

Analisis Keluaran Pressan Berupa Press Cake Terhadap Efisiensi Kinerja Mesin Ripple Mill

Sayyid Muhammad Nurul Arifin, Harsunu Purwoto *, Rengga Arnalis Renjani

Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta
JL. Nangka II, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta

*Koresponden email: Sagit793@gmail.com

Diterima:

Disetujui:

Abstract

Ripple mill/nut cracker is a unit that serves to break the nut into kernels using the principle of rotation. The material to be broken down by the ripple mill is the press cake output from the press machine which will be forwarded to the cake breaker conveyor, depericarper, nut polishing drum, auger conveyor, destoner and nut hopper which is a storage container or feed from the ripple mill unit. The decrease in the performance of the ripple mill machine with conditions that have not met predetermined standards, it is necessary to identify improving the efficiency of the ripple mill process, To ensure the factors that occur in the Ripple Mill machine to meet quality standards. The objectives of this study are: (1) Identify the ripple mill machine at the Palm Oil Mill Seed Processing Station. (2) Reviewing the performance results of the ripple mill machine at the Palm Oil Mill Seed Processing Station (3) Analyzing the causes of the efficiency of the ripple mill machine not meeting the expected standards. This research uses quantitative methods and surveys or field observations. The results can be taken as follows: (1) the average output quality of the whole Nut press is 37.77%, Broken Nut 7.37%, Whole Kernel 0.79%, Broken Kernel 0.81%, Shell 0.53%, Fiber Ratio 52.66%, Nut Ratio 37.56%, and Moisture 35.29%. (2) the average output of ripple mill Whole Nut 0.92%, Broken Nut 2.79%, Whole Kernel 24.17%, Broken Kernel 13.79%, Shell 55.42%, and Total Shell 58.79%. Always supervise the press output in the form of a normal press cake, not wet and not too dry. (2) In ripple mill components, more supervision is needed so that repairs are carried out without waiting for damage to occur.

Keywords: *Nut & Kernel Installation, Parameters, Sampel Test, Ketercapaian Efisiensi.*

Abstrak

Ripple mill adalah sebuah unit yang berfungsi untuk memecah nut menjadi kernel dengan menggunakan prinsip putaran. Material yang akan dipecah oleh *ripple mill* yaitu *press cake* hasil keluaran dari mesin press yang akan diteruskan ke *cake breaker conveyor*, *depericarper*, nut polishing drum, *auger conveyor*, destoner dan nut hopper yang merupakan sebagai wadah penyimpanan atau umpan dari unit *ripple mill*. Penurunan kinerja mesin ripple mill dengan kondisi belum memenuhi standar yang telah ditentukan, perlu mengidentifikasi meningkatkan efisiensi proses *ripple mill*, untuk memastikan factor – factor yang terjadi pada mesin *ripple mill* agar memenuhi standar kualitas. Tujuan penelitian ini adalah : (1) Mengidentifikasi mesin ripple mill di Stasiun Pengolahan Biji Pabrik Kelapa Sawit. (2) Mengkaji hasil kinerja mesin ripple mill di Stasiun Pengolah Biji Pabrik Kelapa Sawit (3) Menganalisa penyebab efisiensi mesin *ripple mill* tidak memenuhi standar harapan. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dan survey atau observasi lapangan. Hasil dapat diambil sebagai berikut : (1) mutu hasil keluaran rata – rata *press* Nut utuh 37,77%, Nut Pecah 7,37%, Kernel Utuh 0,79%, Kernel Pecah 0,81%, Cangkang 0,53%, Rasio Fiber 52,66%, Rasio Nut 37,56%, dan Moisture 35,29%. (2) mutu rata – rata keluaran *ripple mill* Nut Utuh 0,92%, Nut Pecah 2,79%, Kernel Utuh 24,17%, Kernel Pecah 13,79%, Cangkang 55.42%, dan Total Cangkang 58,79%. Harapan dari penelitian ini (1) selalu melakukan pengawasan terhadap keluaran *press* berupa *press cake* normal tidak basah dan tidak terlalu kering. (2) Pada komponen – komponen *ripple mill* diperlukan pengawasan yang lebih lagi agar perbaikan dilakukan tanpa menunggu kerusakan terjadi.

Kata Kunci: *Nut & Kernel Installation, Parameters, Sampel Test, Ketercapaian Efisiensi.*

1. Pendahuluan

Kelapa sawit merupakan tumbuhan yang memproduksi hasil inti sawit (Palm Kernel Oil) serta minyak sawit (Crude Palm Oil) yang menjadi salah satu asal pendapatan devisa negara Indonesia. Menurut (Wicaksono, 2022) menyebutkan bahwa dengan jumlah permintaan dunia yang semakin meningkat serta keuntungan ikut melonjak, maka para petani sawit serta pengusaha berusaha menaikkan mutu kualitas serta kuantitas dari produk kelapa sawit agar mampu mempertahankan eksistensinya pada kancah internasional.

Pada pabrik kelapa sawit hasil proses pengolahan terdapat dua jenis yaitu minyak dan inti. Inti sawit adalah berupa hasil pemecahan dari nut dengan menggunakan beberapa mesin. Nut berasal dari keluaran press cake yang menuju *cake breaker conveyor*. Menurut (Vera & Marwiji, 2014) menyebutkan bahwa cake diolah di stasiun pengolahan biji untuk memisahkan inti dari cangkang dan serat yang terikat dalam cake. Keberhasilan proses pengolahan ditentukan oleh 70% keberhasilan proses rebusan. Karena stasiun ini, Tandan Buah Segar (TBS) diberikan tekanan steam bertekanan tinggi yang diinjeksi dari Back Pressure Vessel (BPV). proses ini sangat penting karena akan berpengaruh pada proses-proses selanjutnya.

