

TUGAS AKHIR

**MODIFIKASI MESIN *VIBRATOR* PENIRIS KEDELAI TIPE
HORIZONTAL**



**ADI SETYONO
19212013020**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI CILACAP
CILACAP
2023**

PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Adi Setyono
NIM : 19212013020
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Mesin
Tahun : 2023
Judul Tugas Akhir : Modifikasi Mesin *Vibrator* Peniris Kedelai Tipe Horizontal

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini benar-benar orisinal/asli dibuat oleh saya sendiri, tidak ada pihak lain yang membuat laporan ini, tidak ada unsur plagiat kecuali pada bagian-bagian yang disebutkan rujukannya. Jika suatu hari ditemukan adanya indikasi dibuat oleh pihak lain atau plagiat, maka saya bersedia menerima konsekuensi dari institusi.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran tanpa ada paksaan.

Cilacap, Desember 2023
Yang Menyatakan



Adi Setyono
NIM. 19212013020

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Sebagai Civitas Akademik Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Adi Setyono
NIM : 19212013020
Prodi : Teknik Mesin
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas tugas akhir saya yang berjudul: “Modifikasi Mesin *Vibrator* Peniris Kedelai Tipe Horizontal” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Adanya Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) berhak menyimpan, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada unsur paksa dari pihak lain.

Cilacap, Desember 2023
Yang Menyatakan



Adi Setyono
NIM. 19212013020

PENGESAHAN

Tugas Akhir Saudara,

Nama : Adi Setyono
NIM : 19212013020
Judul : Modifikasi Mesin Ayakan *Vibrator* Peniris Kedelai Tipe Horizontal

Telah disidang Tugas Akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap pada hari / tanggal :

Jum'at, 17 November 2023

Dan dapat diterima sebagai pemenuhan tugas akhir mahasiswa Program Strata 1 (S.1) Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.

Mengetahui,

Penguji 1



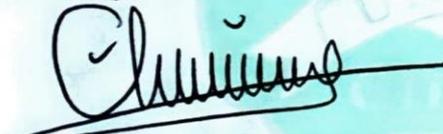
Dhimas Oki/Permata Aji, M.Pd.
NIDN. 0612109001

Penguji 2



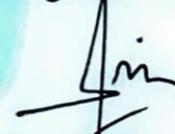
Frida Amriyati Azzizzah, M.Pd.
NIDN. 0607049101

Pembimbing 1/Ketua Sidang



Christian Soolany, S.TP., M.Si
NIDN. 0627128801

Pembimbing 2/Sekretaris Sidang



Ir. Sigit Suwanto, M.T.
NIDN. 0628117802

Cilacap, 17 November 2023
Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Industri



Christian Soolany, S.TP., M.Si.
NIDN. 0627128801

KATA PENGANTAR

Puja dan Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Modifikasi Mesin *Vibrator* Peniris Kedelai Tipe Horizontal”. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat Sarjana Strata 1 (S1) di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Nahdlatul Ulama Al-Ghazali Cilacap.

Selama proses penyusunan Tugas Akhir penulis mendapatkan banyak dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. KH. M. Nasrulloh, M.H selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.
2. Christian Soolany, S.TP., M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al-Ghazali Cilacap sekaligus sebagai pembimbing 1.
3. Dhimas Oki Permata Aji, M.Pd selaku ketua program studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri UNUGHA Cilacap.
4. Ir. Sigit Suwanto, M.T selaku pembimbing 2 atas saran, kritik dan arahnya dan yang selalu mengawal proposal penelitian ini mulai dari awal hingga akhir.
5. Frida Amriyati Azzizzah, M.Pd selaku Kepala Laboratorium FTI UNUGHA Cilacap
6. Bapak dan Ibu Dosen dilingkungan FTI UNUGHA Cilacap
7. Bapak dan Ibu Dosen di UNUGHA Cilacap
8. Umami Rif'ah, S.E selaku Staff Fakultas Teknologi Industri
9. Kedua Orang tua saya yang memberi dukungan doa dan motivasi
10. Istri saya tercinta, Bunda Rizka Nurohmah, S.T yang menyemangati khusus untuk meraih gelar Sarjana Teknik
11. Anak saya tercinta adinda Seina Shankara Setyono yang memberikan semangat dan energi positif dalam penyelesaian Tugas Akhir
12. Teman – Teman Teknik Mesin Angkatan 2019
13. Seluruh Mahasiswa FTI UNUGHA Cilacap
14. Seluruh Mahasiswa Kelas Karyawan Angkatan 2019

