

ANALISA EFISIENSI PENYARINGAN DENGAN VARIASI BENTUK ALUR DAN KEMIRINGAN SARINGAN PADA MESIN *VIBRATION GRADING NUT*

Muhammad Hafiz Irawan¹⁾, Dicky Seprianto²⁾, Eka Satria M.³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Politeknik Negeri Sriwijaya

²⁾Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya

Jln.Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139

email korespondensi: hafizirawan5@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Received:
17/05/2021

Accepted:
06/06/2021

Online-Published:
21/06/2021

ABSTRAK

PT Lambang Bumi Perkasa merupakan industri pengolah buah sawit, di bagian stasiun pengolahan inti terdapat mesin vibration grading nut yang berfungsi untuk menyaring biji sawit, pada mesin tersebut selalu terjadi tersangkutnya biji atau inti sawit di sela-sela saringan sehingga mengganggu proses penyaringan juga mengurangi produktifitas inti sawit. Oleh karena itu perlu dilakukan perubahan terhadap saringan pada mesin tersebut. Penelitian dilakukan dengan melakukan pengujian pada sebuah prototipe mesin vibration grading nut untuk mengetahui bentuk saringan dan kemiringan yang baik untuk proses penyaringan guna meningkatkan produktifitas perusahaan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan 20 kg sampel dengan masing-masing variasi dilakukan 5 kali uji dan setiap uji menggunakan 1 kg sampel. Variasi pengujian terdiri dari bentuk alur menggunakan round bar (bentuk bulat/silinder pejal) dan bentuk angle bar (bentuk siku) serta kemiringan 8 derajat dan 14 derajat. Data yang diperoleh dilakukan uji ANOVA Multivariate dengan menggunakan SPSS. Dari pengujian yang dilakukan diperoleh bahwa bentuk alur yang baik adalah bentuk siku dan kemiringan yang baik adalah 8 derajat.

Kata kunci: inti sawit, biji sawit, round bar, angle bar, kemiringan, Vibration Grading Nut.

ABSTRACT

PT Lambang Bumi Perkasa is a palm fruit processing industry, at the core processing station there is a vibration grading nut machine that functions to filter palm seeds, in this machine there is always snagging of seeds or palm kernels between the filters so that it interferes with the filtering process and reduces core productivity palm. Therefore it is necessary to make changes to the filter on the machine. The research was conducted by testing a prototype vibration grading nut machine to determine the shape of the sieve and good slope for the filtering process to increase the productivity of the company. The test was conducted using 20 kg of samples with each variation conducted 5 times and each test using 1 kg of samples. The test variation consists of a groove shape using a round bar (round shape/solid cylinder) and an angle bar shape (elbow shape) as well as an 8-degree and 14-degree tilt. Data obtained by ANOVA Multivariate test using SPSS. From the tests conducted it was obtained that a good groove shape is the shape of the elbow and a good slope is 8 degrees.

Keywords: palm kernel, palm seed, round bar, angle bar, tilt, Vibration Grading Nut.

© 2021 The Authors. Published by
Machinery: Jurnal Teknologi Terapan

doi:
<http://doi.org/10.5281/zenodo.5812345>

1 PENDAHULUAN

Pengolahan kelapa sawit tentunya terdapat stasiun yang bertugas untuk mengolah inti sawit. Dimana pada stasiun pengolahan inti sawit, biji sawit atau nut akan dipecahkan sehingga cangkang terlepas dari inti sawit atau kernel. Pada stasiun pengolahan inti di PT. Lambang Bumi Perkasa terdapat mesin Vibration Grading Nut yang mempunyai tugas dan bertujuan untuk menyaring nut

dan meloloskan kernel berdasarkan ukuran, umumnya biji sawit berukuran lebih dari 1,5 cm dan inti sawit berukuran lebih kecil dari 1,5 cm. Ukuran tersebut tidak menutup kemungkinan adanya biji yang lebih kecil atau inti yang lebih besar. Penyaringan berdasar ukuran yang dilakukan mesin tersebut hanyalah secara garis besarnya.

