



Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Galuh

JURNAL
MESIN
GALUH



Vol.2, No.02
(2023)



JURNAL MESIN GALUH

ISSN 2985-9093



Vol.2 No.02 Juni 2023

- | | |
|---|---------|
| REDESAIN <i>PROTOTYPE</i> PEMBANGKIT LISTRIK PIKOHIDRO
Tia Setiawan, Sandi Maulana | 1 - 6 |
| ANALISIS MESIN SORTASI UKURAN BIJI KOPI
Ade Herdiana, Femi Maulana, Endang Rustendi | 7 - 21 |
| ANALISIS UJI KINERJA MESIN PENIRIS MINYAK GORENG PADA PENGOLAHAN KERIPIK SINGKONG DAN MAKRONI KAPASITAS 4 Kg
Slamet Riyadi, Heri Rahmat Jatnika, Dedi Suryadi | 22 - 30 |
| RANCANG BANGUN PROTOTIPE SIMULATOR SISTEM KENDALI VERTIKAL
Zenal Abidin, Ade Herdiana, Dani Muhammad Danial | 31 - 39 |
| ANALISIS KINERJA MESIN AERATOR SUPERCHARGER AMR 500
Irna Sari Maulani, Heris Syamsuri, Faiz Mubarok | 40 - 47 |
| PEMBUATAN DAN PENGUJIAN ALAT ANALISIS KERUSAKAN BEARING BERBASIS SUARA DENGAN SOFTWARE SCOPE 147
Tryananda Naufal, Dedy Hernady | 48 - 58 |
| PERANCANGAN SCREW CONVEYOR VERTIKAL DENGAN KAPASITAS 4000 KG/JAM UNTUK TRANSFER GABAH KERING PADA MESIN PENGGILING PADI
Giovanni Purnama Harun, Dedy Hernady | 59 - 73 |
| PENERAPAN TEKNOLOGI INFORMASI UNTUK MENINGKATKAN PENDAPATAN UMKM DI DESA WISATA CIBURIAL
Gatot Santoso, Magnaz Lestira Oktaroza, Sugiharto | 74 - 80 |



JURNAL MESIN GALUH

ISSN 2985-9093



Vol.2 No.02 Juni 2023

Jurnal Mesin Galuh (JMG) dikelola oleh Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Galuh. Jurnal ilmiah di bidang teknologi tepat guna dan terapannya terbit 2 kali dalam setahun, yaitu bulan Januari dan Juli.

Penanggung Jawab : Ketua Program Studi Teknik Mesin
Ir. Zenal Abidin, S.T., M.T.
Pimpinan Redaksi : Irna Sari Maulani, S.Si., M.T.
Mitra Bestari : 1. Dr. Ir. Muki Satya Permana, M.T.
(Universitas Pasundan Bandung)
2. Dr. Ir. Hery Sonawan, M.T.
(Universitas Pasundan
Bandung)
3. Ir. Engkos Koswara,
M.T.(Universitas
Majalengka)
4. Nia Nuraeni Suryaman
(Universitas Widyatama)
5. Heris Syamsuri, S.T.,
M.T.(Universitas Galuh
Ciamis)

Redaksi Pelaksana : 1. Ade Herdiana, S.T., M.T.
2. Ir. Tia Setiawan, S.T., M.T.
3. Slamet Riyadi, S.T., M.T

SEKERTARIAT REDAKSI

JURNAL MESIN GALUH (JMG)
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas
Galuh Jln. RE. Martadinata No 150 Ciamis
Email: mesin.galuh@gmail.com
Website: <https://ojs.unigal.ac.id/index.php/jmg>



JURNAL MESIN GALUH

ISSN 2985-9093



Vol.2 No.02 Juni 2023

PENGANTAR REDAKSI

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur kepada Allah SWT selalu kami panjatkan, karena hanya dengan rahmat dan karunia-Nya Jurnal Mesin Galuh Volume 1, Nomor 1, Januari 2022 bisa diterbitkan secara elektronik (E-Jurnal) dengan 6 artikel. Jurnal ini diterbitkan sebagai wahana sosialisasi dan diseminasi hasil penelitian bagi kalangan akademisi maupun masyarakat luas, pada bidang teknologi tepat guna dan terapannya. Bidang kajian yang dicakup dalam jurnal ilmiah adalah teknologi tepat guna yang dipalikhaskan dari ilmu pemesinan seperti konstruksi, metalurgi, konversi energy dan ilmu terapan lainnya.

Penyebarluasan informasi terhadap hasil- hasil penelitian tersebut dapat disampaikan melalui publikasi atau Jurnal ilmiah yang diwadahi dalam Jurnal Mesin Galuh diterbitkan oleh Program Studi Teknik Mesin merupakan salah satu sarana dan wadah bagi para peneliti untuk dapat mendiseminasikan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan serta sekaligus juga bisa sebagai sarana untuk meningkatkan profesionalitas.

Pada edisi kesatu nomor satu ini, JMG menyajikan 6 (enam) buah artikel yang bervariasi mulai dari pemesinan, metalurgi dan konversi energy, keberagaman konten tersebut menunjukkan bahwa terapan teknologi di masyarakat sangat luas dan terbuka berbagai peluang penelitian terkait.

Dalam upaya untuk meningkatkan kualitas Jurnal, kami akan terus berupaya untuk lebih baik. Olehsebab itu, masukan dan saran dari semua pihak sangat diharapkan agar ke depan Jurnal Mesin Galuh(JMG) bisa lebih baik lagi. Hal ini memberikan semangat bagi kami untuk terus mengelola jurnal ini agar dapat terus terbit dan terus meningkat kualitasnya. Akhirnya kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu hingga terbitnya Jurnal ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan petunjuk kepada kita semua, dan semoga kita dapat berkarya lebih baik lagi di masa yang akan datang, Amin.