15. Segenap Civitas Pegawai di lingkungan UNUGHA Cilacap
16. Rekan-rekan di lingkungan kerja

Akhir kata penyusun berharap semoga Tugas Akhir ini, dapat bermanfaat bagi kontribusi dalam bidang teknik mesin.

Cilacap, Desember 2023



Adi Setyono
NIM. 19212013020

ABSTRAK

Proses pengolahan kedelai menjadi tempe melibatkan beberapa tahap, termasuk penirisan, yang pada saat ini masih dilakukan secara manual oleh kelompok CSR. Proses manual ini memakan waktu yang cukup lama dan berdampak pada penurunan produktivitas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengidentifikasi hasil kinerja dari modifikasi mesin *vibrator* peniris kedelai, mengukur hasil rendemen yang dihasilkan oleh mesin yang dimodifikasi, mengevaluasi efisiensi dalam pengolahan kedelai, serta menilai efektivitas dalam memisahkan kedelai yang terayak dari yang tidak terayak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modifikasi mesin ini berhasil meningkatkan efisiensi proses penirisan kedelai. Mesin mampu meniriskan air dengan efisien dalam waktu singkat, dengan bobot rata-rata air yang berhasil ditiriskan mencapai 53,33 g, 373,33 g, dan 450 g dalam interval waktu 1 hingga 3 menit. Rendemen yang tinggi, berkisar antara 81,61% hingga 97,61%, juga diperoleh dari mesin yang telah dimodifikasi. Ini menandakan bahwa modifikasi mesin telah memberikan dampak positif terhadap efisiensi produksi kedelai dalam industri pengolahan. Efektivitas mesin peniris kedelai juga mencapai tingkat yang tinggi, dengan kisaran antara 98,41% hingga 98,98%. Hal ini mengindikasikan bahwa mesin yang dimodifikasi memiliki kemampuan yang sangat baik dalam memisahkan kedelai yang terayak dari yang tidak terayak. Hasil penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam industri pengolahan kedelai, khususnya dalam pembuatan tempe. Mesin peniris kedelai yang dimodifikasi memiliki potensi besar untuk digunakan dalam skala industri yang lebih besar, sehingga dapat meningkatkan kinerja dan keuntungan industri secara keseluruhan.

Kata Kunci : Kedelai, Modifikasi Mesin, Efisiensi Produksi, Rendemen Kedelai, Efektivitas.

ABSTRACT

The soybean processing into tempeh involves several stages, including draining, which is currently carried out manually by a CSR group. This manual process is time-consuming and has a negative impact on productivity. Therefore, this research was conducted with the aim of identifying the performance results of the modification of the soybean sieve sifter machine, measuring the yield results produced by the vibrating modified machine, evaluating the efficiency in soybean processing, and assessing the effectiveness of separating sifted soybeans from unsifted ones. The research findings indicate that the modification of this machine has successfully improved the efficiency of the soybean draining process. The machine can efficiently drain water in a short time, with an average weight of drained water reaching 53.33 g, 373.33 g, and 450 g within the time interval of 1 to 3 minutes. High yields, ranging from 81.61% to 97.61%, were also obtained from the modified machine. This indicates that the machine modification has had a positive impact on the efficiency of soybean production in the processing industry. The effectiveness of the soybean sieve sifter machine also reached a high level, ranging from 98.41% to 98.98%. This indicates that the modified machine has excellent capabilities in separating sifted soybeans from unsifted ones. The research results make a significant contribution to improving productivity and efficiency in the soybean processing industry, particularly in tempeh production. The modified soybean sieve sifter machine has great potential for use on a larger industrial scale, thus enhancing overall industry performance and profitability.