Dalam proses produksinya, berupaya mengoptimalkan hasil rendemen serta memperbaiki mutu produk. Dengan demikian, PKS tersebut dapat dipastikan juga mengupayakan agar kehilangan minyak (oil losses) terjadi seminimal mungkin. Kehilangan minyak biasanya terjadi di beberapa titik di stasiun-stasiun kerja yang ada di lantai produksi seperti tandan kosong 2,43%, *screw press* yakni terdapat pada ampas (fibre) 5,26%, biji (nut) 0,78% serta pada draf akhir (sludge akhir) 0,8%. Pada stasiun kernel *standar losses* kernel 0,19% , KER 6%, *moist* 5-6%, *dirt* 6-7% hal ini sesuai menurut (Vera & Marwiji, 2014) menyebutkan dari beberapa parameter tersebut harus dijaga sesuai rencana dan standar dari perusahaan yang berlaku.

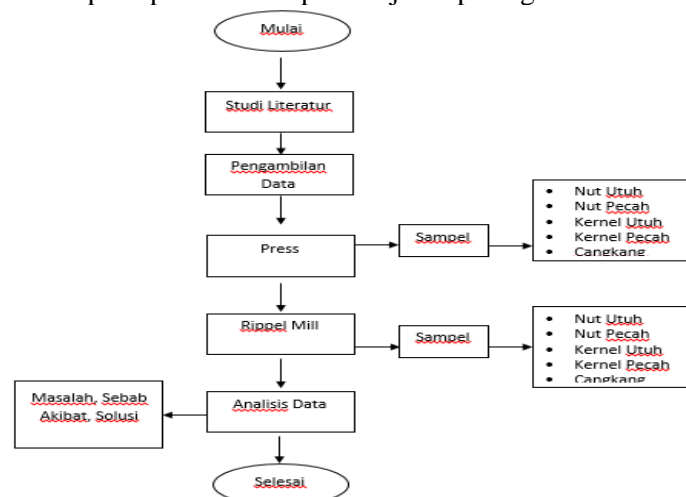
Pada penelitian sebelumnya menurut (Pirnanda et al., 2022) menyebutkan bahwa pengujian dengan menganalisa hasil kinerja mesin *ripple mill* di stasiun pengolahan biji pabrik kelapa sawit dan menganalisa faktor – faktor yang mengakibatkan kinerja mesin *ripple mill* tidak terpenuhi. Kebaruan dari penelitian ini adalah melakukan pengujian dari mulai sampel *press cake* hingga dari keluaran *ripple mill* dan menentukan upaya dan solusi dari permasalahan jika kinerja *ripple mill* tidak tercapai dan dengan dilakukannya upaya tersebut apakah *ripple mill* bekerja maksimal dan efisiensi tercapai.

Menurut (Darmadi et al., 2023) menyebutkan bahwa penurunan kinerja yang terjadi akibat kerusakan pada *ripple mill* disebabkan oleh faktor - faktor seperti jenis buah kelapa sawit yang berkulit tebal, serta pengisian nut terlalu banyak yang bisa mengakibatkan *rotor* mengalami keausan yang akan berdampak pada *ripple plate* menjadi tumpul dan *rotor rod* bengkok yang nantinya akan mengakibatkan pemecahan tidak efektif. Kerusakan akan menonjol dengan kerusakan beberapa material seperti *rotor bar ripple mill* dan *ripple plate* untuk mengetahui alat tersebut bekerja dengan maksimal atau tidak, maka diperlukan penelitian pada hasil kinerja mesin *ripple mill*.

Penurunan kinerja mesin *ripple mill* dengan kondisi efisiensi belum memenuhi standar yang telah ditentukan oleh karena itu perlu mengidentifikasi meningkatkan efisiensi proses *ripple mill*, untuk memastikan faktor – faktor yang terjadi pada mesin *ripple mill* memenuhi standar kualitas. Dilakukan analisa pada mesin *ripple mill* dan perbandingan antara keluaran mesin *press* berupa *press cake* dengan keluaran mesin *ripple mill*

2. Metode Penelitian

Terdapat alur metode pada penelitian dapat disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian
(sumber : data primer)

Tahapan penelitian :

- a. Penelitian dimulai pada bulan September
- b. Pengumpulan informasi dengan cara studi literatur dan studi dilokasi
- c. Mengambil data dari keluaran mesin *press* berupa *presscake* dan dilanjutkan dengan pengambilan sampel pada keluaran *ripple mill*.
- d. Analisis dan pembahasan, pada tahap ini dilakukan analisis untuk mencari masalah, sebab, akibat, dan solusi
- e. Selesai

2.1 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel lebih jelasnya urutan langkah pengambilan sampel yang dilakukan dalam penyelesaian sebagai berikut :

- a. Melakukan pengambilan sampel *press cage* keluaran *press cake*
- b. Melakukan pengambilan sampel keluaran *nut cracker/crack mixture*
- c. Melakukan pengambilan sampel 1 kali sehari 2 jam setelah pengolahan kelapa sawit dimulai
- d. Melakukan pengujian di ruangan Laboratorium

2.2 Prosedur Pengujian Sampel Keluaran Press

Prosedur pengujian sampel dilakukan dengan prosedur dapat disajikan sebagai berikut :

- a. Press Cake
 1. Prosedur Analisa
 - i) Mengambil sampel 2 jam setelah proses dimulai
 - ii) Mengambil 1 (satu) sampel *press cake* 2 jam sekali dari masing - masing *screw press* yang beroperasi menggunakan *scoop* dan masukkan ke dalam kantong plastik berlabel.
 - iii) Melakukan *quartering* sampel sampai mendekati 1 kg dan masukan kedalam
- Sumber : data primer perusahaan

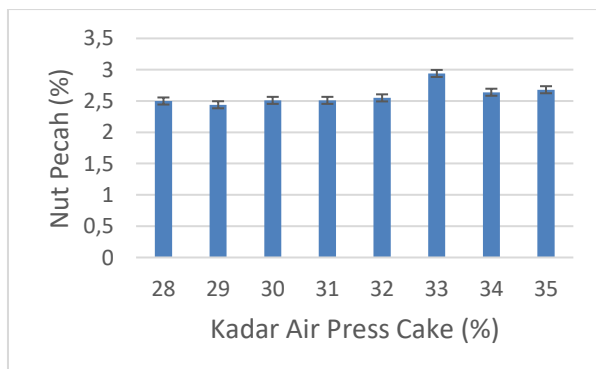
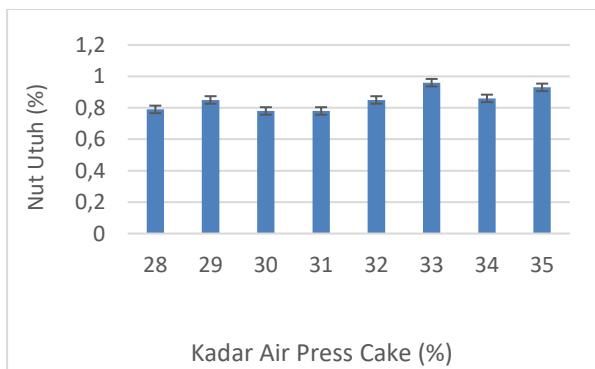
2.3 Prosedur Pengujian Keluaran Ripple Mill