REDAKSI

ANALISIS MESIN SORTASI UKURAN BIJI KOPIKAPASITAS 5 KG

Ade Herdiana¹⁾, Femi Maulana²⁾

^(1,2) Program Studi Teknik Mesin, Universitas Galuh

Email: adethemox@gmail.com

Abstract

The coffee bean size sorting machine with a maximum capacity of 5kg is a separator machine for coffee bean sizes according to the size according to the standard. The separated coffee beans are in the form of greenbean coffee beans. Coffee beans that have been separated according to standard sizes are grouped according to their size from small size, medium size, large size even to sizes outside the standard. This machine has several things that must be taken into account in the manufacturing process, including the force and moment that occurs in the machine, the power needed by the electric motor, the vibration needed for the coffee bean size sorting process and the effective speed of the electric motor needed for the coffee bean size sorting process.

The analysis that has been carried out on this machine requires power on the electric motor of 0.5 Hp to carry out the sorting process with a grader load and coffee beans of 11 kg or a weight of 110 N. Speeds achieved by the electric motor are 190 rpm, 230 rpm, 280 rpm, 330 rpm, and 350 rpm with the effective speed of the sorting process is 280 rpm. The vibration produced at that rpm is 4230 vibrations.

As a result of this calculation, the coffee bean sorting process with a coffee bean mass of 5kg can be separated into small sizes, medium sizes, large sizes, and sizes outside the standard with a sorting process time of 15 minutes. Separate coffee beans according to predetermined standard categories, namely small, medium and large sizes.

Keywords : Analysis, Sorting Machine, Coffee Beans, Size

Abstrak

Mesin sortasi ukuran biji kopi dengan kapasitas maksimal 5kg adalah mesin pemisah ukuran-ukuran biji kopi sesuai dengan ukuran yang sesuai standar. Biji kopi yang dipisahkan yaitu berupa greenbean biji kopi. Biji kopi yang sudah terpisah sesuai ukuran standar dikelompokkan sesuai ukurannya dari ukuran kecil, ukuran sedang, ukuran besar bahkan hingga ukuran diluar standar. Mesin ini memiliki beberapa hal yang harus diperhitungkan dalam proses pembuatannya, diantaranya gaya dan momen yang terjadi pada mesin, daya yang dibutuhkan motor listrik, getaran yang diperlukan untuk proses sortasi ukuran biji kopi dan kecepatan efektif motor listrik yang dibutuhkan untuk proses sortasi ukuran biji kopi.

Analisis yang telah dilakukan pada mesin ini diperlukan daya pada motor listrik sebesar 0.5 Hp untuk melakukan proses sortasi dengan beban grader dan biji kopi 11 kg atau Berat 110 N. Kecepatan yang dicapai motor listrik adalah 190 rpm, 230 rpm, 280 rpm, 330 rpm, dan 350 rpm dengan kecepatan efektif proses sortasi adalah 280 rpm. Getaran yang dihasilkan pada rpm tersebut yaitu 4230 getaran.

Hasil dari perhitungan tersebut proses sortasi biji kopi dengan massa biji kopi 5kg dapat dipisahkan menjadi ukuran kecil, ukuran sedang, ukuran besar, dan ukuran diluar standar dengan waktu proses sortasi 15 menit. Biji kopi terpisah sesuai kategori standar yang telah ditentukan, yaitu ukuran kecil, sedang dan besar.

Kata Kunci : Analisis, Mesin Sortasi, Biji Kopi, Ukuran

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki berbagai macam komoditas biji-bijian yang sangat populer dikalangan masyarakat, salah satunya adalah biji kopi. Biji Kopi merupakan biji dari buah kopi yang diolah sedemikian rupa sehingga memiliki cita rasa yang berbeda-beda, tergantung jenis kopi dan ukuran tiap bijinya ketika disajikan menjadi minuman kopi.

Kualitas biji kopi di Indonesia bisa dikatakan tidak standar karena di beberapa sektor pengolahan biji kopi, ada pengolah yang sudah mengolah biji kopi menjadi kualitas tinggi, namun tentunya dengan alat yang harganya tidak dapat terjangkau oleh petani kalangan bawah. Karena itu, harga biji kopi dari petani-petani kecil lebih murah daripada biji kopi dari pengolah yang sudah menggunakan alat yang bagus. Kualitas biji kopi juga bisa ditentukan lewat ukuran biji kopi. Oleh karena itu penyortiran biji kopi sangat dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas dari biji kopi karena tiap ukuran biji kopi yang berbeda memiliki kandungan air dan asam yang berbeda pula. Untuk itu diperlukan alat sortir ukuran biji kopi sehingga biji kopi dapat dikelompokkan sesuai ukuran-ukuran tertentu dengan tujuan dapat meningkatkan kualitas dari biji kopi untuk dipasarkan. (Afriliana 2018).

Mesin penyortir biji kopi adalah mesin pemisah ukuran biji kopi dari kopi yang sudah melewati beberapa proses seperti, penggilingan buah ceri, pencucian, penjemuran, penggilingan gabah menjadi labu. Salah satu pengolahan biji kopi pasca panen adalah proses penyortiran biji kopi, proses ini bertujuan untuk memisahkan biji kopi sesuai bentuk dan ukurannya. Selama ini proses penyortiran dilakukan secara manual menggunakan tenaga manusia.

Fakta dilapangan penyortiran biji kopi yang di produksi secara manual tidak dapat memenuhi permintaan, dan perlu dibuat sebuah alat sortir biji kopi sehingga perlu pembahasan lebih lanjut. Pembuatan ini bertujuan mempercepat dan meningkatkan kapasitas hasil

produksi biji kopi sekaligus memenuhi permintaan dari masyarakat dan dari para petani kopi. Berdasarkan permasalahan di atas maka diperlukannya alat sortir biji kopi untuk mempercepat dalam penyortirannya, maka penulis tertarik untuk mengambil judul “Analisis Mesin Sortasi Ukuran Biji Kopi Kapasitas 5 Kg”.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian yang telah dikemukakan di atas, maka dapat ditarik garis besar yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Apa saja yang perlu di Analisis pada proses penyortiran.