Key words : Soybean, Machine Modification, Production Efficiency, Soybean Yield, Sifting Effectiveness.

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR | ii |
| PERNYATAAN PERSRTUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| ABSTRAK | vii |
| <i>ABSTRACT</i> | viii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 4 |
| 1.3 Batasan Masalah | 4 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 5 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1 Telaah Pustaka | 6 |
| 2.2 Rancang Bangun..... | 6 |
| 2.3 Kedelai..... | 7 |
| 2.4 Proses Pembuatan Tempe | 10 |
| 2.5 Mesin <i>Vibrator</i> Peniris Kedelai..... | 13 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | 18 |
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian..... | 18 |
| 3.2 Alat dan Bahan Penelitian | 19 |
| 3.3 Metode Penelitian | 22 |
| 3.4 Metode Pelaksanaan | 23 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 30 |
| 4.1 Mesin <i>Vibrator</i> Peniris Kedelai Tipe Horizontal | 30 |
| 4.2 Hasil Kinerja Mesin <i>Vibrator</i> Peniris Tipe Horizontal | 33 |
| 4.3 Hasil Kinerja Mesin <i>Vibrator</i> Peniris Kedelai Tipe Horizontal | 35 |
| 4.4 Rendemen Kedelai..... | 39 |

| | |
|---------------------------------|----|
| 4.5 Efektivitas Penirisan | 41 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 43 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 43 |
| 5.2 Saran | 43 |
| DAFTAR PUSTAKA | 44 |
| LAMPIRAN..... | 46 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 1.1 Proses Penirisan Secara Manual..... | 2 |
| Gambar 1.2 Mesin Peniris Tipe Vertikal di Pasaran..... | 3 |
| Gambar 1.3 Rencana Modifikasi Mesin <i>Vibrator</i> Peniris Kedelai | 4 |
| Gambar 2.1 Kedelai | 8 |
| Gambar 2.2 Proses Perendaman Biji Kedelai | 10 |
| Gambar 2.3 Kulit Ari Kedelai..... | 11 |
| Gambar 2.4 Ragi Tempe | 12 |
| Gambar 2.5 Pembungkusan Kedelai..... | 12 |
| Gambar 2.6 Tempe Hasil Fermentasi..... | 13 |
| Gambar 2.7 Ayakan Stasioner dan <i>Grizzlies</i> | 14 |
| Gambar 2.8 Ayakan Girasi..... | 14 |
| Gambar 2.9 Ayakan Getar..... | 15 |
| Gambar 2.10 Desain Alat <i>Vibrator</i> Peniris Kedelai..... | 15 |
| Gambar 2.11 Rangka Utama..... | 16 |
| Gambar 2.12 Kerangka Ayakan | 17 |
| Gambar 2.13 Motor Listrik | 17 |
| Gambar 3.1 Diagram Alur Perancangan Mesin | 23 |
| Gambar 3.2 Desain Modifikasi Mesin <i>Vibrator</i> Peniris Kedelai Tipe Horizontal Tampak Depan, Atas, Samping | 25 |
| Gambar 4.1 Mesin <i>Vibrator</i> Peniris Kedelai Tipe Horizontal | 30 |
| Gambar 4.2 Motor Listrik | 31 |
| Gambar 4.3 Rangka Mesin..... | 32 |
| Gambar 4.4 Hasil Penirisan Percobaan I..... | 36 |
| Gambar 4.5 Hasil Penirisan Percobaan II | 37 |
| Gambar 4.6 Hasil Penirisan Percobaan III..... | 38 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Syarat Mutu Biji Kedelai | 9 |
| Tabel 2.2 Nama Bagian Komponen Mesin | 16 |
| Tabel 3.1 Waktu Penelitian | 18 |
| Tabel 3.2 Alat dan Bahan Rancangan Mesin | 19 |
| Tabel 3.3 Daftar Alat Pengujian..... | 21 |
| Tabel 3.4 Tabel Pengamatan Pengujian Alat | 28 |
| Tabel 3.5 Data Uji Hasil Pengamatan | 29 |
| Tabel 4.1 Pengujian Fungsi Komponen Mesin | 33 |
| Tabel 4.2 Pengamatan Pengoperasian Mesin..... | 34 |
| Tabel 4.3 Uji Kinerja Mesin Percobaan 1 | 36 |
| Tabel 4.4 Uji Kinerja Mesin Percobaan II | 37 |
| Tabel 4.5 Uji Kinerja Mesin Percobaan III..... | 38 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1. Gambar Mesin Peniris Kedelai Tipe Vertikal | 46 |
| Lampiran 2. Rencana Modifikasi Mesin Peniris Kedelai Tipe Horizontal..... | 48 |
| Lampiran 3. Gambar Proses Pembuatan Rangka Mesin Peniris..... | 51 |
| Lampiran 4. Gambar Proses Pengelasan dan Perakitan Mesin | 52 |
| Lampiran 5. Proses Pengambilan Data Penirisan | 53 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kedelai (*Glycine Max*) merupakan tanaman pangan yang mempunyai protein yang tinggi dan menjadi bahan dasar dalam pembuatan produk makanan seperti kecap, tempe, tahu dan sari kedelai. Luas panen kedelai di Indonesia pada tahun 2022 berkisar 344.612 Hektare. Produksi kedelai pada tahun 2020 sebanyak 632,3 Ton, sementara tahun 2021 sebanyak 613,3 Ton dan tahun 2022 sebanyak 594,6Ton (BPS, 2022)