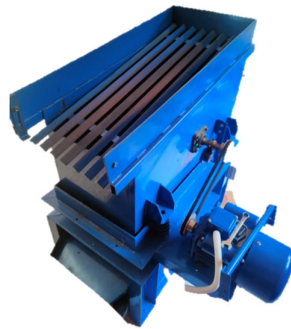
Mesin Vibration Grading Nut menggunakan getaran yang dihasilkan oleh bandul yang digerakkan oleh motor penggerak sebagai metode untuk menyaring. Fraksi berat yang lolos dari hisapan LTDS (Light Teneza Dust Separating) disalurkan menggunakan conveyor inti berbentuk screw untuk disaring pada mesin tersebut. Proses penyaringan pada mesin Vibration Grading Nut di PT. Lambang Bumi Perkasa dinilai oleh penulis tidak cukup maksimal dikarenakan terdapat biji sawit dan inti sawit yang tersangkut pada sela-sela saringan mesin tersebut. Keadaan tersebut dapat menyebabkan kondisi dimana yang seharusnya lolos menjadi tersaring karena tertutupnya sela-sela saringan.

Kondisi tersebut dapat berpengaruh pada efisiensi produksi kernel. Karena kernel yang ikut tersaring bersamaan dengan nut akan dikembalikan ke proses pemecahan di ripple mill sehingga berpotensi membuat kernel menjadi pecah. Hal tersebut tidak diinginkan oleh perusahaan karena akan menjadi sebuah kerugian, oleh karena itu untuk menghindari kernel yang dikembalikan ke ripple mill maka salah satu bentuk upaya yang dapat dilakukan adalah melakukan pembenahan pada saringan. Dalam penelitian ini terdapat hipotesis yang akan diteliti, diantaranya:

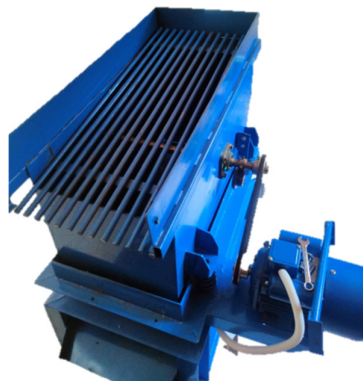
- a) H1 = Terdapat perbedaan waktu saring berdasarkan sudut kemiringan saringan.
- b) H2 = Terdapat perbedaan waktu saring berdasarkan bentuk saringan.
- c) H3 = Terdapat perbedaan sampel yang tersangkut berdasarkan sudut kemiringan saringan.
- d) H4 = Terdapat perbedaan sampel yang tersangkut berdasarkan bentuk saringan.

2. BAHAN DAN METODA

Alat yang harus dipersiapkan sebelum memulai penelitian adalah prototipe *vibration grading nut* (sudah dianggap memenuhi standar atau mewakili kondisi mesin yang ada di pabrik oleh pihak PT. Lambang Bumi Perkasa untuk dilakukan pengujian) dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar 2. Sampel yang akan diuji adalah biji dan inti sawit.



Gambar 1 Prototipe dengan saringan *angle bar*



Gambar 2 Prototipe dengan saringan *round bar*

2.1 Pengambilan Data

Dalam penelitian ini teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data dengan cara mengamati instrumen secara langsung dengan mencatat setiap data yang diperoleh. Setiap sampel akan dilakukan penelitian dengan 4 kombinasi percobaan. Dengan total 20 kali percobaan dengan masing masing percobaan menggunakan sampel seberat 1 kg, dengan total kapasitas produksi 20 kg/jam. Kombinasi percobaan dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1 Kombinasi variasi percobaan

Bentuk Kemiringan	Angle bar (A)	Round bar (B)
Sudut 8°(x)	A,x	B,x
Sudut 14°(y)	A,y	B,y

2.2 Analisa Data

Teknik analisa yang digunakan yaitu uji ANOVA Multivariate dengan menggunakan Aplikasi SPSS. Penggunaan aplikasi SPSS bertujuan untuk mempermudah proses analisa. Uji anova dilakukan agar memudahkan dalam menentukan menerima hipotesis atau menolak hipotesis (dengan taraf signifikan 5% atau 0.05).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Hasil yang telah diperoleh dalam pengujian ini berupa data penelitian. Data penelitian yang diperoleh adalah waktu penyaringan setiap sampel dan berat dari sampel yang tersangkut di sela-sela saringan. Data waktu penyaringan setiap sampel dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Data uji terhadap waktu