1.3 Tujuan Penelitian

Melihat dari rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui tentang Apa saja yang perlu di Analisis pada proses penyortiran yaitu:

1. Waktu yang diperlukan pada proses penyortiran dengan kapasitas 5kg.
2. Rpm yang efektif pada proses penyortiran pada mesin sortasi ukuran biji kopi dengan kapasitas 5kg.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu dapat mengetahui waktu yang diperlukan pada proses penyortiran dengan kapasitas 5kg serta Rpm yang efektif pada proses penyortiran pada mesin sortasi ukuran biji kopi dengan kapasitas 5kg. Dengan adanya penelitian ini, mesin sortasi ukuran biji kopi dengan kapasitas 5kg dapat dimaksimalkan kegunaannya dan dapat mengatasi hambatan-hambatan pada mesin tersebut.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Kopi

Kopi adalah minuman yang dihasilkan dari tanaman kopi, minuman tersebut berasal dari seduhan kopi dalam bentuk bubuk. Kopi bubuk adalah biji kopi yang telah disangrai digiling atau ditumbuk sehingga mempunyai bentuk halus. Kopi merupakan keluarga dari Rubiaceae genus Coffea. Sudah ada 80 spesies kopi yang diidentifikasi di dunia namun kopi yang sering diproduksi dan dikonsumsi oleh

masyarakat dunia adalah kopi robusta dan arabika. Kandungan kimia pada kopi adalah sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Kandungan Di Dalam Kopi

Komponen	Konsentrasi (g/100g)		Konsentrasi (g/100g)	
	Green <i>Coffea arabica</i>	Roasted <i>Coffea Arabica</i>	Green <i>Coffea canephora</i>	Roasted <i>Coffea canephora</i>
Sukrosa	6.0-9.0	4.2-tr	0.9-4.0	1.6-tr
Gula Pereduksi	0.1	0.3	0.4	0.3
Polisakarida	34-44	31-33	48-55	37
Lignin	3.0	3.0	3.0	3.0
Pectin	2.0	2.0	2.0	2.0
Protein	10.0-11.0	7.5-10	10.0-11.0	7.5-1.0
Asam Amino Bebas	0.5	Tidak terdeteksi	0.8-1.0	Tidak terdeteksi
Kafein	0.9-1.3	1.1-1.3	1.5-2.5	2.4-2.5
Trigonelline	0.6-2.0	1.2-0.2	0.6-0.7	0.7-0.3
Asam Nikotinic	-	0.016-0.026	-	0.014-0.025
Minyak kopi (Trigliserida, sterol/tocopherol)	15-17.0	17.0	7.0-10.0	11.0
Diterpen	0.5-1.2	0.9	0.2-0.8	0.2
Mineral	3.0-4.2	4.5	4.4-4.5	47
Asam Klorogenat	4.1-7.9	1.9-2.5	6.1-11.3	3.3-3.8

Asam Alifatik	1.0	1.6	1.0	1.6
Asam Quinic	0.4	0.8	0.4	1.0



Gambar 2. 1 Minuman Kopi

Sumber : ners.unair.ac.id

2.1.1 Proses Pengolahan Kopi

Biji kopi diolah sehingga bisa dibuat minuman kopi memiliki beberapa tahapan untuk menghasilkan biji kopi yang bagus. Diantaranya :

a. Penanaman

Untuk menanam Pohon Kopi diperlukan benih atau biji kopi yang tidak diproses untuk membuat minuman kopi, dengan kata lain biji kopi ini masih berupa *green bean* tanpa dikeringkan dan dipanggang. Penanaman dilakukan pada media khusus untuk disemai. Setelah tumbuh, benih tersebut dipindahkan kedalam pot dengan media tanah khusus hingga benih tersebut tumbuh sedikit besar dan memiliki akar yang kuat dan setelah itu siap untuk ditanam secara permanen di lahan yang luas.



Gambar 2. 2 Penanaman Pohon Kopi

Sumber : ottencoffee.co.id

b. Pemanenan

Untuk memanen biji kopi dari proses penanaman hingga menghasilkan buah, diperlukan waktu sekitar 3-4 tahun tergantung jenis benih yang dipilih. Ada dua acara memanen buah kopi, yaitu:

- *Strip Picked*, dimana semua hasil panen diambil dalam suatu waktu yang sama. Hal ini dapat dilakukan dengan mesin atau tangan.
- *Selectively Picked*, dimana hanya buah yang sudah matang yang diambil dan diambil dengan tangan. Pemetik akan berganti pohon setiap delapan sampai sepuluh hari dan hanya memilih buah yang ada di ujung kematangannya. Biasanya metode ini lebih memakan biaya karena lebih intensif, biasanya dilakukan untuk memanen biji kopi arabika.

c. Pemrosesan Kopi

Ada 2 cara dalam memproses kopi, Diantaranya yaitu *The Dry Method* dan *The Wet Method*.

- *The Dry Method*, yaitu dengan cara menyebar biji kopi yang baru dipetik pada permukaan luas dan dijemur dengan sinar matahari serta ditutup saat malam, atau bila hujan.



Gambar 2. 3 Dry Method

- *The Wet Method* yaitu dengan membuang *pulp* dari biji kopi setelah pemanenan dan dikeringkan hanya oleh kain. Biasanya biji kopi yang baru dipetik dilewati pada *pulping machine* dimana kulit dan *pulp* dapat terpisah dari biji kopi. *Pulp* akan tercuci lewat air, biasanya bisa dikeringkan. Biji dipisahkan berdasarkan berat selagi dijalankan melewati air, biji-biji yang lebih ringan akan melayang ke

bagian atas, sementara yang sudah matang dan berat akan tenggelam ke bawah. Selanjutnya biji kopi akan melewati *drum* yang berputar dan akan dipisahkan berdasarkan ukuran. Setelah penisahan, biji akan dipindahkan ke wadah fermentasi besar yang dipenuhi dengan air.



Gambar 2. 4 Wet Method

d. Pengeringan Biji Kopi

Bila menggunakan *The Wet Method*, Biji kopi dan Pulpnya harus dikeringkan hingga kelembabannya setinggi 11% untuk bisa disimpan di *storage*. Biji ini dikeringkan oleh sinar matahari diatas meja ataupun lantai yang dapat diputar secara berkala atau bisa dikeringkan oleh mesin. Setelah dikeringkan, biji-biji kopi ini (disebut juga sebagai *parchment coffee*) dapat disimpan dalam karung

e. Hulling

Mesin akan digunakan untuk membuang lapisan *parchment* dari kopi yang diproses dengan wet method. Proses uini akan membuang bagian *exocarp*, *mesocarp*, *endocarp* dari biji kopi.



