk mengatasi minimnya penelitian tentang optimalisasi kinerja Ripple Mill, maka dilakukanlah penelitian ini. Penelitian ini mengkaji efisiensi dan variabel-variabel yang mempengaruhi pemeriksaan biji dari cangkangnya di Stasiun Pengolahan Biji Pabrik Kelapa Sawit dengan menggunakan peralatan Ripple Mill.

Metode penelitian yang digunakan meliputi observasi dan data sekunder dari laporan harian laboratorium pabrik selama bulan Februari s/d Desember 2024. Parameter yang dianalisis mencakup kadar air, laju umpan mesin Ripple Mill, serta hasil pemecahan biji yang terdiri dari whole nut, broken nut, whole kernel dan broken kernel. Efisiensi mesin dihitung berdasarkan presentase pemisahan inti sawit yang optimal.

Hasil penelitian ini menemukan bahwa efisiensi Ripple Mill berada dalam rentang 95%–96%, sudah sesuai standar yang ditetapkan (95%–100%). Hasil uji analisa korelasi antara efisiensi dan keluaran mesin Ripple Mill untuk broken nut memiliki hubungan negatif yang sangat kuat, Sedangkan Korelasi efisiensi dengan broken kernel memiliki hubungan positif yang sangat kuat. Faktor kadar air yang lebih tinggi juga cenderung meningkatkan efisiensi pemisahan kernel. Kesimpulannya, kinerja Ripple Mill cukup optimal, namun peningkatan dapat dilakukan dengan kualitas bahan baku, menjaga kondisi mesin, serta melakukan perawatan rutin agar efisiensi mesin tetap maksimal dan memberikan pelatihan atau materi kepada operator dan mekanik mesin Ripple Mill

Kata Kunci: Ripple Mill, efisiensi pemisahan, kinerja mesin.

## PENDAHULUAN

Pengelolaan Dalam pengolahan kelapa sawit dengan baik pada era sekarang memiliki peranan penting dalam keberhasilan suatu pabrik pengolahan kelapa sawit. Hal ini dijelaskan karena kelapa sawit merupakan salah satu komoditas tertinggi yang memiliki nilai hasil perekonomian negara pada satu negara dengan mayoritas kelapa sawit. Dengan pernyataan ini penting juga bagi suatu pabrik yang mengolah kelapa sawit untuk menghasilkan hasil olahan yang baik dan bermutu tinggi. Sejalan dengan melesatnya produktifitas ini juga maka pabrik-pabrik akan membutuhkan mesin yang optimal dan terbaik agar menghasilkan olahan terbaiknya. (Sihotang,2014).

Pada pabrik kelapa sawit, stasiun biji merupakan sebuah stasiun akhir dalam memperoleh inti sawit. Biji yang telah didapatkan dari pemisah biji dan ampas akan di kirim kepada stasiun inti untuk disimpan, dipecah, kemudian dipisahkan antara inti dan cangkang. Inti yang telah dikumpulkan akan dikeringkan sampai batas yang telah ditentukan dan cangkang akan dikirim ke pusat pembangkit tenaga untuk menjadi bahan bakar boiler. Proses pemecahan biji juga sangat berpengaruh dalam keberhasilan pengolahan inti. Dan untuk melakukan proses itu maka digunakanlah sebuah mesin *ripple mill* (Pahan,2008).

*Ripple Mill* merupakan alat yang berfungsi sebagai pemecah biji dengan memasukkan biji ke dalam giling pada putaran rotor. Adapun mekanisme dalam pemecahan biji yaitu dengan menekan biji dengan rotor pada dinding bergerigi atau Ripple plate dan menyebabkan pecahnya biji. Efisiensi pemecahan biji dipengaruhi kecepatan rotor, jarak antara rotor dengan plat bergerigi dan ketajaman gerigi plat disusun sedemikian rupa sehingga berperan sebagai penahan dan pemecah. Pada *Ripple Mill* terdapat Rotor yang berputar pada Ripple Plate bagian yang diam. Biji masuk diantara Rotor dan Ripple Plate sehingga saling berbenturan dan memecahkan cangkang dari inti.