Prosedur pengujian sampel keluaran dari unit ripple mill atau nut cracker dilakukan dengan prosedur dapat disajikan sebagai berikut :

- a. *Cracked Mixture Conveyor Ripple Mill*
 1. Prosedur Analisa
 - i) Melakukan pengambil sampel 1 kg dari *cracked mixture conveyor*
 - ii) Pengambilan 1 sampel 2 jam setelah pengolahan kelapa sawit dimulai.
 - iii) Melakukan sortasi untuk mencari parameter nut dan kernel yaitu nut utuh, nut pecah, kernel utuh, kernel pecah, cangkang dan *dirt*
 - iv) Melakukan penimbang semua setelah sortasi
 - v) Menyiapkan unit *histogram*
- Sumber : data primer perusahaan

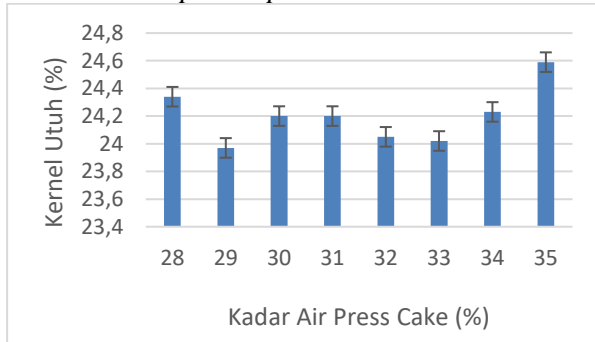
3. Hasil dan Pembahasan

Hasil analisa dilakukan dengan analisa *press cake* dan pengujian *ripple mill* masing-masing selama 14 hari. Hasil pengamatan selama 14 hari dalam diagram berikut.



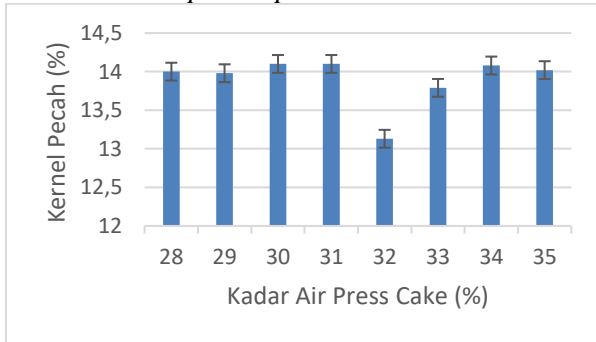
Grafik 1. Kadar Air Press Cake dan Nut Utuh

Sumber : data primer perusahaan



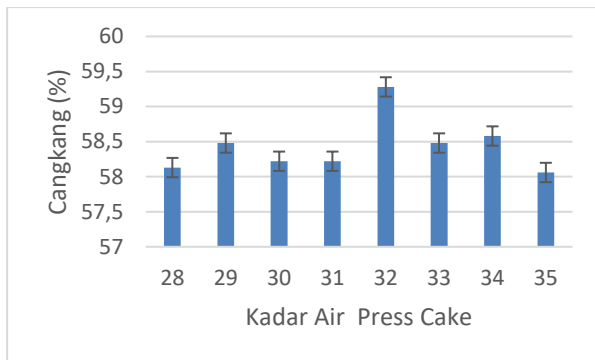
Grafik 2. Kadar Air Press Cake dan Nut Utuh

Sumber : data primer perusahaan



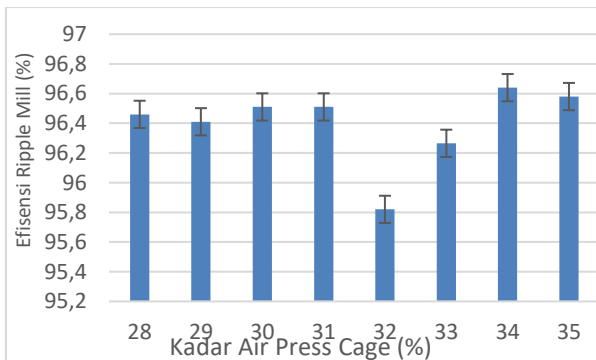
Grafik 3. Kadar Air Press Cake dan Kernel Utuh

Sumber : data primer perusahaan



Grafik 4. Kadar Air Press Cake dan Kernel Pecah

Sumber : data primer perusahaan



Grafik 5. Kadar Air Press Cake dan Cangkang

Sumber : data primer perusahaan

Grafik 6. Kadar Air Press Cake dan Efisiensi

Sumber : data primer perusahaan

Rata-rata hasil pengujian *press cake* dan kinerja *ripple mill* disajikan sebagai berikut:

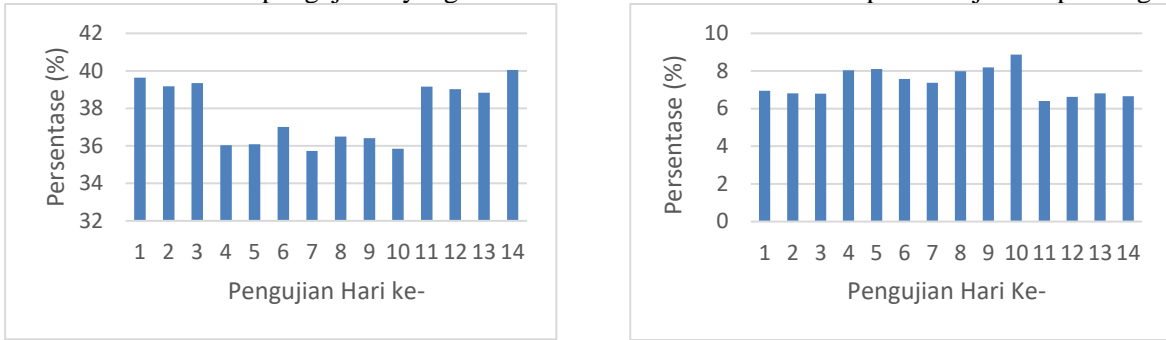
a. Pengujian keluaran *press* berupa *press cake* yang diuji sesuai dengan parameter dapat dirata-ratakan.