Gambar 2. 5 Proses Hulling Kopi

f. Polishing

Proses ini bisa dibilang opsional dimana bagian *silver skin* yang masih tersisa di dalam biji kopi setelah proses *hulling* dibuang di dalam *polishing machine*, dimana biji kopi yang sudah melewati proses *polishing* lebih dianggap bagus dibandingkan yang masih belum melewati proses *Polishing*.



Gambar 2. 6 Proses Polishing Kopi

2.1.2 Standar Mutu Kopi

Standar Mutu Kopi Robusta Untuk mengetahui kualitas kopi, maka diperlukan standar kualitas untuk mengetahui kualitas kopi yang akan diolah. Hal ini diperlukan guna untuk menghadapi rasa ketidakpuasan dari konsumen. Syarat mutu umum biji kopi sesuai dengan SNI No. 01-2907-2008 dapat dilihat pada tabel 2.2. Sedangkan untuk ukuran biji adapun syarat mutu khusus biji kopi robusta untuk pengolahan kering dan pengolahan basah sesuai dengan SNI No. 01-2907-2008 dapat dilihat pada tabel 2.3 dan tabel 2.4.

Tabel 2. 2 Syarat Mutu Umum

No	Kriteria	Satuan	Persyaratan
1.	Serangga hidup		Tidak ada
2.	Biji berbau busuk dan atau berbau kapang		Tidak ada
3.	Kadar air	% fraksi massa	Maks. 12,5%
4.	Kadar kotoran	% fraksi massa	Maks 0,5%

Tabel 2. 3 Syarat Mutu Khusus Kopi Robusta Pengolahan Kering

Ukuran	Kriteria	Satuan	Persyaratan
Besar	Tidak lolos ayakan berdiameter 6,5 mm (<i>Sieve</i> No.16)	% fraksi massa	Maks lolos 5%
Kecil	Lolos ayakan diameter 6,5 mm, tidak lolos ayakan berdiameter 3,5 mm (<i>Sieve</i> No. 9)	% fraksi massa	Maks lolos 5%

Tabel 2. 4 Syarat Mutu Khusus Kopi Robusta Pengolahan Basah

Ukuran	Kriteria	Satuan	Persyaratan
Besar	Tidak lolos ayakan berdiameter 7,5 mm (<i>Sieve</i> No.19)	% fraksi massa	Maks lolos 5%
Sedang	Lolos ayakan diameter 7,5 mm, tidak lolos ayakan berdiameter 6,5 mm (<i>Sieve</i> No.16)	% fraksi massa	Maks lolos 5%
Kecil	Lolos ayakan diameter 6,5 mm, tidak lolos ayakan berdiameter 5,5 mm (<i>Sieve</i> No. 14)	% fraksi massa	Maks lolos 5%

2.2. Mesin Penyortir

Mesin sortir biji kopi adalah mesin pemisah ukuran biji kopi dari kopi yang sudah melewati beberapa proses seperti, penggilingan buah ceri, pencucian, penjemuran, penggilingan gabah menjadi labu. Salah satu pengolahan biji kopi pasca panen adalah proses penyortiran biji kopi, proses ini bertujuan untuk memisahkan biji kopi sesuai bentuk dan ukurannya. Selama ini proses penyortiran dilakukan secara manual menggunakan tenaga manusia. Dapat dilihat pada **Gambar 2.3** dibawah.Jurnal dari karya(Refki Anugrah,Muhtadin,Mahyuddin 2020)



Gambar 2. 7 Alat Sortir Biji Kopi

2.2.1 Pengayak Biji Kopi

Biji kopi memiliki ukuran dan proporsi yang cukup seragam, mereka dinilai pertama berdasarkan ukuran kemudian berdasarkan kepadatannya. Biji-biji ini diklasifikasikan kedalam ukuran yang berbeda-beda dengan cara mengayak biji melalui saringan yang memiliki lubang dengan ukuran tertentu. Untuk biji kopi robusta pengolahan basah diklasifikasikan menjadi 3 ukuran, yaitu besar, sedang, dan kecil. Menurut SNI ukuran biji kopi terbagi menjadi 3 bagian yaitu :

1. untuk ukuran besar biji kopi memiliki diameter lebih dari 7,5 mm.
2. Untuk ukuran sedang biji kopi memiliki diameter 6,5 mm – 7,5 mm.
3. Untuk ukuran kecil biji kopi memiliki diameter 5,5 mm – 6,5 mm.

Gambar 2.4 merupakan contoh pengayak biji kopi yang memiliki tiga ukuran diameter lubang berbeda. Dapat dilihat pada

Gambar 2.4 dibawah, Jurnal dari karya(Refki Anugrah,Muhtadin,Mahyuddin 2020).



Gambar 2. 8 Pengayak Biji Kopi

2.2.2 Prinsip Kerja Mesin penyortir Biji Kopi

Prinsip kerja alat ini adalah motor akan menggerakkan puli, putaran tersebut di teruskan ke reduser yang bertujuan untuk mereduksi putaran motor listrik dari 1400 rpm menjadi 1: 60, dari putaran dinamo selanjutnya dihubungkan ke roda engkol untuk di translasikan dari putaran menjadi arah gerak horizontal dengan menggunakan lengan engkol, dimana lengan engkol ini berfungsi untuk menggerakkan ayakan biji kopi tersebut. Biji kopi di masukan ke dalam hopper, mesin ini akan memilah biji kopi dengan ukuran tertentu, ayakan pertama (tingkat 1) tidak lolos ukuran berdiameter 7,5 mm ukuran besar, dan ayakan kedua (tingkat 2) tidak lolos berdiameter 6,5 mm ukuran sedang, Jurnal dari karya(Refki Anugrah,Muhtadin,Mahyuddin 2020).

2.2.3 Keunggulan Mesin

Penyortir Biji Kopi Mesin penyortir biji kopi ini memiliki keunggulan yang dapat menjawab kebutuhan petani untuk proses penyortiran biji kopi sehingga dapat memenuhi segala pengguna. Berikut beberapa ke unggulan mesin penyortir biji kopi yaitu desain mesin kuat dan kokoh, mudah dalam pengoprasian dan perawatannya, operasional mesin mudah

dan aman, dan proses penyortiran lebih berkualitas dan lebih cepat dibandingkan dengan cara tradisional. Jurnal dari karya(Refki Anugrah,Muhtadin,Mahyuddin 2020).