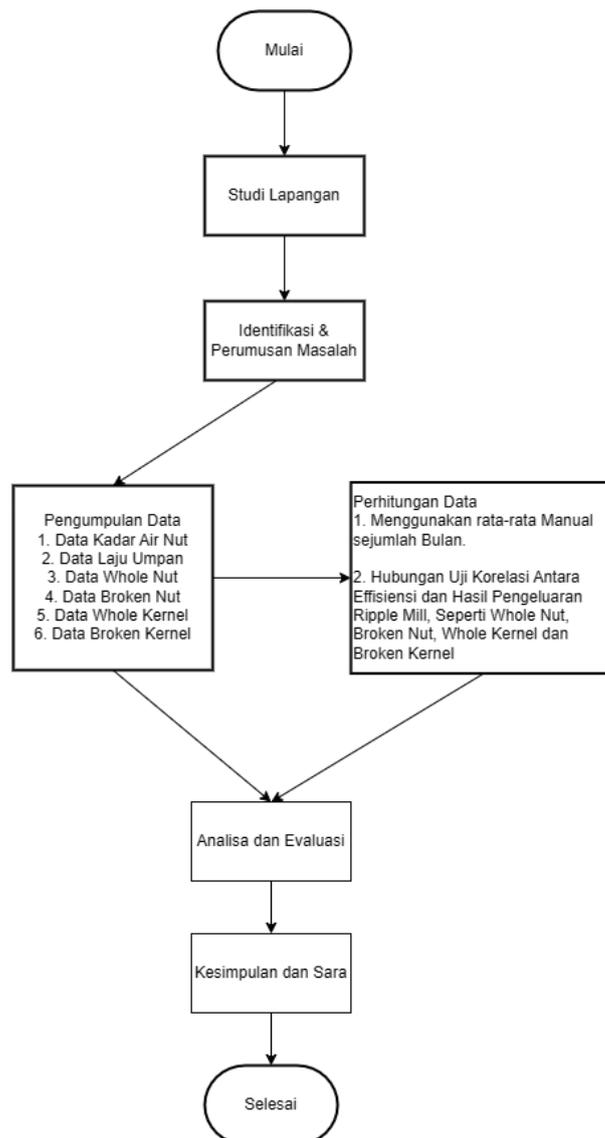
1 Efisiensi dari Ripple Mill akan merujuk pada persentase kemampuan mesin tersebut dalam memisahkan antara cangkang dan inti dari nut kelapa sawit. Standar efisiensi yang ditentukan pada Ripple Mill adalah sebesar 95%. Setelah melewati proses pemecahan nut, biji akan terbagi jadi empat jenis yaitu whole nut, broken nut, whole kernel dan broken kernel (bin Sulaiman, 2015). Dalam penilaian efisiensi akan memperhatikan hasil pemecah nut yang telah disebutkan dimana whole nut dan broken nut harus seminimal mungkin sedangkan whole kernel dan broken kernel harus semaksimal mungkin. Akan tetapi, whole kernel harus digunakan sebanyak mungkin dari broken kernel agar dapat dikatakan efisiensi (Naibaho, 1998). Sehingga, untuk mencapai efisiensi pemecahan yang optimal untuk berbagai ukuran nut kelapa sawit, jumlah rotor pada Ripple Mill akan disesuaikan dengan ukuran nut yang dimasukkan (Hamdy & Azizi, 2017).

7 Nilai studi dalam perencanaan ini mengalami penilaian yang tidak memadai, perhitungan yang salah, atau pemilihan material yang buruk selama pengoperasian mesin dapat menyebabkan alat atau mesin menjadi cacat atau bahkan gagal. Mesin yang sudah berjalan sering kali rusak secara tiba-tiba. Hal ini tidak hanya akan menyebabkan kurangnya perhatian terhadap detail dan kerugian finansial akibat produksi yang gagal, tetapi juga akan membuat pelanggan frustrasi. Permasalahan ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti rotor bar yang patah, variabel aus, bearing ripple mill pecah, kerusakan pada motor listrik bahkan airlock ripple mill tidak dapat berjalan dengan semestinya.

#### 4 METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu Pabrik Kelapa Sawit Swasta di Desa Tabuyung Kabupaten Mandailing Natal Sumatera Utara. Data diperoleh dari data besar suatu Perusahaan yaitu menggunakan data Daily Laboratory dengan masa periode Februari 2024 sampai dengan Desember 2024. Penelitian ini menggunakan

metode Data Sekunder Daily Lab yang berpusat pada hasil output dari pengolahan mesin Ripple Mill. PKS ini memiliki 4 mesin Ripple Mill berkapasitas 8 ton/jam dengan efisiensi Ripple Mill sebesar 95%-96%. Raw material pada penelitian ini adalah nut kelapa sawit yang mayoritas berjenis Tenera. PMKS Madina Dua merupakan pabrik kelapa sawit yang menjalankan system inti dan kemitraan dalam pengolahan TBS. TBS yang diolah pada PKS ini 100% berasal dari perkebunan inti dan Kemitraan.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan tentang Mesin Ripple Mill yang ada di PKS, memiliki empat mesin yaitu dua dari Malaysia dan dua dari WBN (*Workshop Asian Agri*). Adapun masing-masing spesifikasi pada mesin Ripple Mill bisa dilihat di tabel 1 sebagai berikut

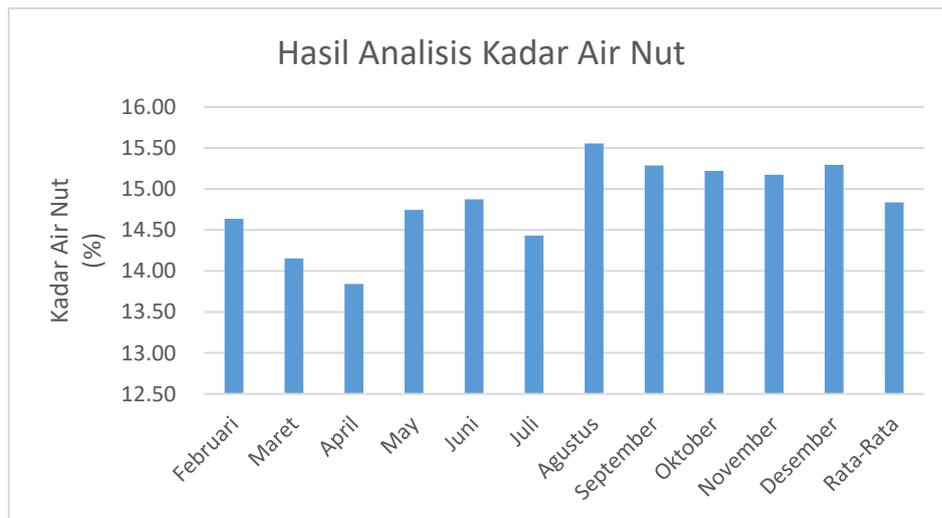
Tabel 1 Spesifikasi Ripple Mill pada PKS