No	Analisa	Rata - rata Pengujian Press cake unit 1 dan 2 (%)														Rata-rata
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	
1.	Nut Utuh (%)	39,6	39,2	39,34	36,03	36,08	37,01	35,7	36,5	36,4	35,9	39,16	39,0	38,8	40,0	37,77
2.	Nut Pecah (%)	6,95	6,81	6,8	8,04	8,11	7,58	7,38	7,99	8,19	8,87	6,4	6,63	6,81	6,66	7,37
3.	Kernel Utuh (%)	0,88	0,87	0,87	0,7	0,73	0,71	0,65	0,73	0,68	0,79	0,9	0,9	0,87	0,82	0,79
4.	Kernel Pecah (%)	0,81	0,77	0,77	0,83	0,85	0,85	0,83	0,89	0,86	0,93	0,8	0,75	0,77	0,73	0,81
5.	Cangkang (%)	0,48	0,48	0,47	0,57	0,57	0,57	0,53	0,6	0,58	0,63	0,51	0,48	0,47	0,49	0,53
6.	Rasio Fiber (%)	51,3	51,9	51,75	53,81	53,66	53,27	53,9	53,3	53,3	53,2	52,21	52,2	52,2	51,2	52,66
7.	Rasio Nut (%)	48,7	48,1	48,46	46,18	46,34	46,73	46,1	46,7	46,7	49,8	47,78	47,7	47,7	48,7	47,56
8.	Moisture (%)	33,2	33,5	33,64	31,08	62,29	33,27	33,6	33	34,6	33,3	33,18	33,1	33,1	33,1	35,29

Tabel 1. Rata – rata Pengujian Press Cake

Sumber : data primer perusahaan

Pada hasil pengujian yang telah dirata-ratakan maka dapat disajikan pada grafik 7.

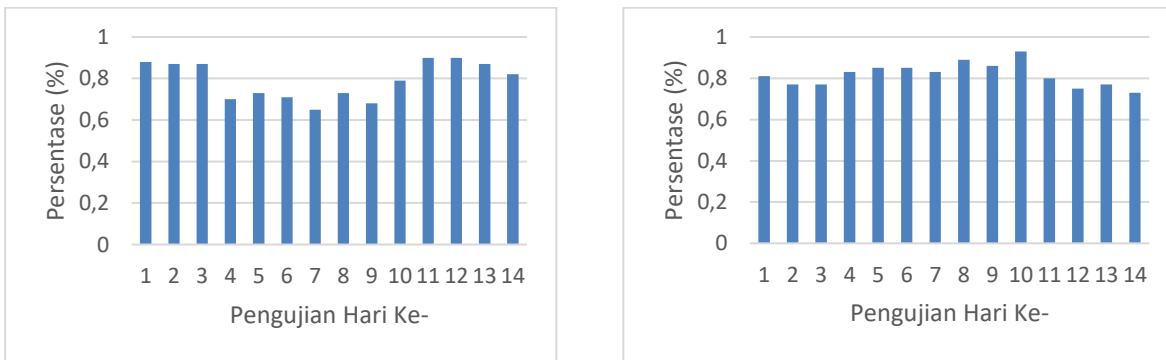


(a) (b)

Grafik 7 Persentase Pengujian (a) Nut Utuh, (b) Nut Pecah

Pada pengujian nut utuh didapatkan rata-rata 37,77%, persentase tertinggi 39,6%, persentase terendah 35,7% dan pengujian nut pecah didapatkan rata-rata 7,37%, persentase tertinggi 8,87%, persentase terendah 6,4%. Pengujian nut utuh tinggi dikarenakan efisiensi dari kinerja press tercapai dilihat dari standar yang ditentukan untuk nut utuh masih belum dalam kategori standar yaitu >40%. Nut utuh rendah dikarenakan oleh proses pengepresan masih belum efisien terdapat broken nut yang tinggi dan tekanan yang tidak. Bila tekanan press tidak efisien dapat mengakibatkan nut banyak yang pecah. Sedangkan nut pecah tinggi dikarenakan proses pengempaan tidak efisien yang dapat dipengaruhi oleh tekanan press yang berlebih dan juga pengaruh keberhasilan rebusan. bahwa beberapa hal yang menyebabkan kadar nut pecah tinggi antara lain adalah proses perebusan yang kurang masak, nut pecah rendah dikarenakan hasil dari pengempaan efisien dikarenakan temperatur yang terkontrol.

Pada hasil pengujian yang telah dirata-ratakan maka dapat disajikan pada greafik 8.

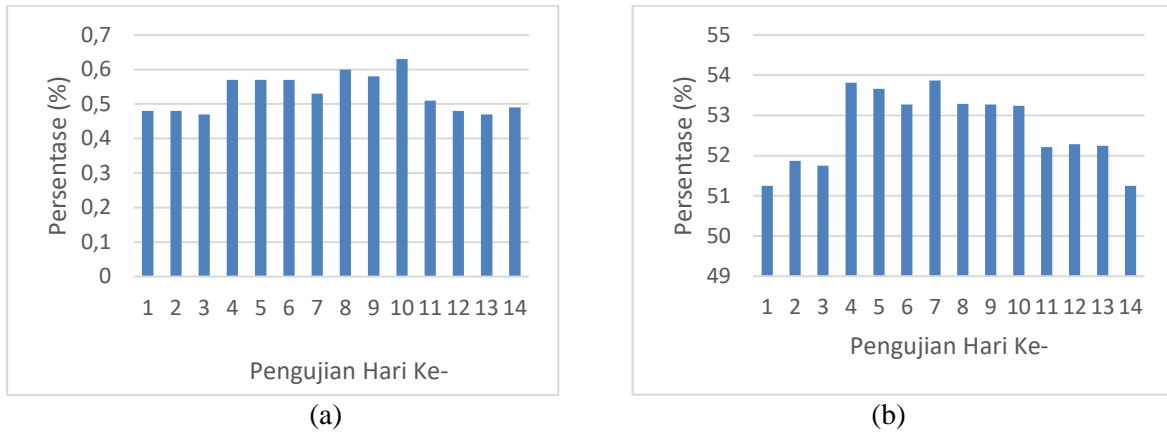


(a) (b)