2.3. Perhitungan mesin

Perhitungan :

a) Gaya Berat

Gaya Berat adalah Gaya yang terjadi pada Massa suatu benda yang dipengaruhi oleh percepatan gravitasi. Untuk rumus gaya berat yaitu sebagai berikut :

$$F = m \times g$$

Keterangan

F = Gaya

m = massa

g = gravitasi

b) Torsi yang berkerja pada poros

Dalam fisika, torsi adalah nilai ekuivalen dari rotasi pada gaya linier.Torsi bisa dikatakan gaya yang bekerja pada jarak tertentu.

$$T = F \times r$$

Keterangan

T = Torsi

F = Gaya

R = Jari-jari

c) Daya pada poros

Daya adalah banyaknya usaha yang dilakukan tiap satu satuan waktu. Satuan daya yaitu Watt atau Joule/detik. Untuk rumus daya yaitu sebagai berikut:

$$P = \frac{T \times 2\pi \times n}{60}$$

Keterangan

P = Daya

T = Torsi

π = Jari-jari

n = Kecepatan motor listrik

3. Metodologi Penelitian

3.1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam menganalisis alat sortir biji kopi dengan

menggunakan metode poros engkol yaitu dengan menggunakan metode kuantitatif berbasis eksperimen, yaitu melakukan eksperimen berulang untuk mencapai hasil yang diinginkan dengan cara mengevaluasi setiap hasil eksperimen.

3.2. Bahan dan Alat

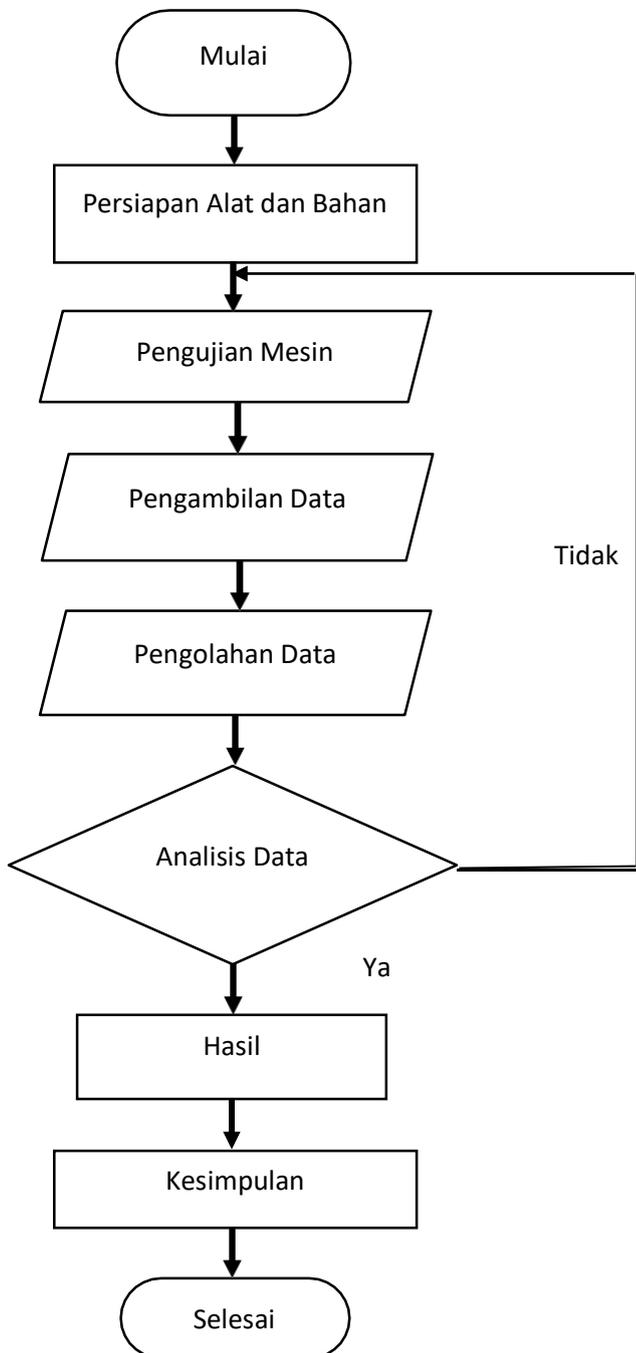
3.3.1 Bahan

Bahan pengujian yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji kopi dengan variasi ukuran dan disediakan dalam jumlah banyak supaya dapat melihat beberapa ukuran dalam waktu penyortiran.

3.3.2 Alat

1. Kalkulator Untuk mempermudah menghitung rumus-rumus yang digunakan dalam perhitungan percepatan mesin.
2. Tacometer adalah Alat untuk mengukur kecepatan putaran rpm.
3. Stopwatch adalah alat untuk pencatat waktu yang terjadi antara dua peristiwa.
4. Timbangan adalah alat yang dipakai dalam melakukan pengukuran massa suatu benda. Ketelitian pengukuran massa pada timbangan sangat beragam dan disesuaikan dengan kegunaannya masing-masing.

3.3. Bagan Alir Penelitian



Gambar 3. 1 Diagram alir

3.4. Sistematika penelitian

1. Mulai
2. Pengumpulan data
Pencarian informasi dan informasi sebagai pendukung untuk proses analisis
3. Persiapan alat dan bahan
Proses mempersiapkan alat bantu dan bahan baku untuk proses penelitian
4. Pengujian mesin
Menguji mesin apakah sesuai fungsinya atau tidak
5. Pengambilan data
Pengambilan data ada proses pengambilan informasi yang diperlukan untuk analisis pada setelah proses pengujian
6. Pengolahan data
Pengolahan data adalah proses pengolahan informasi sebelum menuju ke langkah analisis
7. Analisis data
yaitu proses analisis mesin, mencari tau kinerja mesin dan kemampuan mesin tersebut
8. Hasil
Hasil adalah yang didapat setelah proses pengujian dan proses analisis
9. Kesimpulan
Kesimpulan adalah keseluruhan informasi yang didapat setelah proses analisis.
10. Selesai
Adalah tahapan yang paling akhir dan sudah mendapatkan hasil yang sudah pasti mengenai penelitian yang sudah di laksanakan.