	Mesin Ripple Mill dari Malaysia	Mesin Ripple Mill dari WBN
Kapasitas	8 ton / jam	8 ton / jam
Rotor	54 Rotor	57 rotor
Speed	850 rpm	850 rpm
Pully motor	8 Inchi x 3 groove	8 Inchi x 3 groove
Pully Ripple Mill	11 inch x 3 groove	11 inch x 3 groove

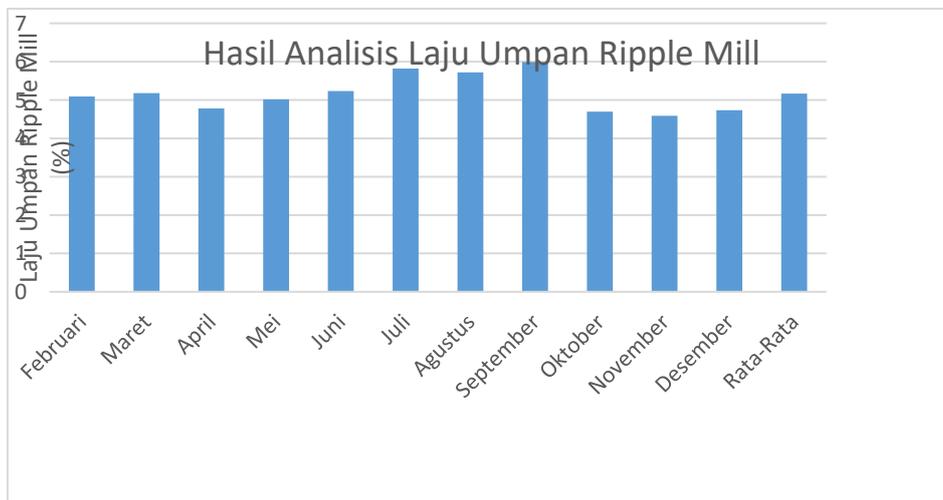
. Berdasarkan pengukuran laju umpan yang telah dilakukan di PMKS Madina Dua beserta hasil observasi kinerja *ripple mill* pada kadar air nut selama periode Februari hingga Desember dapat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2 Kadar Air Nut

Bulan	Kadar Air Nut (%)	Laju Umpan Ripple Mill (Kg/Jam)
Februari	14,64	5,093
Maret	14,15	5,179
April	13,84	4,782
Mei	14,75	5,018
Juni	14,87	5,233
Juli	14,43	5,819
Agustus	15,55	5,719
September	15,29	5,990
Oktober	15,22	4,697
November	15,17	4,588
Desember	15,29	4,733
Rata-Rata	18.84	5.168



Gambar 2 Kadar Air Nut



Gambar 3 Kadar Air Nut

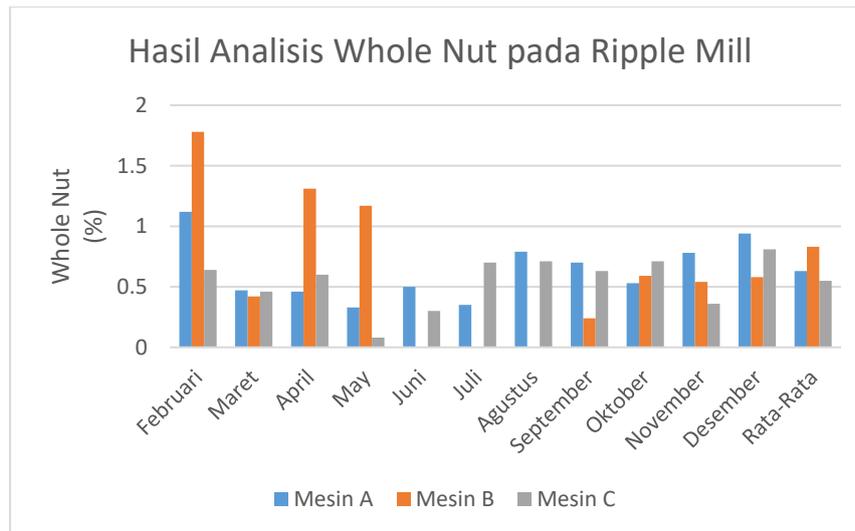
Berdasarkan hasil analisa pada data dan grafik kadar air nut dan laju umpan *Ripple Mill* dapat dijelaskan untuk kadar air nut bahwa terjadinya titik terendah terjadi pada bulan April 2024 dengan persentase sebesar 13,84% dan tertinggi pada Agustus 2024 dengan persentase 15,55%. Dari data pada Tabel 4.2 juga bisa kita lihat untuk kadar air nut mengalami naik dan turun beberapa bulan yang disebabkan oleh faktor-faaktor yang mempengaruhi kadar air *nut* tinggi dan rendah dari, kualitas buah, buah restan, suhu digester dan tekanan dari rebusan. Laju umpan *Ripple Mill*, yang mengindikasikan kecepatan pengolahan nut, juga menunjukkan variasi. Laju umpan terendah terjadi pada

bulan November 2024 (4,588 Kg/Jam) dan tertinggi pada bulan September 2024 (5,990 Kg/Jam). Laju umpan Ripple Mill dengan rata-rata (5.116 Kg/Jam) sudah sangat sesuai dengan kapasitas perusahaan, sebab apabila laju umpan mendekati kapasitas *Ripple Mill nut* tersebut akan jatuh dari *nut hopper/nut silo* ke lantai. Laju umpan mengalami naik dan turun disebabkan beberapa faktor seperti jumlah isian nut pada nut silo, presentase bukaan sliding feeding dari nut silo ke *Ripple Mill*, dan kecepatan putaran dari elektomotor.