Pengolahan kedelai di dunia industri antara lain untuk dijadikan tempe, dari industri pengolahan kecil sampai industri pengolahan besar. Produksi tempe di Indonesia sebanyak 2,4 juta Ton pertahun. Industri pembuatan tempe di Indonesia berkisar 81.000, baik dari industri kecil sampai dengan industri besar. Banyaknya produksi tempe mengikuti jumlah permintaan masyarakat Indonesia akan tempe. Tempe merupakan makanan tradisional yang digemari masyarakat baik sebagai lauk saat makan atau cemilan. Kandungan gizi yang tinggi pada tempe menjadi alasan masyarakat banyak mengkonsumsi tempe. Selain itu harga tempe yang relatif lebih murah dibandingkan dengan daging dan ikan yang memiliki kandungan protein hampir sama dengan tempe. Tempe dapat diolah menjadi berbagai macam hidangan yang menggugah selera. Sehingga dapat menggantikan lauk dari pengolahan daging dan ikan yang harganya sangat mahal (Badan Standart Nasional,2012).

Tempe dihasilkan dari pengolahan kedelai yang dibuat dengan proses fermentasi. Kedelai diproses menjadi tempe melalui beberapa proses antara lain pembersihan, perebusan, perendaman, penggilingan, pembukaan kulit ari, pencucian, penirisan, peragian, pengemasan dan fermentasi. Setiap tahapan dalam pembuatan tempe harus diperhatikan kebersihannya, agar menghasilkan tempe dengan kualitas yang terbaik. Salah satu proses dalam pembuatan tempe adalah proses penirisan kedelai. Dalam penirisan kedelai bertujuan untuk mengurangi kandungan air yang ada di kedelai. Jika kandungan air masih terlalu tinggi maka kualitas tempe yang dihasilkan tidak baik, mudah busuk atau tidak maksimal fermentasi yang terjadi. (Badan Standart Nasional,2012)

Oleh sebab itu proses penirisan kedelai menjadi penting saat ini dilakukan secara manual dengan cara menaruh kedelai di dalam nampan yang terbuat dari ayaman

bambu sehingga air akan turun. Penirisan air melalui nampan secara manual mengurangi kadar air dan mendinginkan kedelai sebelum di beri ragi. Pada proses penirisan kedelai secara manual hanya memanfaatkan lebar bakul dan udara yang dialirkan di atas bakul sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama untuk menurunkan suhu kedelai. Lamanya proses pendinginan secara manual membutuhkan waktu yang lama sehingga produktivitas tempe menurun.