3.5. Cara Kerja Alat

Seperti dikatakan sebelumnya, motor listrik disini berfungsi sebagai sumber tenaga untuk menciptakan getaran yang digunakan untuk melakukan proses penyortiran. Untuk mengetahui lebih jelas, bias dilihat sebagai berikut dari cara kerja setiap komponen yang ada pada alat ini.

a. Motor Listrik

Motor Listrik berfungsi menciptakan gerakan putaran. Gerak putar ini tercipta karena adanya gaya Lorenz yang tercipta dari arus listrik.

b. Poros Engkol

Poros engkol berfungsi sebagai perubah gerak putar dari motor listrik menjadi gerak bolak-balik. Gerak bolak – balik yang tercipta secara cepat menghasilkan getaran yang dibutuhkan untuk menyortir biji kopi

c. Connecting Rod

Connecting rod berfungsi sebagai penerus tenaga dari poros engkol ke grader alat sortir biji kopi.

d. Penarik Grader

Komponen ini berfungsi sebagai penghubung antara connecting rod dengan grader. Bisa disebut hanger grader karena berfungsi sebagai penghubung.

e. Grader Kopi

Komponen ini merupakan komponen utama yang berfungsi sebagai penyortir biji kopi. Grader ini digetarkan dengan memanfaatkan gerak bolak-balik dari poros engkol yang diteruskan connecting rod. Setiap lubang pada grader sudah sesuai dengan SNI No. 01-2907-2008 dimana ukuran untuk lubang grader kopi yaitu 7.5mm, 6.5mm, dan 5.5mm.

f. Rangka

Rangka berfungsi sebagai penopang semua komponen yang ada. Rangka ini sebagai dudukan Grader kopi sehingga grader kopi dapat mengayun.

g. Pillow Block

Berfungsi sebagai tempat diamnya lengan ayun grader. Dengan adanya komponen ini, gerak ayun pada grader bias lebih lembut karena gesekan yang terjadi cukup kecil.

3.6. Analisis Data

Menurut Sugiono (Sugiono, 2017, Hal. 244). Analisis data adalah proses mencari dan mencari secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan, dan dokumentasi, dengan cara mengorganisasikan data kedalam kategori, menjabarkan kedalam

unit-unit, melakukan sintesa, Menyusun kedalam pola-pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain.

Menurut Miles and Uberman dalam (Sugiono, 2017, Hal. 246). Kegiatan analisis data dengan menggunakan metode kualitatif memiliki sifat interaktif serta terus-menerus sampai terjadi kejenuhan data. Kegiatan analisis data: *data reduction* (reduksi data), *data display* (penyajian data), kesimpulan *conclusion* *drawing/verification* (penarikan/validitas).

Pada penelitian ini, Peneliti melakukan Teknik analisis menggunakan metode kuantitatif dimana peneliti dapat mengetahui Analisis Mesin Sortasi Ukuran Biji Kopi Kapasitas 5 Kg.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil Penelitian



Gambar 4. 1 Alat sortir biji kopi

Pengujian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui kinerja mesin sortasi ukuran biji kopi dengan parameter yang digunakan yaitu kecepatan motor listrik dan waktu yang diperlukan selama proses sortasi.

Setelah pengujian dilakukan, dapat diketahui kecepatan motor listrik yang diperoleh yaitu dengan 5 kecepatan, yaitu 190 rpm, 230 rpm, 280 rpm, 330 rpm dan 350 rpm. Hasil pengujian efektivitas kecepatan motor listrik yang akan digunakan yaitu 280 rpm

Pengujian waktu yang digunakan dengan kecepatan motor listrik yang efektif yaitu 280 rpm, waktu yang diperlukan untuk proses sortasi biji kopi yaitu 15 menit dengan hasil 128 gram untuk ukuran diluar standar, 198 gram untuk ukuran kecil, 1181 gram untuk ukuran sedang, dan 3258 gram untuk ukuran besar.

4.2 Pembahasan

Alat sortir ukuran biji kopi dengan menggunakan metode poros engkol ini menggunakan motor listrik sebagai pemberi daya atau sebagai sumber tenaga untuk menciptakan getaran pada ayakan sehingga proses penyortiran pun dapat terjadi. Cara kerjanya yaitu sebagai berikut.

4.2.1 Data Hasil Pengujian Dimmer Terhadap Kecepatan Motor Listrik

Untuk memudahkan analisis, maka data pengujian putaran pada mesin bisa dilihat pada tabel.

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Posisi Dimmer Terhadap Kecepatan Motor Listrik

No	Posisi Jarum Dimmer	Hasil Pengukuran (RPM)
1	Posisi ke 1	190 RPM
2	Posisi ke 2	230 RPM
3	Posisi ke 3	280 RPM
4	Posisi ke 4	330 RPM
5	Posisi ke 5	350 RPM

4.2.2 Analisis Daya Yang Dibutuhkan Untuk Proses Sortasi

Daya yang dibutuhkan mesin ini atau daya yang dibutuhkan motor listrik dalam memutar engkol sehingga grader bisa bergerak dan bergetar dalam proses sortasi biji kopi dengan massa 5kg dapat dilihat sebagai berikut.