Berdasarkan analisis dan observasi pada kinerja *Ripple Mill* dalam produksi *Whole Nut* yang dihasilkan selama periode Februari hingga Desember dapat dijabarkan pada tabel 3 berikut :

Tabel 3 Data Produksi Kinerja Ripple Mill pada *Whole Nut*

ANALYSIS	Mesin Ripple Mill		
	A	B	C
Whole Nut (%)			
Februari	1,12	1,78	0,64
Maret	0,47	0,42	0,46
April	0,46	1,31	0,60
May	0,33	1,17	0,08
Juni	0,50	-	0,30
Juli	0,35	-	0,70
Agustus	0,79	-	0,71
September	0,70	0,24	0,63
Oktober	0,53	0,59	0,71
November	0,78	0,54	0,36
Desember	0,94	0,58	0,81
<b>Rata-Rata</b>	<b>0,63</b>	<b>0,83</b>	<b>0,55</b>



Gambar 4. Produksi Kinerja Ripple Mill pada *Whole Nut*

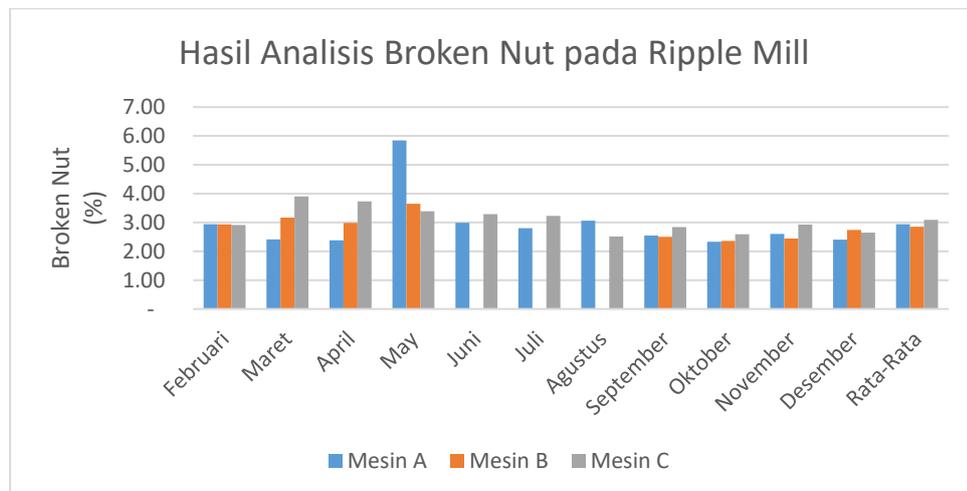
Berdasarkan hasil yang diperoleh, terdapat beberapa perubahan signifikan selama proses produksi whole nut. Mesin A memiliki rata-rata broken nut sebesar 0,63%, dengan nilai tertinggi pada bulan Februari (1,12%) dan terendah pada bulan Mei (0,33%). Mesin B menunjukkan rata-rata 0,83%, dengan puncaknya pada Februari (1,78%) dan terendah pada September (0,24%). Perlu dicatat bahwa Mesin B tidak beroperasi pada bulan Juni, Juli, dan Agustus karena *standby*. Sementara itu, Mesin C memiliki rata-rata 0,55%, dengan nilai tertinggi pada Desember (0,81%) dan terendah pada Mei (0,08%).

Naik turunnya broken nut dipengaruhi oleh beberapa faktor utama. Salah satunya adalah jarak antara rotor dan dinding ripple plate. Semakin besar jarak antara rotor dan ripple plate, semakin rendah efisiensi pemecahan biji, yang dapat meningkatkan jumlah nut utuh dan mengurangi broken nut (Hikmawan, 2022). Selain itu, tekanan pada screw press juga berpengaruh signifikan. Tekanan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan peningkatan broken nut karena biji kelapa sawit mengalami pemecahan yang berlebihan (Munif, 2024). Kondisi mesin press turut berperan, di mana keausan pada screw press dapat mengurangi efisiensi pengempaan dan meningkatkan jumlah broken nut. Faktor lain yang berpengaruh adalah tekanan rebusan. Tekanan yang tidak optimal dapat memengaruhi kualitas pemecahan biji, sehingga meningkatkan jumlah broken nut dalam produksi (Hikmawan, 2022)

Berdasarkan analisis dan observasi pada kinerja *Ripple Mill* dalam produksi *Broken Nut* yang dihasilkan selama periode Februari hingga Desember dapat dijabarkan pada tabel 4 :

Tabel 4 Data Produksi Kinerja Ripple Mill pada *Broken Nut*

ANALYSIS Broken Nut (%)	Mesin Ripple Mill		
	A	B	C
Februari	2,94	2,94	2,92
Maret	2,41	3,17	3,91
April	2,38	2,99	3,73
May	5,84	3,65	3,39
Juni	2,99	-	3,29
Juli	2,80	-	3,23
Agustus	3,06	-	2,52
September	2,55	2,50	2,84
Oktober	2,33	2,36	2,59
November	2,60	2,44	2,93
Desember	2,40	2,74	2,65
<b>Rata-Rata</b>	<b>2,94</b>	<b>2,85</b>	<b>3,09</b>



Gambar 5. Produksi Kinerja Ripple Mill pada *Broken Nut*

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada tabel 4.6 dan gambar 4.6, terdapat variasi signifikan dalam produksi broken nut. Mesin A memiliki rata-rata broken nut sebesar 2,94%, dengan puncak pada Mei (5,84%) dan terendah pada Oktober (2,33%). Mesin B menunjukkan rata-rata 2,85%, dengan nilai tertinggi pada Mei (3,65%) dan terendah pada Oktober (2,36%). Mesin C memiliki rata-rata 3,09%, dengan puncak pada Maret (3,91%) dan terendah pada Agustus (2,52%).