Variasi	Sampel	Waktu Saring	Rata-rata	Satuan
Bentuk Bulat dengan Sudut 8 Derajat	1	25,62	22,49	detik
	2	21,18		
	3	23,18		
	4	20,25		
	5	22,20		
Bentuk Bulat dengan Sudut 14 Derajat	1	11,88	13,07	Detik
	2	16,55		
	3	12,73		
	4	10,88		
	5	13,30		
Bentuk Siku dengan Sudut 8 Derajat	1	15,72	15,79	Detik
	2	15,48		
	3	16,28		
	4	14,70		
	5	16,79		
Bentuk Siku dengan Sudut 14 Derajat	1	14,87	13,19	Detik
	2	11,19		
	3	15,83		
	4	14,35		
	5	9,69		

Selain data uji terhadap waktu adapun data uji terhadap hasil penyaringan yang telah dilakukan. Data hasil penyaringan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Data uji terhadap hasil penyaringan

Variasi	Sampel	Tersaring	Lolos	Tersangkut	Satuan
Bentuk Bulat dengan Sudut 8 Derajat	1	240	680	80	Gram
	2	220	780	0	
	3	180	770	50	
	4	180	800	20	
	5	290	700	10	
	Σ	1110	3730		
Bentuk Bulat dengan Sudut 14 Derajat	1	190	720	90	Gram
	2	260	670	70	
	3	190	750	60	
	4	170	780	50	
	5	180	810	10	
	Σ	990	3730		
Bentuk Siku dengan Sudut 8 Derajat	1	440	550	10	Gram
	2	380	600	20	
	3	500	470	30	
	4	510	470	30	
	5	420	560	10	
	Σ	2250	2650		
Bentuk Siku dengan Sudut 14 Derajat	1	350	630	20	Gram
	2	370	620	10	
	3	370	610	20	
	4	340	660	0	
	5	450	540	10	
	Σ	1880	3060		

Keterangan: Blok putih = Data saringan; Blok merah = Sampel yang tersangkut; Blok ungu = Jumlah data

Data yang diperoleh seperti pada tabel 2 dan 3 tidak langsung di ojo dengan SPSS Karena proses input data harus diubah terlebih dahulu. Untuk memudahkan proses input data pada uji ANOVA Multivariate maka data pada tabel 2 dan 3 perlu diubah, perubahan data dapat dilihat pada tabel 4.

Table 4 Transformasi data di MS. Excel

No	Waktu	Tersangkut	Sudut	Bentuk
1	11.88	90	14 derajat	Round Bar
2	16.55	70	14 derajat	Round Bar
3	12.73	60	14 derajat	Round Bar
4	10.88	50	14 derajat	Round Bar
5	13.30	10	14 derajat	Round Bar
6	14.87	20	14 derajat	Angle Bar
7	11.19	10	14 derajat	Angle Bar
8	15.83	20	14 derajat	Angle Bar
9	14.35	0	14 derajat	Angle Bar
10	9.69	10	14 derajat	Angle Bar
11	25.62	80	8 derajat	Round Bar
12	21.18	0	8 derajat	Round Bar
13	23.18	50	8 derajat	Round Bar
14	20.25	20	8 derajat	Round Bar
15	22.20	10	8 derajat	Round Bar
16	15.72	10	8 derajat	Angle Bar
17	15.48	20	8 derajat	Angle Bar
18	16.28	30	8 derajat	Angle Bar
19	14.70	30	8 derajat	Angle Bar
20	16.79	10	8 derajat	Angle Bar

Setelah data diubah seperti pada tabel 4, data tersebut dipindahkan ke aplikasi SPSS untuk dilakukan uji normalitas residual standar.