- Gaya Gravitasi = 9.8 m/s^2
- Beban Grader dan Kopi = 11kg
- Posisi Dimmer 1 = 190 rpm
- Posisi Dimmer 2 = 230 rpm
- Posisi Dimmer 3 = 280 rpm
- Posisi Dimmer 4 = 330 rpm
- Posisi Dimmer 5 = 350 rpm

- Panjang langkah Engkol= 0.02 m

Perhitungan :

a) Gaya Berat

Gaya Berat adalah Gaya yang terjadi pada Massa suatu benda yang dipengaruhi oleh gravitasi bumi. Untuk rumus gaya berat yaitu sebagai berikut :

$$F = m \times g$$

$$= 11 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$F = 107,8 \text{ N}$$

b) Torsi yang berkerja pada poros

Dalam fisika, torsi adalah nilai ekuivalen dari rotasi pada gaya linier. Torsi bisa dikatakan gaya yang bekerja pada jarak tertentu.

$$T = F \times r$$

$$= 107,8 \text{ N} \times 0,02 \text{ m}$$

$$T = 2,156 \text{ N.m}$$

c) Daya pada poros

Daya adalah banyaknya usaha yang dilakukan tiap satu satuan waktu. Satuan daya yaitu Watt atau Joule/detik. Untuk rumus daya yaitu sebagai berikut:

- Daya Pada Poros dengan Kecepatan Motor Listrik 190 rpm

$$P = (T \times 2\pi \times n)/60$$

$$P = (2,156 \times 2 \times 3,14 \times 190 \text{ rpm})/60$$

$$P = 42,88 \text{ Watt}$$

- Daya pada poros Rpm 230

$$P = (T \times 2\pi \times n)/60$$

$$P = (2,156 \times 2 \times 3,14 \times 230 \text{ rpm})/60$$

$$P = 51,9 \text{ Watt}$$

- Daya pada poros Rpm 280

$$P = (T \times 2\pi \times n)/60$$

$$P = (2,156 \times 2 \times 3,14 \times 280 \text{ rpm})/60$$

$$P = 63,185 \text{ Watt}$$

- Daya pada poros Rpm 330

$$P = (T \times 2\pi \times n)/60$$

$$P = (2,156 \times 2 \times 3,14 \times 330 \text{ rpm})/60$$

$$P = 74,47 \text{ Watt}$$

- Daya pada poros Rpm 350

$$P = (T \times 2\pi \times n)/60$$

$$P = (2,156 \times 2 \times 3,14 \times 350 \text{ rpm})/60$$

$$P = 78,98 \text{ Watt}$$

d) Penggunaan Motor Listrik

Motor Listrik yang digunakan adalah motor listrik dengan daya 0.5 hp atau 373 watt dengan rpm motor listrik 1400 rpm dan sumber listrik 1 phase. Dilihat dari hasil perhitungan diatas bahwa rpm tertinggi yaitu 350 rpm mengkonsumsi daya 78,98 watt, maka motor listrik dengan daya 0.5 hp masih bisa digunakan.

e) Banyaknya Getaran yang diperlukan pada kecepatan 280 rpm dengan durasi waktu 15 menit.

Getaran disini adalah gerak yang terjadi secara bolak-balik dengan tumpuan pada titik kesetimbangan. Banyaknya getaran yang diperlukan untuk proses sortasi biji kopi dengan kecepatan motor listrik 280 rpm dan dengan durasi proses sortasi 15 menit yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 280 \text{ rpm} &= 280 \text{ rotasi} \\
 \text{engkol /menit} &= 1 \\
 \text{1 rotasi engkol} &= 1 \\
 \text{getaran} &= 1 \\
 280 \text{ Rpm} &= 280 \\
 \text{getaran /menit} &= 280 \\
 &= 4,7 \\
 \text{getaran /detik} &= 4,7 \\
 15 \text{ Menit} &= 900 \\
 \text{detik} &= 900 \\
 \text{Getaran yang diperlukan} &= 900 \\
 \times 4,7 &= 4230 \\
 \text{getaran} &= 4230
 \end{aligned}$$

Jadi getaran yang diperlukan untuk proses sortasi biji kopi dengan kecepatan 280 rpm dengan durasi proses sortasi 15 Menit yaitu 4230 getaran.

4.2.3 Pengujian Rpm Motor Listrik Pada Mesin Sortasi Biji Kopi

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui rpm mana yang efektif dalam melakukan proses sortasi biji kopi. Sehingga proses sortasi bisa efektif dan efisien. Sampel yang digunakan adalah biji kopi robusta dari Cineam, Tasikmalaya.



Gambar 4. 2 Proses Pengujian Kecepatan Motor Listrik Sesuai Posisi Dimmer

Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Kecepatan Efektif Motor Listrik dalam waktu 60 detik

No	Rpm	Masa Biji Kopi	Waktu Pengujian	Ukuran			Tidak Lolos Ayakan atau Lebih dari 7.5mm	Jumlah	Loss Ratio
				5.5 mm	6.5m m	7.5 mm			
1	190	500gr	5 menit	70gr	78gr	270gr	4392gr	4810gr	3,8%
2	230	500gr	5 menit	115gr	155gr	926gr	3454gr	4650gr	7%
3	280	500gr	5 menit	128gr	198gr	118gr	3258gr	4765gr	4,9%
4	330	500gr	5 menit	143gr	187gr	105gr	3325gr	4705gr	5,9%
5	350	500gr	5 menit	124gr	180gr	103gr	3352gr	4690gr	6,2%

Loss Ratio ini adalah penyusutan massa biji kopi setelah dilakukan proses sortasi. Penyusutan ini terjadi karena adanya biji kopi yang tidak masuk kedalam wadah penampung akibat dari dari getaran yang tidak stabil.

Dilihat pada hasil pengujian sesuai tabel, maka proses sortasi yang paling efektif terjadi pada 280 Rpm karena proses sortasi lebih cepat dan stabil dibandingkan dengan kecepatan lainnya dan loss ratio biji kopi tidak melebihi 5%. Walaupun pada kecepatan 190

rpm loss rasionya kurang dari 5%, tetapi banyak biji kopi yang tidak tersortasi sesuai ukurannya melihat dari tabel pengujian yang telah dilaksanakan. Kebanyakan biji kopi tidak turun ke dasar ayakan dikarenakan getaran yang diterima grader kurang untuk sortasi biji kopi didalam grader sehingga biji kopi tidak turun.

4.3.4 Pengujian Waktu Proses Sortasi Biji Kopi

Proses pengujian ini dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk proses sortasi ukuran biji kopi hingga terkategori sesuai standar yang dibutuhkan, yaitu 6.5mm, 7.5mm, dan >7.5mm. Sampel yang digunakan adalah biji kopi dari Cineam, Tasikmalaya.