Grafik 8. Persentase Pengujian (a) Kernel Utuh, (b) Kernel Pecah

Pada pengujian kernel utuh didapatkan rata-rata 0,79%, persentase tertinggi 1%, persentase terendah 0,63% dan pengujian kernel pecah didapatkan rata-rata 0,81%, persentase tertinggi 0,93%, persentase terendah 0,75%. Pengujian kernel utuh tinggi dikarenakan efisiensi dari kinerja press tercapai dilihat dari standar yang ditentukan untuk nut utuh masih belum dalam kategori standar yaitu >13%. Kernel utuh rendah dikarenakan oleh proses pengepresan masih belum efisien terdapat *broken kernel* yang tinggi dan tekanan yang tidak optimal. Bila tekanan press tidak efisien dapat mengakibatkan kernel banyak yang pecah. Sedangkan kernel pecah tinggi dikarenakan proses pengempaan tidak efisien yang dapat dipengaruhi oleh tekanan press yang berlebih dan juga pengaruh keberhasilan rebusan. Hal yang menyebabkan kadar kernel pecah tinggi antara lain adalah proses perebusan yang kurang masak , kernel pecah rendah dikarenakan hasil dari pengempaan efisien dikarenakan temperatur yang terkontrol.

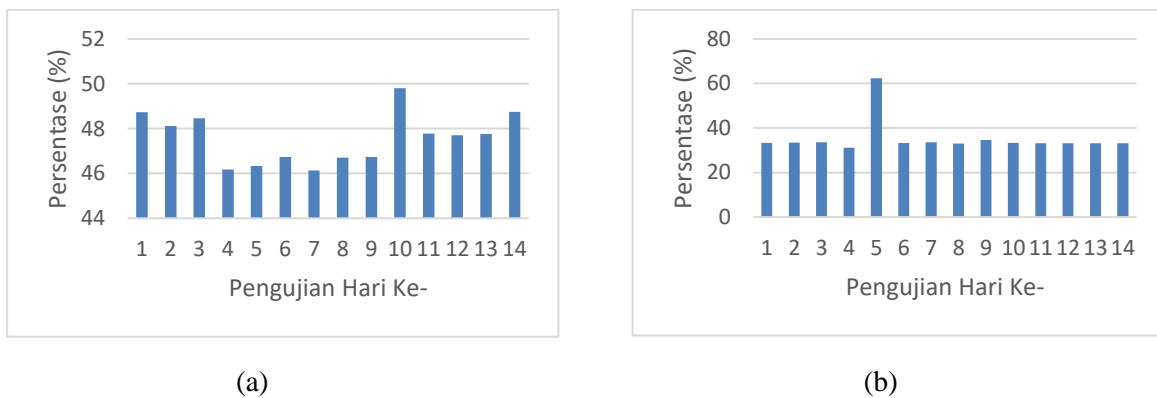
Pada hasil pengujian yang telah dirata-ratakan maka dapat disajikan pada grafik 9.



Grafik 9. Persentase Pengujian (a) Cangkang, (b) Rasio Fiber

Pada pengujian cangkang didapatkan rata-rata 0,33%, persentase tertinggi 1%, persentase terendah 0,47% dan pengujian rasio fiber didapatkan rata-rata 52,66%, persentase tertinggi 53,9%, persentase terendah 51,3%. Pengujian cangkang tinggi dikarenakan proses dari perebusan belum matang sehingga banyak nut utuh pecah beserta cangkang. Cangkang rendah dikarenakan oleh proses pengepresan efisien dan nut matang sempurna sehingga keluaran press cake nut utuh hal itu sesuai menurut (Sari, 2019) yang menyebutkan bahwa bila tekanan press tidak efisien dapat mengakibatkan nut banyak yang pecah. Sedangkan rasio fiber tinggi dikarenakan proses pengempaan efisien yang dapat dipengaruhi oleh tekanan press yang terjaga dan juga pengaruh keberhasilan rebusan. Beberapa hal yang menyebabkan kadar rasio fiber tinggi antara lain adalah proses perebusan yang kurang masak, rasio fiber rendah dikarenakan hasil dari pengempaan efisien dikarenakan temperatur yang terkontrol dan supply steam tercukupi tidak terlalu berlebih.

Pada hasil pengujian yang telah dirata-ratakan maka dapat disajikan pada grafik 10.



Grafik 10. Persentase Pengujian (a) Rasio Nut, (b) Moisture

Pada pengujian rasio nut didapatkan rata-rata 47,56%, persentase tertinggi 49,8%, persentase terendah 46,1% dan pengujian *moisture* didapatkan rata-rata 35,29%, persentase tertinggi 62,29%, persentase terendah 31%. Pengujian rasio nut tinggi dikarenakan proses dari perebusan belum matang sehingga banyak nut utuh pecah beserta cangkang. Rasio nut rendah dikarenakan oleh proses pengepresan efisien dan nut matang sempurna sehingga keluaran press cake nut utuh. Bila tekanan press tidak efisien dapat mengakibatkan nut banyak yang pecah. Sedangkan *moisture* tinggi dikarenakan proses steam tidak terkontrol dengan baik sehingga proses pengempaan tidak efisien. Beberapa hal yang menyebabkan kadar *moisture* tinggi antara lain adalah proses pemasukan steam pada digester kurang efektif, *moist* rendah dikarenakan hasil dari pengempaan dengan *supply steam* efisien dan terjaga dikarenakan temperatur yang terkontrol dan supply steam tercukupi tidak terlalu berlebih sehingga *moisture* rendah.