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for Waktu	.078	20	.200*	.979	20	.919
Standardized Residual for Tersangkut	.135	20	.200*	.974	20	.828

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 3 Test of Normality

Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa nilai “Sig.” atau signifikan diatas 0.05 atau yang berarti data berdistribusi normal yang artinya salah satu syarat uji anova *multivariate* sudah terpenuhi. Ketika data sudah dipastikan berdistribusi normal maka perlu dilakukan uji homogenitas. Dimana uji himogenitas dapat dilakukan bersamaan dengan uji *ANOVA Multivariate*.

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Perolehan Waktu Saring	Based on Mean	2.057	3	16	.146
	Based on Median	.843	3	16	.490
	Based on Median and with adjusted df	.843	3	11.362	.498
	Based on trimmed mean	1.957	3	16	.161
Biji dan Inti yang tersangkut	Based on Mean	3.305	3	16	.047
	Based on Median	1.599	3	16	.229
	Based on Median and with adjusted df	1.599	3	8.687	.259
	Based on trimmed mean	3.128	3	16	.055

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Sudut + Bentuk + Sudut * Bentuk

Gambar 4 Uji Homogenitas

Nilai uji homogenitas dapat dilihat pada gambar4, pada perolehan waktu saring *based on trimmed* nilai signifikansi berada diangka $0.161 > 0.05$ yang artinya data tersebut homogen, pada data biji dan inti yang tersangkut memiliki nilai signifikan $0.055 > 0.05$ yang artinya data tersebut juga homogen. Dengan dipastikannya data homogen maka syarat kedua untuk melakukan uji *ANOVA Multivariate* terpenuhi sehingga uji *ANOVA Multivariate* dapat dilakukan. Hasil dari uji *ANOVA Multivariate* dapat dilihat pada gambar 5. Nilai yang ditunjukkan pada gambar 6 dapat diterjemahkan untuk menjawab hipotesis yang dibuat, apakah hipotesis diterima atau ditolak.

Tests of Between-Subjects Effects

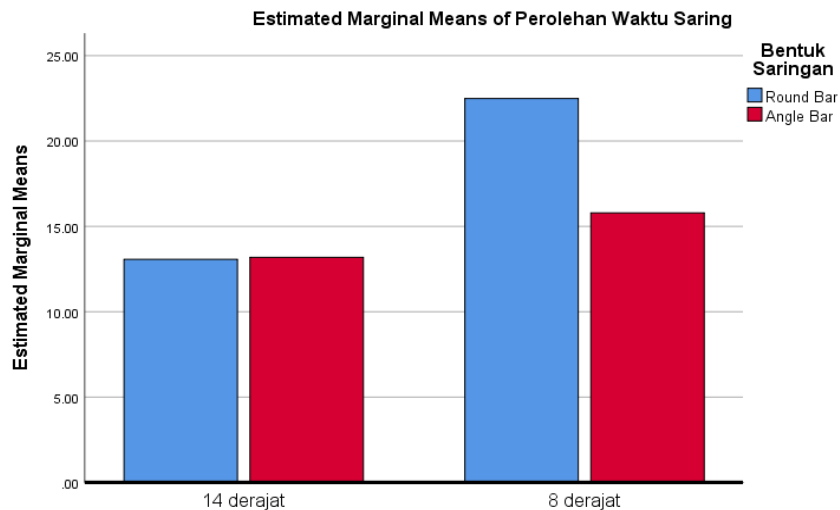
Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	Perolehan Waktu Saring	292.773 ^a	3	97.591	23.840	.000	.817
	Biji dan Inti yang tersangkut	5520.000 ^b	3	1840.000	3.472	.041	.394
Intercept	Perolehan Waktu Saring	5205.796	1	5205.796	1271.675	.000	.988
	Biji dan Inti yang tersangkut	18000.000	1	18000.000	33.962	.000	.680
Sudut	Perolehan Waktu Saring	180.781	1	180.781	44.161	.000	.734
	Biji dan Inti yang tersangkut	320.000	1	320.000	.604	.448	.036
Bentuk	Perolehan Waktu Saring	54.022	1	54.022	13.196	.002	.452
	Biji dan Inti yang tersangkut	3920.000	1	3920.000	7.396	.015	.316
Sudut * Bentuk	Perolehan Waktu Saring	57.970	1	57.970	14.161	.002	.470
	Biji dan Inti yang tersangkut	1280.000	1	1280.000	2.415	.140	.131
Error	Perolehan Waktu Saring	65.498	16	4.094			
	Biji dan Inti yang tersangkut	8480.000	16	530.000			
Total	Perolehan Waktu Saring	5564.068	20				
	Biji dan Inti yang tersangkut	32000.000	20				
Corrected Total	Perolehan Waktu Saring	358.271	19				
	Biji dan Inti yang tersangkut	14000.000	19				