12

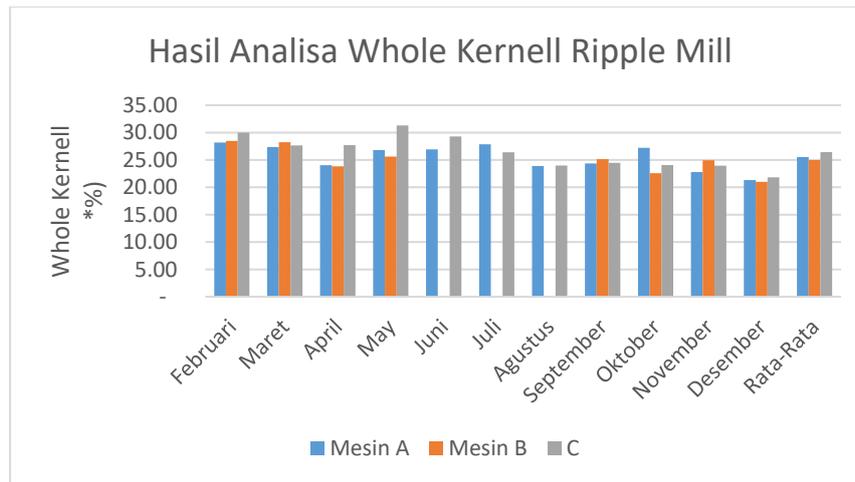
Beberapa faktor mempengaruhi fluktuasi broken nut. Tekanan pada mesin screw press merupakan salah satu faktor utama. Penelitian oleh Munif (2024) menunjukkan bahwa tekanan yang lebih tinggi selama proses pengepresan cenderung meningkatkan persentase broken nut. Mereka menemukan bahwa tekanan optimal untuk mencapai standar broken nut 17% adalah 44,03 bar.

Selain itu, kondisi teknis mesin, seperti keausan pada komponen hub screw press, juga berperan penting mengidentifikasi bahwa kelelahan material dan kerusakan pada hub screw press dapat mempengaruhi efisiensi mesin, yang pada gilirannya dapat meningkatkan jumlah broken nut (Anwar, 2023).

Berdasarkan analisis dan observasi pada kinerja *Ripple Mill* dalam produksi *whole kernel* yang dihasilkan selama periode Februari hingga Desember dapat dijabarkan pada tabel 5 :

Tabel 5 Data Produksi Kinerja *Ripple Mill* pada *Whole Kernel*

<b>ANALYSIS</b> <b>Whole Kernel (%)</b>	<b>Mesin Ripple Mill</b>		
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
Februari	28,18	28,49	29,99
Maret	27,37	28,25	27,66
April	24,03	23,83	27,73
May	26,80	25,61	31,32
Juni	26,93	-	29,29
Juli	27,86	-	26,40
Agustus	23,88	-	23,99
September	24,35	25,16	24,47
Oktober	27,21	22,58	24,06
November	22,78	24,95	23,94
Desember	21,32	21,00	21,83
Rata-Rata	25.52	24.98	26.42



Gambar 6. Produksi Kinerja *Ripple Mill* pada *Whole Kernel*

14 Berdasarkan hasil yang diperoleh pada tabel 4.7 dan gambar 4.7, terdapat variasi signifikan dalam produksi whole kernel selama periode pengamatan. Mesin A memiliki rata-rata produksi *whole kernel* sebesar 22,52%, dengan puncak produksi pada bulan Februari (28,18%) dan terendah pada bulan Desember (21,32%). Mesin B menunjukkan rata-rata 24,98%, dengan nilai tertinggi pada Februari (28,49%) dan terendah pada Desember (21,00%); perlu dicatat bahwa Mesin B tidak beroperasi pada bulan Juni, Juli, dan Agustus karena *standbay*. Sementara itu, Mesin C memiliki rata-rata 21,83%, dengan puncak produksi pada Mei (31,32%) dan terendah pada Mei (0,08%).

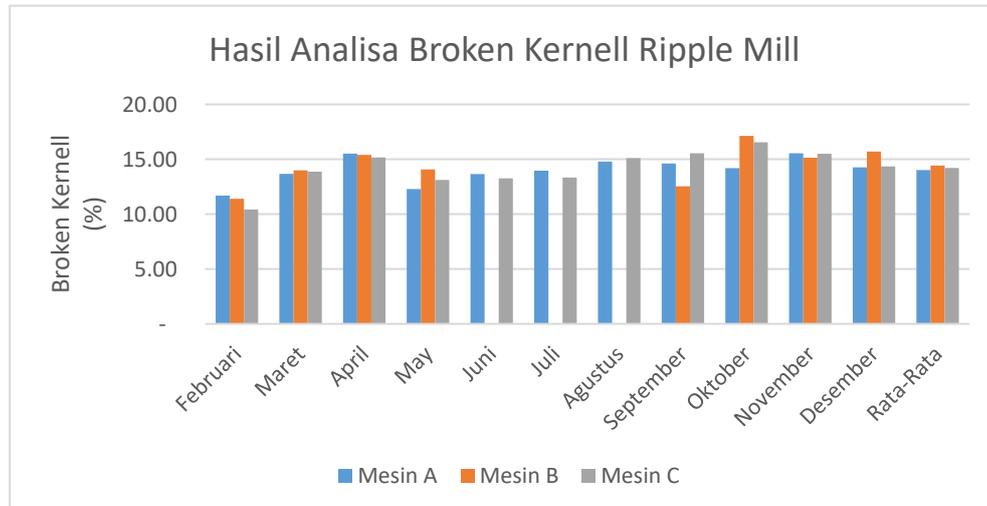
6 Fluktuasi produksi whole kernel ini dipengaruhi oleh beberapa faktor utama. Salah satunya adalah jarak antara rotor dan *ripple plate*; jarak yang tidak optimal dapat menurunkan efisiensi pemecahan biji, sehingga mempengaruhi jumlah kernel utuh yang dihasilkan. Jarak yang tepat antara plate dan rotor bar sangat penting untuk efisiensi pemecahan biji kelapa sawit., kondisi teknis mesin, seperti keausan pada *ripple plate* dan rotor bar, juga berperan penting dalam efisiensi mesin nutcracker (Lesmana, 2021) dalam jurnal (Lubis, 2023).