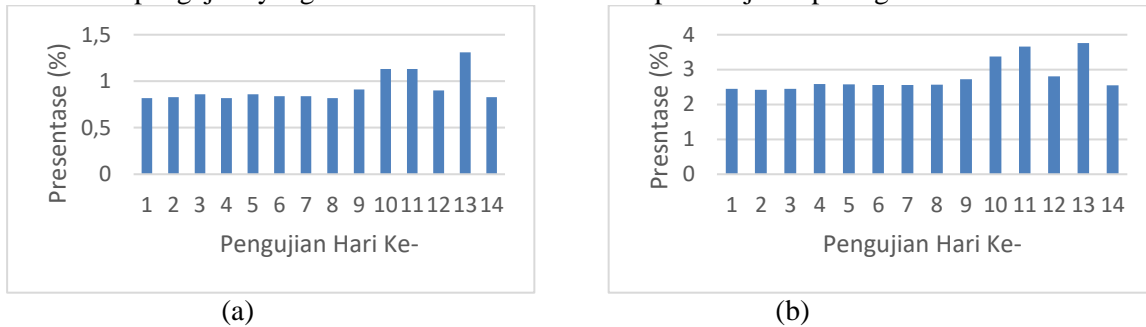
b. Pengujian keluaran *ripple mill* berupa *nut*, *kernel* dan *cangkang* yang diuji sesuai dengan parameter dapat dirata-ratakan dan disajikan.

No	Analisa	Rata - rata Pengujian Press cake unit 1 dan 2 (%)														Rata-rata
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	
1.	Nut Utuh (%)	39,6	39,2	39,34	36,03	36,08	37,01	35,7	36,5	36,4	35,9	39,16	39,02	38,83	40,04	37,77
2.	Nut Pecah (%)	6,95	6,81	6,8	8,04	8,11	7,58	7,38	7,99	8,19	8,87	6,4	6,63	6,81	6,66	7,37
3.	Kernel Utuh (%)	0,88	0,87	0,87	0,7	0,73	0,71	0,65	0,73	0,68	0,79	0,9	0,9	0,87	0,82	0,79
4.	Kernel Pecah (%)	0,81	0,77	0,77	0,83	0,85	0,85	0,83	0,89	0,86	0,93	0,8	0,75	0,77	0,73	0,81
5.	Cangkang (%)	0,48	0,48	0,47	0,57	0,57	0,57	0,53	0,6	0,58	0,63	0,51	0,48	0,47	0,49	0,53
6.	Rasio Fiber (%)	51,3	51,9	51,75	53,81	53,66	53,27	53,9	53,3	53,3	53,2	52,21	52,28	52,24	51,25	52,66
7.	Rasio Nut (%)	48,7	48,1	48,46	46,18	46,34	46,73	46,1	46,7	46,7	49,8	47,78	47,71	47,76	48,75	47,56
8.	Moisture (%)	33,2	33,5	33,64	31,08	32,29	33,27	33,6	33	34,6	33,3	33,18	33,1	33,1	33,19	35,29

Tabel 2. Rata – rata pengujian keluaran mesin *ripple mill*

Sumber : data primer penelitian

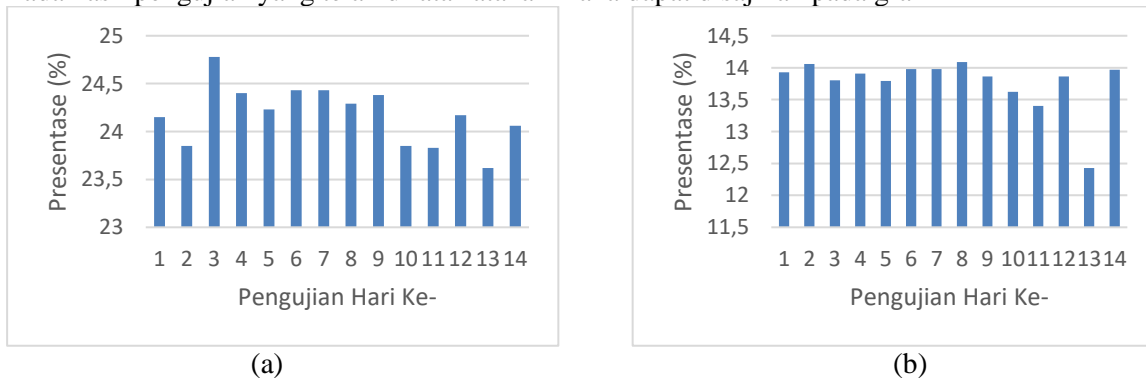
Pada hasil pengujian yang telah dirata-ratakan maka dapat disajikan pada grafik 11.



Grafik 11 Persentase Pengujian (a) Nut Utuh, (b) Nut Pecah

Pada pengujian keluaran *ripple mill* nut utuh didapatkan rata-rata 0,92%, persentase tertinggi 1,31%, persentase terendah 0,83% dan pengujian nut pecah didapatkan rata-rata 2,79%, persentase tertinggi 3,76%, persentase terendah 2,42%. Pengujian Nut utuh rendah dikarenakan efisiensi dari unit *press* tercapai sesuai dengan standar < 10%. Sedangkan nut pecah tinggi dikarenakan proses pengempaan efisien yang dapat dipengaruhi oleh tekanan *press* yang terjaga. bahwa beberapa hal yang menyebabkan kadar nut pecah tinggi antara lain adalah proses perebusan yang kurang masak , nut pecah rendah dikarenakan hasil dari pengempaan efisien dikarenakan temperatur yang terkontrol dan *supply steam* tercukupi tidak terlalu berlebih.