a. R Squared = .817 (Adjusted R Squared = .783)

b. R Squared = .394 (Adjusted R Squared = .281)

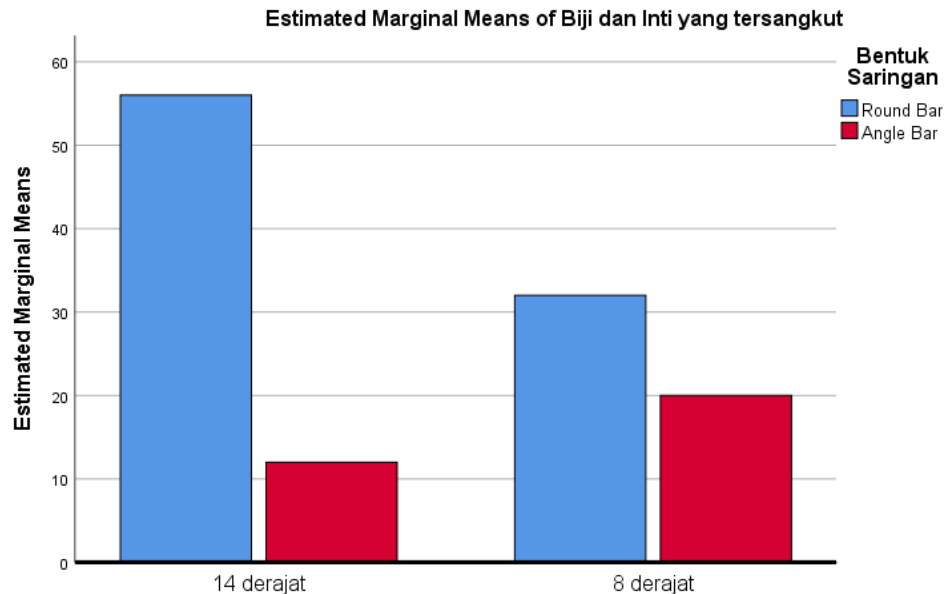
Gambar 5 Hasil uji ANOVA Multivariate

Adapun diagram-diagram yang ditunjukkan pada hasil uji ANOVA Multivariate, sebagai berikut:



Gambar 6 Diagram sudut dan bentuk terhadap perolehan waktu saring

Pada gambar 6 menunjukkan waktu saring pada sudut 14 derajat lebih singkat dari sudut 8 derajat dan menunjukkan bahwa bentuk *angle bar* memperoleh waktu saring dengan lebih singkat daripada bentuk saringan *round bar*.



Gambar 7 Diagram sudut dan bentuk terhadap biji dan inti yang tersangkut

Pada gambar 7 menunjukkan bahwa bentuk angle bar memiliki biji dan inti yang tersangkut lebih sedikit dari saringan bentuk round bar.

3.2 Pembahasan

Setelah analisa telah dilakukan maka diperoleh hasil seperti pada gambar 5 yang menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada source sudut "perolehan waktu saring" adalah $0.000 < 0.05$ yang artinya terdapat perbedaan waktu saring terhadap sudut kemiringan saringan (H1 diterima) dan "biji dan inti yang tersangkut" adalah $0.448 > 0.05$ yang artinya tidak ada perbedaan biji dan inti yang tersangkut terhadap sudut kemiringan saringan (H3 ditolak). Pada source bentuk nilai signifikansi "perolehan waktu saring" adalah $0.002 < 0.05$ yang artinya terdapat perbedaan waktu saring terhadap bentuk saringan (H2 diterima) dan "biji dan inti yang tersangkut" adalah $0.015 < 0.05$ yang artinya terdapat perbedaan biji dan inti yang tersangkut terhadap bentuk saringan (H4 diterima). Pada gambar 6, menampilkan informasi bahwa sudut 14 derajat bagi kedua bentuk saringan berada di kategori yang cukup baik untuk mendapatkan perolehan waktu saring yang lebih efisien. Diagram pada gambar 7 menampilkan informasi bahwa bentuk angle bar lebih efektif untuk dipakai, dengan perolehan jumlah biji dan inti yang paling sedikit tersangkut.