Gambar 1.1 Proses Penirisan Secara Manual

Agar waktu penirisan dan pengeringan relatif cepat dibutuhkan teknologi yang bekerja secara otomatis untuk meniriskan dan mendinginkan kedelai. Teknologi terbaru diharapkan waktu penirisan dan pendinginan relatif lebih cepat serta pekerja dapat melakukan pekerjaan yang lain karena tidak perlu membolak-balik kedelai agar kering. Jika waktu penirisan dan pendinginan lebih dipersingkat maka produktivitas tempe di kelompok CSR semakin meningkat. Salah satu teknologi yang dapat diterapkan pada proses penirisan dan pengeringan kedelai adalah dengan menggunakan mesin peniris kedelai dengan ayakan yang digerak-gerakan secara otomatis.

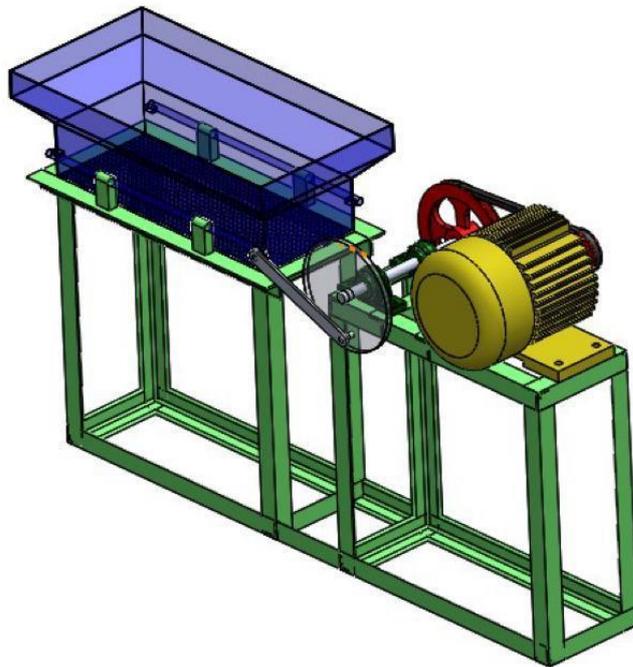
Pada alat peniris kedelai sebelumnya yang dibuat oleh pak Amad Tasono, S.T pada gambar dibawah ini dapat melakukan penirisan kedelai dengan kapasitas 5 kilogram dalam waktu 2 jam. Mesin peniris menggunakan sumber motor listrik $\frac{1}{4}$ HP dengan lubang saringan berdiameter 5 mm. Kapasitas produksi dari mesin ini masih kurang cepat dan efektif karena masih membutuhkan waktu yang cukup lama untuk meniriskan kedelai. Modifikasi dari alat peniris kedelai yang lama diperlukan untuk melakukan penirisan secara otomatis dan meningkatkan produksi tempe. Modifikasi mesin peniris kedelai dilakukan pada sistem pengayakan yang menggunakan sistem *vibrator* yang bergerak secara otomatis tanpa digerakan oleh tenaga manusia. Sehingga peneliti tertarik untuk melakukan modifikasi alat peniris kedelai yang dapat

menghasilkan kapasitas penirisan lebih cepat dan efisien sehingga dapat meningkatkan produktivitas kedelai.



Gambar 1.2 Mesin Peniris Tipe Vertikal di Pasaran

Perencanaan modifikasi mesin peniris kedelai dengan ayakan *vibrator*, dimana pada ayakan dibuat bergerak melakukan pengayakan secara otomatis berdasarkan putaran dari motor listrik. Pada saat mesin bekerja kedelai akan ditiriskan dengan sendirinya dan kedelai yang bersih dan sudah ditiriskan akan turun dengan sendirinya ke bagian bak penampungan. Hasil kedelai yang ditiriskan akan tertampung dengan sendirinya ditempat yang sudah disiapkan sehingga kedelai siap dilanjutkan ke proses selanjutnya. Desain rancangan mesin peniris kedelai dengan ayakan vibrator dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 1.3 Rencana Modifikasi Mesin *Vibrator* Peniris Kedelai