Pada hasil pengujian yang telah dirata-ratakan maka dapat disajikan pada grafik 12

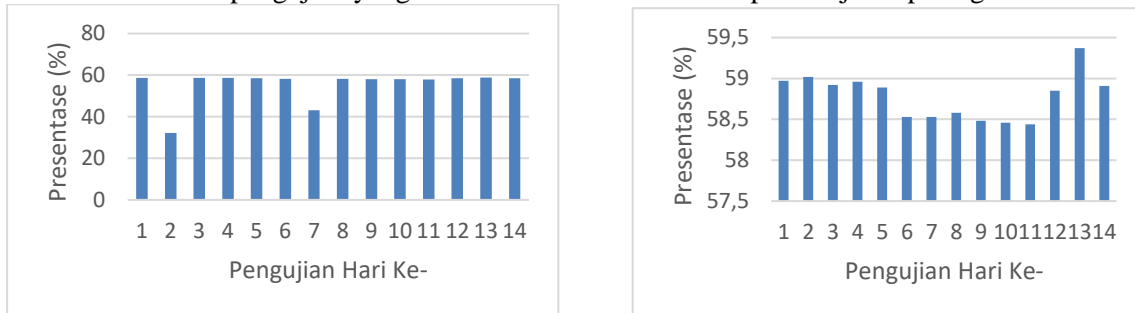


Grafik 12 Persentase Pengujian (a)Kernel Utuh, (b) Kernel Pecah

Pada pengujian keluaran *ripple mill* kernel utuh didapatkan rata-rata 24,17%, persentase tertinggi 24,78%, persentase terendah 23,62% dan pengujian kernel pecah didapatkan rata-rata 13,76%, persentase tertinggi 14,09%, persentase terendah 12,3%. Pengujian kernel utuh tinggi dikarenakan proses dari

perebusan belum matang sehingga banyak nut utuh pecah beserta cangkang. Kernel utuh rendah dikarenakan oleh proses pengepresan efisien dan nut matang sempurna sehingga keluaran press cake nut utuh. Bila tekanan press tidak efisien dapat mengakibatkan nut banyak yang pecah. Sedangkan kernel pecah tinggi dikarenakan proses pengempaan efisien yang dapat dipengaruhi oleh tekanan press yang terjaga dan juga pengaruh keberhasilan rebusan. Beberapa hal yang menyebabkan kadar kernel pecah tinggi antara lain adalah proses perebusan yang kurang masak, kernel pecah rendah.

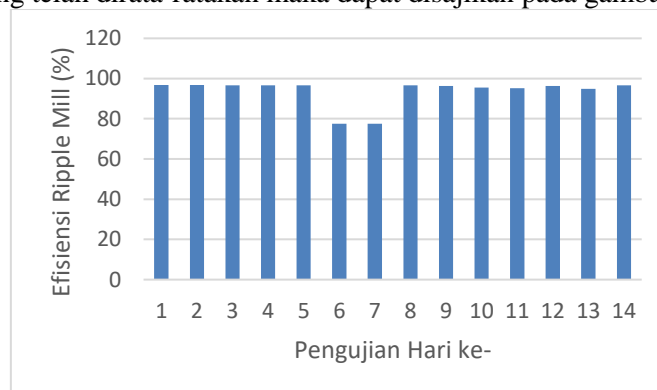
Pada hasil pengujian yang telah dirata-ratakan maka dapat disajikan pada grafik.13



Grafik 13. Persentase Pengujian (a)Cangkang, (b) Total Cangkang

Pada pengujian keluaran *ripple mill* cangkang didapatkan rata-rata 55,41%, persentase tertinggi 58,86%, persentase terendah 32,19% dan pengujian total cangkang didapatkan rata-rata 58,79%, persentase tertinggi 58,97%, persentase terendah 54%. Pengujian cangkang tinggi dikarenakan proses dari perebusan belum matang sehingga banyak nut utuh pecah beserta cangkang. cangkang rendah dikarenakan oleh proses pengepresan efisien dan nut matang sempurna sehingga keluaran press cake nut utuh. Bila tekanan press tidak efisien dapat mengakibatkan nut banyak yang pecah. Sedangkan total cangkang tinggi dikarenakan proses pengempaan efisien yang dapat dipengaruhi oleh tekanan press yang terjaga dan juga pengaruh keberhasilan rebusan. Beberapa hal yang menyebabkan kadar total cangkang tinggi antara lain adalah proses perebusan yang kurang masak, total cangkang rendah dikarenakan hasil dari pengempaan efisien dikarenakan temperatur yang terkontrol dan *supply steam* tercukupi tidak terlalu berlebih.

Pada hasil pengujian yang telah dirata-ratakan maka dapat disajikan pada gambar 14



Grafik 14. Persentase Pengujian Efisiensi Ripple Mill

Pada pengujian keluaran *ripple mill* efisiensi didapatkan rata-rata 93,56%, persentase tertinggi 96,72%, persentase terendah 77,59% Pengujian efisiensi *ripple mill* tercapai dilihat dari standar yaitu 96%. Pengujian efisiensi *ripple mill* tinggi dikarenakan proses dari pemecahan *ripple mill* sempurna sehingga kinerja *ripple mill* pada pengujian ini efisien sesuai yang direncanakan. Efisiensi *ripple mill* rendah dikarenakan oleh proses pemecahan dari unit *ripple mill* belum efisien dikarenakan beberapa faktor seperti *rotor bar* dan *stator bar* sudah aus sehingga banyak nut utuh yang terlewat ataupun sebaliknya. Bila rotor bar dan stator bar sudah aus maka dapat menyebabkan efisiensi *ripple mill* tidak tercapai. Selain itu pengaruh efisiensi dari bentuk dan ukuran nut juga berpengaruh terhadap kinerja dari *ripple mill* itu sendiri. Jika dilihat dari rata-rata pada Tabel 2 efisiensi ripple mill belum tercapai. Hal tersebut jika efisiensi tidak tercapai diperlukan *preventive maintenance* rutin untuk kontrol terhadap komponen-komponen unit yang sudah aus dapat diganti agar setiap komponen bekerja efektif dan hasil tercapai dengan standar yang direncanakan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang telah diuji dan dilaksanakan maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

a. Mutu hasil keluaran dari *press* berupa *press cake* dengan rata – rata :