Faktor lain yang mempengaruhi adalah kadar air biji; kadar air yang tidak sesuai dapat mempengaruhi kinerja mesin nutcracker dan kualitas kernel yang dihasilkan. Lubis et al. (2023) menemukan bahwa kadar air biji mempengaruhi efisiensi mesin nutcracker dan tingkat kerusakan kernel.

Berdasarkan analisis dan observasi pada kinerja *Ripple Mill* dalam produksi *broken kernel* yang dihasilkan selama periode hingga Desember dapat dijabarkan pada tabel 6 berikut :

**Tabel 6** Data Produksi Kinerja *Ripple Mill* pada *Whole Kernel*

ANALYSIS Broken Kernel (%)	Mesin Ripple Mill		
	A	B	C
Februari	11,70	11,40	10,43
Maret	13,67	13,99	13,87
April	15,51	15,40	15,17
May	12,29	14,08	13,12
Juni	13,66	-	13,26
Juli	13,96	-	13,33
Agustus	14,79	-	15,11
September	14,62	12,53	15,54
Oktober	14,20	17,13	16,55
November	15,55	15,13	15,51
Desember	14,27	15,70	14,35
<b>Rata-Rata</b>	<b>14,02</b>	<b>14,42</b>	<b>14,20</b>



**Gambar 7.** Produksi Kinerja *Ripple Mill* pada *Broken Kernel*

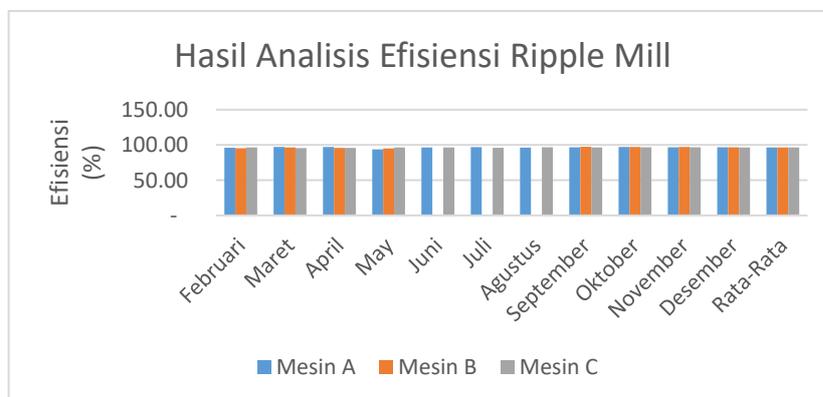
Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, menunjukkan adanya beberapa perubahan signifikan yang terjadi selama proses produksi *broken kernel*. Pada mesin A memiliki rata-rata 14.02% dengan nilai tertinggi pada bulan November 15.55% dan terendah dibulan Februari 11.70%, mesin B Memiliki rata-rata 14.42% dengan nilai tertinggi pada bulan Oktober 17.13% dan terendah dibulan Februari 11.40 %, untuk mesin B data bulan Juni, Juli dan Agustus tidak ada disebabkan tidak beroperasi

(Standbay). Mesin C memiliki rata-rata 14.20% dengan nilai tertinggi pada bulan Oktober 16.55% dan terendah dibulan Februari 10.43%. Fluktuasi produksi broken kernel ini dipengaruhi oleh beberapa faktor utama. Salah satunya adalah tekanan pada mesin screw press; tekanan yang tidak optimal dapat menyebabkan peningkatan jumlah kernel yang pecah. Adapun tekanan yang lebih tinggi selama proses pengepresan cenderung meningkatkan persentase broken kernel. Mereka menemukan bahwa tekanan optimal untuk mencapai standar broken kernel 17% adalah 44,03 bar (Munif,2024).

Berdasarkan analisis dan observasi pada kinerja mesin Ripple Mill terhadap efisiensi Ripple Mill selama periode Februari hingga Desember dapat dilihat pada tabel 7 berikut :

Tabel 7. Efisiensi Ripple Mill

ANALYSIS	Mesin Ripple Mill		
	Efisiensi (%)	A	B
Februari	95,94	95,29	96,45
Maret	97,12	96,42	95,64
April	97,16	95,71	95,67
May	93,82	95,18	96,54
Juni	96,51	-	96,41
Juli	96,85	-	96,08
Agustus	96,14	-	96,77
September	96,75	97,26	96,53
Oktober	97,14	97,05	96,70
November	96,62	97,02	96,71
Desember	96,66	96,68	96,54
Rata-Rata	96,43	96,33	96,37