Berdasarkan permasalahan diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “**Modifikasi Mesin *Vibrator* Peniris Kedelai Tipe Horizontal**” Untuk Meningkatkan Performansi Mesin.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas, rumusan masalah yang diambil yaitu :

1. Bagaimana modifikasi mesin *vibrator* peniris kedelai tipe horizontal dapat bekerja secara otomatis ?
2. Bagaimana rendemen kedelai yang dihasilkan dari mesin peniris?
3. Bagaimana efektivitas dari mesin peniris kedelai?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka disusun batasan masalah dalam melakukan penelitian. Adapun batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Penelitian ini berfokus pada mesin *vibrator* peniris kedelai untuk kebutuhan pembuatan tempe.
2. Pada outlet keluaran mesin peniris kedelai.
3. Penelitian ini dibatasi waktu pengamatan penirisan 1 kilogram kedelai selama 1 menit, 2 menit dan 3 menit.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang dicapai pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui hasil kinerja modifikasi mesin
2. Mengetahui hasil rendemen pada penirisan kedelai
3. Mengetahui efektivitas modifikasi mesin

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh antara lain sebagai berikut :

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Merupakan penerapan ilmu yang telah diperoleh selama perkuliahan, sebagai tolak ukur kompetensi mahasiswa untuk meraih gelar Sarjana Strata (S1).
 - b. Meningkatkan kedisiplinan dan kerjasama tim guna menghadapi dunia kerja yang professional.
 - c. Menambah pengetahuan serta pengalaman dalam proses pembuatan alat tersebut.
2. Bagi Masyarakat/ Kelompok CSR PLTU Cilacap
 - a. Mesin ini dapat dimanfaatkan oleh masyarakat / kelompok pembuat tempe untuk memudahkan ketika akan meniriskan dan mendinginkan kedelai.
 - b. Untuk mempercepat proses pembuatan tempe.
 - c. Meningkatkan kualitas dan hasil produksi tempe.
3. Bagi Universitas
 - a. Sebagai tambahan pengetahuan kajian tentang modifikasi mesin *vibrator* peniris kedelai.
 - b. Dapat memberikan kontribusi bagi instansi dengan teknologi tepat guna yaitu mesin *vibrator* peniris kedelai.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Telaah Pustaka

Mesin pengayak merupakan suatu mesin yang berfungsi untuk memisahkan partikel kasar dan halus, termasuk menyaring. Pekerjaan mengayak merupakan suatu pekerjaan yang melelahkan karena harus menggerakkan lengan dengan getaran secara terus menerus (Fomac, 2016). Berbagai macam jenis mesin pengayak disesuaikan dengan fungsinya. Salah satu mesin pengayak yang terdapat dipasaran yaitu mesin pengayak kedelai yang biasa digunakan oleh sebagian para pelaku usaha pembuatan tempe. Pelaku usaha pembuatan tempe di sekitaran PLTU Cilacap banyak menggunakan mesin pengayak yang bertipe vertikal. Mesin pengayak ini kebanyakan mampu mengayak kedelai tempe 5 kilogram dengan waktu 2 jam. Karena kurang efektifitasnya mesin pengayak tersebut, maka perlu dilakukan suatu modifikasi mesin yang diharapkan dapat meningkatkan efektifitas pengayakan kedelai sebagaimana mengikuti acuan pada salah satu modifikasi mesin peniris minyak yang terdapat pada jurnal.

Penelitian yang dilakukan Thoriq (2018) berjudul Modifikasi Mesin Peniris Minyak dan Kelayakan Finansial Produk Keripik Bayam. Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi mesin peniris minyak pada keripik singkong dengan cara menurunkan kecepatan putar dan melakukan analisis kelayakan finansial usaha produksi keripik bayam. Penirisan dilakukan dengan cara menurunkan putaran mesin dari 532,50 rpm menjadi 258,18 rpm. Hasil penelitian menunjukkan penurunan tetap dapat mengeluarkan kandungan mintak pada keripik bayam dan menghindari terjadinya kerusakan keripik bayam dari 50% menjadi 0%. Pada penelitian ini, peneliti akan memodifikasi mesin terhadap kecepatan putar.