4. KESIMPULAN

Pada pengujian analisa efisiensi penyaringan dengan variasi bentuk alur dan kemiringan saringan pada mesin vibration grading nut dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan bentuk alur saringan atau bidang sentuh yang akan bersentuhan dengan inti dan biji sawit sangat lah berpengaruh pada hasil saring dan kelancaran yang dibuktikan dengan data hasil uji ANOVA Multivariate pada gambar 5 yang menyatakan nilai signifikan sebesar 0.015 untuk biji dan inti yang tersangkut dan 0.002 pada perolehan waktu saring..
2. Penerapan kemiringan juga sangat berpengaruh terhadap waktu penyaringan itu berlangsung (semakin besar sudut maka semakin cepat waktu penyaringan) hal ini dibuktikan dengan diagram pada gambar 6.
3. Sudut yang terlalu besar menyebabkan ketidak telitian terhadap hasil saring namun waktu proses semakin cepat hal ini dibuktikan dengan perolehan data hasil uji ANOVA Multivariate dengan nilai signifikan perolehan waktu 0.000 dan biji dan inti yang tersangkut sebesar 0.448.
4. Berdasarkan data uji ANOVA Multivariate bentuk yang baik adalah bentuk siku dengan sudut kemiringan saringan 8 derajat.

DAFTAR PUSTAKA

- Azis, D.Z. dan Rivai, M. 2018. *Alat Sortir Biji Kopi Berbasis Metode Getaran Menggunakan Arduino Due*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Huda, F. dkk. 2010. *Perancangan, Pembuatan dan Pengujian Mesin Pengayak Pasir dengan Metode Eksitasi Massa Tidak Seimbang*. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Mardhiah, A. 2013. *Menghitung Losses Inti Pada Fybre Cyclone*. Aceh: Universitas Malikussaleh.
- Mujianto, H. dan Rahmi, M. 2019. *Pengaruh Sudut Kemiringan (Inklanasi) Terhadap Unjuk Kerja Ayakan Getar (Vibrating Screen)*. Banyuwangi: Universitas PGRI Banyuwangi.
- Purnosidi. 2018. *Definisi Besi Assental dan Manfaat Penggunaannya dalam Konstruksi*. nikifour.co.id: <https://nikifour.co.id/besi-assental-dan-manfaat-penggunaannya-dalam-konstruksi>. Diakses pada 6/1/2021.
- Ramadhan, A.T.L. 2018. *Alat dan Proses Pengolahan Kelapa Sawit di PKS Pasir Mandoge PT. Perkebunan Nusantara IV*. Yogyakarta: Politeknik LPP.
- Suandi, A. 2016. *Analisa Pengolahan Kelapa Sawit dengan Kapasitas Olah 30 ton/jam di PT. BIO Nusantara Teknologi*. Kota Bengkulu: Universitas Bengkulu.
- Sumardi, O. 2017. *Pegertian Kekasaran Permukaan Lengkap*. <http://sweetworldcorps.blogspot.com/2017/08/pengertian-kekasaran-permukaan-lengkap.html?m=1>. Diakses pada 11/1/2021.
- Yanto, A. 2013. *Analisa Unjuk Kerja Pengayak Getar Sebagai Sistem Getaran Dua Derajat Kebebasan Terhadap Pengayakan Abu Sekam Padi*. Padang: Institut Teknologi Padang.
- Zulfikri, dkk. 2019. *Pembuatan Mesin Sortir Biji Kopi Menggunakan Mekanisme Getar dengan Daya 1 HP*. Buketrata: Politeknik Negeri Lhokseumawe.