1. Nut utuh 37,77%, Nut Pecah 7,37%, Kernel Utuh 0,79%, Kernel Pecah 0,81%, Cangkang 0,53%, Rasio Fiber 52,66%, Rasio Nut 37,56%, dan Moisture 35,29%. Sedangkan standar dari utuh 40%, Nut utuh rendah dikarenakan ditempat penelitian proses pengepresan masih belum efisien terdapat *broken nut* yang tinggi dan tekanan tidak optimal. Nut pecah tinggi dikarenakan proses pengempaan tidak efisien yang dapat dipengaruhi oleh tekanan *press* yang berlebih, kernel utuh rendah dikarenakan oleh proses pengepresan masih belum efisien terdapat *broken kernel* yang tinggi, kernel pecah rendah dikarenakan hasil dari pengempaan efisien dikarenakan temperatur yang terkontrol, cangkang tinggi dikarenakan proses perebusan belum matang sehingga banyak nut utuh pecah beserta cangkang, rasio fiber rendah dikarenakan proses perebusan yang kurang masak, rasio nut tinggi dikarenakan proses dari perebusan belum matang sehingga banyak sehingga nut utuh pecah beserta cangkang, moisture tinggi dikarenakan proses steam tidak terkontrol dengan baik sehingga proses pengempaan tidak efisien.
2. Keluaran *ripple mill* di *cracker mixture* dengan rata – rata : Nut Utuh 0,92%, Nut Pecah 2,79%, Kernel Utuh 24,17%, Kernel Pecah 13,79%, Cangkang 55,42%, dan Total Cangkang 58,79%. Nut utuh tinggi dikarenakan proses dari perebusan belum matang sehingga banyak nut utuh pecah beserta cangkang, nut pecah rendah dikarenakan hasil dari pengempaan efisien dikarenakan temperatur yang terkontrol dan *supply steam* tercukupi tidak terlalu berlebih. kernel utuh tinggi dikarenakan proses dari perebusan belum matang sehingga banyak nut utuh pecah beserta cangkang, kernel pecah rendah dikarenakan tekanan *press* tidak efisien dapat mengakibatkan nut banyak yang pecah, cangkang tinggi dikarenakan proses perebusan kurang masak, efisiensi rendah dikarenakan proses pemecahan dari unit *ripple mill* belum efisien dikarenakan beberapa faktor seperti *rotor bar* dan *stator bar* sudah aus maka dapat menyebabkan efisiensi *ripple mill* tidak tercapai, selain itu pengaruh dari *press*

b. *Ripple mill* mampu mengolah nut dengan kapasitas olah 8 ton/jam dengan efisiensi 93,56%, sedangkan standar efisiensi 96% - 97%. Hal ini dikarenakan kualitas keluaran mesin *press* (*press cake*) mengandung *moisture* yang tinggi yang mengakibatkan pemecahan *ripple mill* tidak sempurna dikarenakan kernel menepel ke cangkang dan menyebabkan *broken kernel* yang tinggi.

5. References

- Abdullah, P. M. (2015). Living in the world that is fit for habitation : CCI's ecumenical and religious relationships. In *Aswaja Pressindo*.
- Akhir, T., & Ribawa, D. W. (2020). *Pengaruh Tekanan Terhadap Oil Losses Pada Ampas Screw Press Di Pt. Wahana Karya*.
- Atta Jaeba, K., Tridiah Lestari, E., & Adelino, M. I. (2021). Oil Losses Pada Fibre From Press Cake Di Pt. Amp Plantation Unit Pom. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 3(1), 234–239. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v3i1.220>
- Darmadi, H., N, R. O., Kurnia, D., Manik, S., & Ratlalan, M. (2023). *Analisa Hasil Gaya Tekan untuk Memecahkan Nut Pada Dinding Pemecah di Stasiun Ripple Mill*. 8(1), 9–15.
- Halim, A. R. Bin. (2015). Nut Cracking Efficiency in Palm Oil Mill. *Academia*, 05(03), 1–55.
- Hikmawan, O., Naufa, M., & Indriani, B. M. (2021). Pengaruh Jarak Rotor Terhadap Efisiensi Pemecahan Biji Pada Stasiun Ripple Mill Di Pabrik Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik Dan Teknologi, ripple mill*, 14–21.
- Irfan, M., Ali, S., & Ansar, K. (2022). Analisa Kinerja Mesin *Ripple Mill* Dengan Beban 30 Ton/Jam. Studi Kasus DI PT. UND. *Jurnal Mahasiswa Mesin UTU (JMMUTU)*, 1(1), 34–39.
- No, V., Fahlai, S., & Supardi, J. (2023). *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).* 2(1), 26–32.
- Nurrahman, A., Permana, E., & Musdalifah, A. (2021). Analisa Kehilangan Minyak (Oil Losses) Pada Proses Produksi Di Pt X. *Jurnal Daur Lingkungan*, 4(2), 59. <https://doi.org/10.33087/daurling.v4i2.89>
- Pirnanda, H., Murhaban, M., & Supardi, J. (2022). 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)*, 1(1), 90–95. <http://jurnal.utu.ac.id/JMM/article/view/5790>
- Putra, R. N. (2020). Analisa Hasil Kinerja Mesin Ripple Mill Di Stasiun Pengolahan Biji Pabrik Kelapa Sawit. *Academia*, 1–63.
- Sari, D. K. (2019). Pengurangan Waktu Perebusan Untuk Menurunkan Kadar Oil Losses Pada Cpo (Crude Palm Oil) Dengan Metode Pdca. *Skripsi*.
- Tamba, V. S., Teknologi, P., Industri, K., Teknologi, P., & Industri, K. (2023). *JURNAL REKAYASA , TEKNOLOGI PROSES DAN SAINS KIMIA PTKI MEDAN STEAM CALCULATIONS REQUIRED IN THE PROCESS OF PLUSTERING PALM OIL FRUIT IN THE DIGESTER UNIT.* 9211(06).
- Topo, A. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Kernel dengan Metode Peta Kontrol – R Pada PT. Inti Indosawit Subur. *Jurnal Inovator*, 3(2), 25–31. <https://doi.org/10.37338/ji.v3i2.135>
- Vera, D., & Marwiji. (2014). Analisis Kehilangan Minyak Pada Crude Palm Oil (CPO) dengan Menggunakan Metode Statistical Process Control. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 13(1), 28–42.
- WICAKSONO, E. (2022). *Terhambatnya Proses Pemuatan Crude Palm Oil (Cpo) Di Pelabuhan Teluk Bagus, Pt. Ski Dan Sski Rengat, Riau.* http://repository.pip-semarang.ac.id/4290/%0Ahttp://repository.pip-semarang.ac.id/4290/2/551811337010K_SKRIPSI_OPEN_ACCESS.pdf