Gambar 8 Efisiensi Ripple Mill

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, menunjukkan adanya beberapa perubahan signifikan yang terjadi selama proses produksi Efisiensi. Mesin A memiliki rata-rata 96.43% dengan nilai tertinggi pada bulan April 97.16% dan terendah dibulan May 93.82%. Mesin B memiliki rata-rata 96.33% dengan nilai tertinggi pada bulan September 97.26% dan terendah dibulan May 95.18 %, untuk mesin B data bulan Juni, Juli dan Agustus tidak beroperasi (*Standbay*). Mesin C memiliki rata-rata 96.37% dengan nilai tertinggi pada bulan Agustus 96.77% dan terendah dibulan Maret 95.64%. Faktor terjadinya perubahan efisiensi naik dan turunnya adalah pipa rotor dan stator suda aus, cara penanganannya yaitu dengan cara distel dan pipa stator yang sudah aus atau terkikis segera diganti.

Fluktuasi efisiensi ini dapat disebabkan oleh keausan pada komponen utama mesin, yaitu rotor dan stator. Keausan pada rotor dan stator dapat terjadi karena beberapa faktor, antara lain Pemanasan yang berlebihan dimana Suhu tinggi yang terus-menerus dapat menyebabkan perubahan bentuk dan kerusakan material pada rotor dan stator, sehingga menurunkan efisiensi mesin. Getaran berlebihan juga dapat menyebabkan aus dimana penggunaan terus-menerus tanpa perawatan yang memadai dapat menyebabkan retak atau kegagalan material pada rotor dan stator. Operasi mesin di luar kapasitas yang direkomendasikan dapat menyebabkan kerusakan material dan perubahan bentuk pada rotor dan stator.

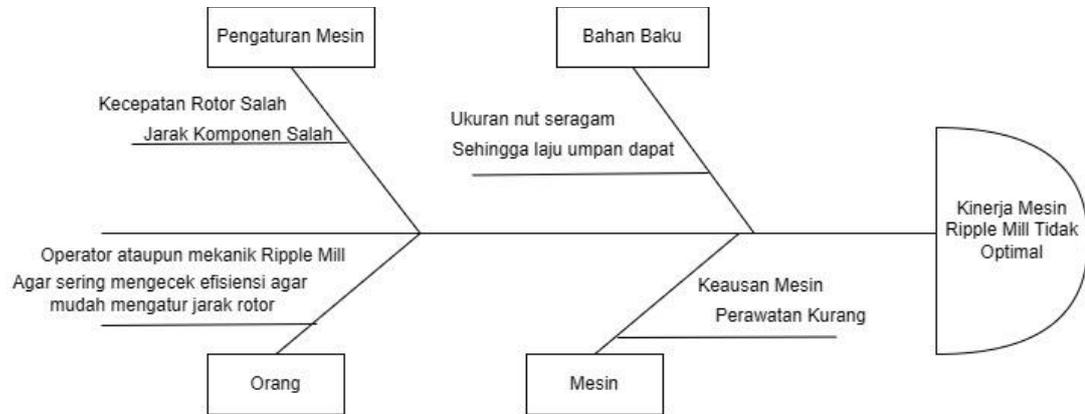
Keausan pada rotor dan stator berdampak langsung pada efisiensi mesin. Komponen yang aus dapat menyebabkan ketidakseimbangan, peningkatan getaran, dan gesekan berlebih, yang semuanya berkontribusi pada penurunan efisiensi operasional. Untuk mengatasi masalah ini, disarankan melakukan penyesuaian (stel) pada komponen yang aus dan segera mengganti pipa stator yang terkikis. Dengan perawatan dan pemeliharaan yang tepat, efisiensi mesin dapat dipertahankan atau ditingkatkan (Boimau, 2020).

Kinerja mesin *Ripple Mill* pada pabrik kelapa sawit milik swasta tidak lepas dari beberapa faktor yang mempengaruhi kinerja mesin. Adapun beberapa faktor-faktor

20

10

yang mempengaruhi kinerja pada mesin *Ripple Mill* di stasiun pemecah biji (*kernel*) dapat dilihat pada skema *fishbone* pada Gambar 9 berikut :



Gambar 9. *Fishbone* pada faktor-faktor kinerja mesin ripple mill

**Uji korelasi Antara Efisiensi dengan hasil keluaran ripple mill**

Berdasarkan hasil uji korelasi pada kinerja mesin *ripple mill* terhadap efisiensi *Ripple Mill* selama periode Februari hingga Desember dapat dilihat pada tabel 8 berikut :

Tabel 8. Uji Korelasi antara Broken Nut dengan Efisiensi Mesin *Ripple Mill*

Correlations			
		Efisiensi	Broken Nut
Efisiensi	Pearson Correlation	1	-0.968**
	Sig. (2-tailed)		0.000
	N	11	11
Broken Nut	Pearson Correlation	-0.968**	1
	Sig. (2-tailed)	0.000	
	N	11	11

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Berdasarkan hasil analisa diatas, ditemukan adanya hubungan negatif yang sangat kuat dan signifikan secara statistik antara persentase biji pecah dan efisiensi mesin ripple mill. Hal ini ditunjukkan dengan koefisien korelasi (r) sebesar -0.968, yang sangat mendekati -1, mengindikasikan korelasi negatif linear yang sangat kuat.

Nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) yang diperoleh adalah 0.000, yang jauh di bawah ambang batas 0.01, menunjukkan bahwa korelasi tersebut sangat signifikan secara statistik.