Gambar 4. 3 Proses Pengujian Waktu Terhadap Proses Sortasi Biji Kopi

Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Waktu Yang Diperlukan Saat Proses Sortasi Dengan Kecepatan 280 Rpm

No	Ukuran	Massa Biji Kopi Yang Diperoleh	Waktu Yang Diperlukan	Keterangan
1	5.5mm	128 gram	5 menit	Tidak Sesuai Standar
2	6.5mm	198 gram	5 menit	Ukuran Kecil
3	7.5mm	1181 gram	5 menit	Ukuran sedang
4	>7.5mm	3258 gram	-	Ukuran Besar

Dari tabel diatas dapat diketahui waktu yang digunakan untuk melakukan proses sortasi ukuran biji kopi dengan massa 5kg dan Rpm

motor Listrik yaitu 280 rpm diperlukan waktu 15 menit

4.3 Luaran Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kecepatan motor listrik efektif dalam proses sortasi biji kopi, yaitu 280 rpm. Selain itu juga untuk mengetahui durasi proses sortasi biji kopi yang diperlukan pada kecepatan 280 rpm, yaitu 15 menit

Hasil analisis yang telah dilakukan dengan cara pengujian-pengujian ini diharapkan bisa diteruskan menjadi sebuah jurnal atau artikel ilmiah yang berfungsi sebagai referensi dan juga untuk pengoptimalan mesin bagi peneliti selanjutnya.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Mesin Sortasi ukuran biji kopi dengan kapasitas maksimal 5 kg ini ditunjang oleh motor listrik dengan daya 0.5 hp dan potensiometer. Kecepatan yang mampu dihasilkan motor listrik ini pada poros engkol yang tersambung dengan grader adalah 190 rpm, 230 rpm, 280 rpm, 330 rpm dan 350 rpm.

Hasil dari pengujian yang telah dilakukan yaitu kecepatan motor listrik yang paling ideal dalam proses sortasi ini yaitu pada kecepatan 280 rpm dengan beban yang ditanggung yaitu 11 kg atau 110 N. Waktu yang diperlukan selama proses sortasi ukuran biji kopi dengan massa biji kopi 5 kg yaitu memerlukan waktu 15 menit. Selama waktu tersebut biji kopi sudah terpisah sesuai ukuran yang telah diklasifikasikan.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada mesin sortasi ukuran biji kopi dengan kapasitas 5kg ini ada hal-hal yang perlu diperhatikan, diantaranya :

1. Kekurangan alat ini yaitu menggunakan one screen layer sehingga proses sortasi hanya pada ayakan tersebut namun menggunakan sekat untuk memisah kategori ukurannya sehingga perlu dibuka sekat terlebih dahulu lalu

digiring atau disapu menuju ukuran selanjutnya untuk dilakukan proses sortasi.

2. Proses penggunaan mesin harus sesuai prosedur penggunaan mesin
3. Kalibrasi alat ukur terlebih dahulu sesuai ketelitian yang diperlukan.
4. Untuk peneliti selanjutnya, disarankan untuk meneliti cara untuk meredam getaran pada rangka mesin, segi ergonomis mesin, dan segi ekonomi
5. Diperlukan inovasi – inovasi untuk memperbaiki mesin ini sehingga menjadi lebih baik dan dengan harga yang terjangkau.

Daftar Pustaka

Afriliana, Asmak. Teknologi Pengolahan Kopi Terkini. Deepublish, 2018.

Aziz, Dandi Z. ALAT SORTIR BIJI KOPI BERBASIS METODE GETARAN MENGGUNAKAN ARDUINO DUE. Surabaya: ITS, 2018. Hal 8.

Fatih, Ahmad, Masruki Kabib and Akhmad Zidni H. "Desain dan simulasi mesin sortir biji kopi kering dengan sistem penggerak engkol." Jurnal Crankshaft 4.1 (2021): 19 - 28.

Mawardi, Indra, et al. "PENERAPAN MESIN SORTASI DALAM UPAYA EFISIENSI PROSES PRODUKSI KOPI GAYO SEBAGAI PRODUK UNGGULAN DAERAH ACEH TENGAH." Jurnal Bakti Masyarakat Indonesia 3.2 (2020).

Naeli, Farhaty dan Muchtaridi. "TINJAUAN KIMIA DAN ASPEK FARMAKOLOGI SENYAWA ASAM KLOGOGENAT PADA BIJI KOPI : REVIEW." Farmaka (2016): 3-4.

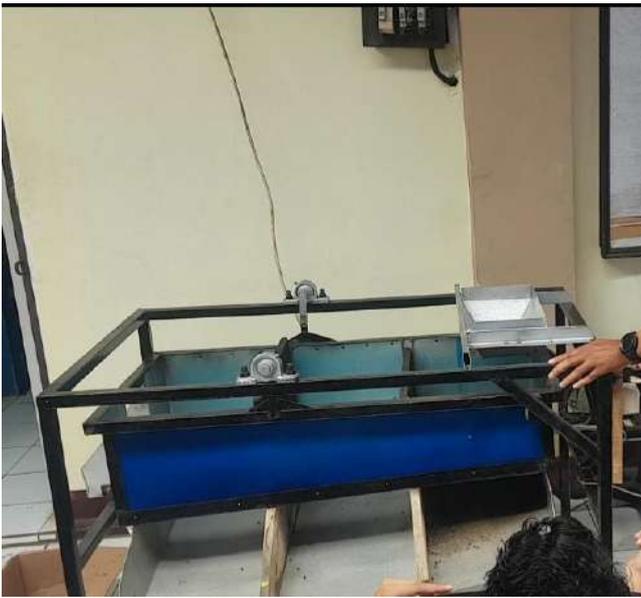
Rahardjo, Pudji. BERKEBUN KOPI. Jakarta: Penebar Swadaya, 2017. Hal 88-89.

Zulfikar, Zulfikar, Indra Mawardi and Mawardi Mawardi. "PEMBUATAN MESIN SORTIR BIJI KOPI MENGGUNAKAN MEKANISME GETAR DENGAN DAYA 1 HP." Jurnal Mesin Sains Terapan 3.1 (2019): 28 - 30.

Lampiran



Gambar Mesin Sortasi ukuran biji kopi dengan kapasitas 5kg



Gambar Proses penentuan posisi Dimmer



Gambar Proses Analisis data yang di dapat dari hasil penyortiran



Gambar Proses Penyortiran



Gambar Pengukuran kecepatan Rpm mesin



Gambar Proses Penyortiran



Gambar Proses Penyortiran