2.2. Rancang Bangun

Menurut Yuntari dalam Setiawan (2019), rancang adalah kegiatan yang memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik. Perancangan adalah salah satu hal yang penting dalam proses membuat program. Adapun tujuan dari perancangan ialah untuk memberi gambaran yang jelas lengkap kepada pemrogram dan ahli teknik yang terlibat. Perancangan harus berguna dan

mudah dipahami sehingga mudah digunakan. Perancangan adalah sebuah proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dialami dalam proses pengerjaannya.

Adapun yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta didalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan perancangan atau rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menterjemahkan hasil analisa dan sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem di implementasikan.

Menurut Ladjamuddin (2005), pembangunan merupakan kegiatan proses untuk menciptakan sistem baru dan menggantikan serta memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun hanya sebagian. Jadi dapat disimpulkan bahwa Menurut Zulfriandi (2014), rancang bangun adalah kegiatan menterjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak menciptakan sistem tersebut ataupun memperbaiki sistem yang sudah ada. Rancang bangun adalah penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Dengan demikian pengertian rancang bangun merupakan kegiatan menterjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut atau memperbaiki sistem yang sudah ada.

2.3. Kedelai

Menurut Wulan Joe (2011), kedelai adalah salah satu tanaman polong-polongan yang menjadi bahan dasar banyak makanan dari Asia Timur, seperti kecap, tahu dan tempe. Tanaman kedelai telah dibudidayakan sejak 3500 tahun yang lalu di Asia Timur. Kedelai mempunyai kandungan protein nabati dan minyak nabati yang tinggi. Kedelai salah satu komoditas yang menggantikan protein nabati yang berperan dalam rangka peningkatan gizi masyarakat karena aman bagi kesehatan yang murah. Kedelai merupakan komoditas pangan ketiga setelah padi dan jagung sebagai bahan pangan dan bahan baku industri olahan. 90% kedelai yang dihasilkan dari pertanian di Indonesia digunakan sebagai bahan pangan.



Gambar 2.1 Kedelai

Menurut Dasuki (1991), klasifikasi tanaman kedelai (*Glycine Max L Merril*) sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*
Devisi : *Spermatophyta*
Subdivisio : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledoneae*
Ordo : *Rosales*
Famili : *Leguminosae*
Genus : *Glycine*
Species : *Glycine Max L Merril*

Menurut Rastiti R (2020), Komposisi kedelai setiap 100 gram sebagai berikut :

1. Kalori, sebanyak 331 kkal.
2. Protein, sebanyak 34 gram.
3. Lemak, sebanyak 18,1 gram.
4. Karbohidrat, sebanyak 34,8 gram.
5. Kalsium, sebanyak 227 miligram.
6. Fosfor, sebanyak 585 miligram.
7. Besi, sebanyak 8 miligram.
8. Vitamin A, sebanyak 110 SI.
9. Vitamin B, sebanyak 1,1 miligram.
10. Kandungan Air, sebanyak 7,5 gram.

Kedelai dapat diolah dan dimanfaatkan sebagai bahan baku sebagai bahan pangan seperti tahu, tempe, kecap, susu kedelai, tauco dan snack. Salah satu pengolahan kedelai dengan proses pengolahan *fermentasi* tradisional antara lain tempe dan kecap. Menurut Wulan Joe (2011), kacang kedelai memiliki kandungan gizi yang baik bagi kesehatan manusia. Dimana kedelai tidak mengandung kolesterol, memiliki

perbandingan kalori yang rendah dan tidak mengakibatkan kegemukan. Kedelai memiliki kandungan Vitamin B dan E yang dipakai sebagai sumber lemak. Kedelai mengandung licithin yang memiliki manfaat bagi tubuh sebagai berikut :

1. Dasar pembentukan sel-sel tubuh
2. Memperbaiki fungsi liver dan jantung serta kelainan pada hati.
3. *Antiloksida* untuk mencegah kanker.
4. Untuk menurunkan kolesterol.
5. Meningkatkan imunitas dalam tubuh.
6. Sebagai obat awet muda.
7. Mengurangi stress.
8. Untuk impotensi.
9. Membangun kecerdasan dan daya ingat.