13 Berdasarkan hasil uji korelasi pada kinerja mesin *ripple mill* terhadap efisiensi Ripple Mill selama periode Februari hingga Desember dapat dilihat pada tabel 9 berikut :

Tabel 9. Uji Korelasi antara Broken Kernel dengan Efisiensi Mesin Ripple Mill

Correlations		Efisiensi	Broken Kernel
Efisiensi	Pearson Correlation	1	0.608*
	Sig. (2-tailed)		0.047
	N	11	11
Broken Kernel	Pearson Correlation	0.608*	1
	Sig. (2-tailed)	0.047	
	N	11	11

3  
4  
5  
8  
16 Berdasarkan hasil analisis korelasi Pearson, ditemukan adanya hubungan positif yang signifikan secara statistik antara persentase *broken kernel* dan efisiensi mesin *ripple mill*. Hal ini ditunjukkan dengan koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0.608, yang mengindikasikan korelasi positif yang cukup kuat. Nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) yang diperoleh adalah 0.047, yang berada di bawah ambang batas 0.05, menunjukkan bahwa korelasi tersebut signifikan secara statistik. Dengan demikian, berdasarkan data yang tersedia, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan positif yang signifikan antara persentase *broken kernel* dan efisiensi mesin *ripple mill*. Artinya, semakin tinggi persentase *broken kernel*, cenderung semakin tinggi pula efisiensi mesin, dan sebaliknya.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kinerja mesin Ripple Mill di Stasiun Pengolahan Biji PMKS Madina Dua menunjukkan bahwa :

- 1 Hasil analisis kinerja *Ripple mill* nilai rata-rata untuk *whole nut*, adalah 0.67%, *broken nut* adalah 2.96%, *whole kernel* adalah 23.11% dan *broken kernel* adalah 14.21%.
- 2 Hasil nilai persentase rata-rata efisiensi *Ripple mill* pada ke 3 mesin *Ripple* sudah memenuhi standar perusahaan. Nilai persentase rata-rata efisiensi *Ripple mill* pada mesin A Mencapai 96.43%, mesin B 96.33% dan mesin C 96.37%.
- 3 Uji analisa korelasi antara efisiensi dan keluaran mesin *Ripple mill* untuk *Broken Nut* memiliki hubungan negatif yang sangat kuat, sedangkan korelasi efisiensi dengan *Broken Kernel* memiliki hubungan positif yang sangat kuat.
- 4 Faktor-faktor yang mempengaruhi mesin *Ripple mill* adalah nut seragam, kondisi mesin mengalami fungsi yang baik dan dirawat, pengaturan jarak rotor dan stator dijaga untuk menjaga efisiensinya dan SDM (oprator/mekanik) mesin harus bertanggung terhadap tugas dan mentaati standar prosedur kerja ( SOP ).

## DAFTAR PUSTAKA

- bin Sulaiman, M. S. (2015). NUT CRACKING EFFICIENCY IN RIPPLE MILL. Universiti Sains Malaysia.
- Hikmawan, O., Naufa, M., & Indriani, B. M. (2021). *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.*
- Irfan, M., Ali, S., & Ansar, K. (2022). ANALISA KINERJA MESIN RIPPLE MILL DENGAN BEBAN 30 TON/JAM. STUDY KASUS DI PT. UND. In *Jurnal Mahasiswa Mesin UTU (JMMUTU)* (Vol. 1, Issue 1).
- Leksi Siregar, A., Zulfiah, R. D., Rahardja, I. B., Rantawi, A. B., & Saputera, H. (2024). Efficiency Analysis of Ripple Mill Capacity 6 Ton/Hours on Maintenance Machine Introduction \*. *Journal of Applied Science and Advanced Technology Journal Homepage.* <https://doi.org/10.24853/JASAT.6.2.75-82>
- Paulina Br Sebayang, D., & Purwanggono Sukarsono, B. (2022). *PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN METODE STATISTICAL PROCESS CONTROL PADA PRODUK KERNEL (INTI KELAPA SAWIT) (Studi Kasus PT Supra Matra Abadi).*
- Pelawi, F. Kempuribu. D. N. Dwi. H. (2024). Analisis Perbandingan Jumlah Rotor terhadap Efisiensi Ripple Mill. *AGROFORETECH*, 2(3), 1607–1617.

- Perlijar, A. (2023). Maintenance Analysis of Ripple Mill Machine Using PERT Method at PT Ujong Neubok Dalam. *Jurnal Inovasi, Teknologi Dan Rekayasa*, 8(1), 198–202. <https://doi.org/10.31572/inotera.Vol8.Iss1.2023.ID240W>
- Putra, R. Syah., Darma, F. Y., & Asep. (2022). *Kajian Pengaruh Laju Umpan Terhadap Hasil Pemecahan Nut Pada Ripple Mill*.
- Syarifuddin, S., Bahri, S., & Amali Yunus, E. (2023). ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN RIPPLE MILL DENGAN MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DAN SIX BIG LOSSES DI PT PARASAWITA. *Industrial Engineering Journal*, 12(1), 11–17. <https://doi.org/10.53912/iej.v12i1.1074>
- Teknika, J., Fatih Nabil Tahsin, A., Sundari, E., Teknik Mesin, J., & Negeri Sriwijaya, P. (2025). Teknik 19 (2): 511-517 Analisa Kegagalan Rotor Bar pada Mesin Ripple Mill di Pabrik Kelapa Sawit PT. Hindoli Mill Sungai Lilin. *Jurnal Teknik*, 2(19), 511–517.
- Wahyudi, A., & Hidayat, R. (2022). "Maintenance Strategies for Ripple Mill in Palm Oil Mills to Optimize Efficiency." *Journal of Industrial Engineering and Management*, 20(4), 112-128.