Standar mutu biji kedelai, baik kedelai kuning kedelai hitam dan kedelai hijau ditetapkan berdasarkan SNI 01-3922-1995 yang mengelompokkan kualitas kedelai menjadi empat tingkatan kualitas, antara lain kualitas I, II, III dan IV. Syarat umum (kualitatif) terdiri dari bebas hama dan penyakit (kutu, ulat, telur dan kepompong), bebas dari bau busuk, asam atau bau asing lainnya, bebas bahan kimia seperti insektisida dan fungisida, memiliki suhu normal, syarat khusus atau kuantitatif. Syarat mutu biji kedelai menurut SNI (1995) sebagaimana pada Tabel 2.1 dibawah ini :

Tabel 2.1. Syarat Mutu Biji Kedelai

| Jenis Uji | Satuan | Persyaratan Mutu | | | |
|-------------------------|--------|------------------|----|-----|----|
| | | I | II | III | IV |
| Kadar air (maks) | % | 13 | 14 | 14 | 16 |
| Butir belah (maks) | % | 1 | 2 | 3 | 5 |
| Butir rusak (maks) | % | 1 | 2 | 3 | 5 |
| Butir warna lain (maks) | % | 1 | 3 | 5 | 10 |
| Butir keriput (maks) | % | 0 | 1 | 3 | 5 |
| Kotoran (maks) | % | 0 | 1 | 2 | 3 |

Untuk kedelai campuran, tidak perlu memasukan komponen mutu butir warna lain. (SNI, 1995)

2.4. Proses Pembuatan Tempe

Dalam proses pembuatan tempe umumnya melewati beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Pencucian biji kedelai

Pada saat akan membuat tempe yang pertama dilakukan adalah pencucian biji kedelai. Pencucian biji kedelai dilakukan dengan merendam biji kedelai didalam baskom berisi air. Proses peredaman ini berfungsi untuk membersihkan kedelai dan menyeleksi biji kedelai yang layak dan tidak layak (biji kedelai mengambang dipermukaan air).



Gambar 2.2 Proses Perendaman Biji Kedelai

2. Perebusan kedelai mentah

Setelah kedelai sudah direndam dengan air selanjutnya kedelai direbus didalam panci berisi air dengan lama perebusan 4 sampai dengan 4,5 jam. Proses perebusan kedelai yang lama berfungsi agar menghasilkan kedelai yang matang dan lunak.

3. Pelepasan kulit ari kedelai

Setelah kedelai direbus tahap selanjutnya adalah melepas kulit air dari kedelai. Untuk melepas kulit ari dari kedelai dengan cara merendam kedelai yang sudah direbus dengan air dingin selama satu malam. Setelah dibiarkan satu malam kulit kedelai akan terlepas dan mengambang dipermukaan air. Tiriskan kedelai yang sudah bersih ditempat yang kering.



Gambar 2.3 (a) Kulit Ari Kedelai

(b) Kedelai Bersih

4. Perebusan tahap kedua

Perebusan tahap kedua berlangsung selama 15 sampai dengan 30 menit. Perebusan yang kedua berfungsi untuk memusnahkan bakteri yang tertinggal di kedelai. Jika masih mengandung bakteri maka akan mengakibatkan tempe cepat membusuk atau tidak awet.

5. Pengayakan dan pendinginan kedelai

Setelah direbus untuk kedua kalinya, kedelai ditiriskan agar kandungan airnya menurun dan dingin. Sebelum dilakukan peragian kedelai harus benar-benar dingin, jika tidak dingin maka proses peragian tidak bisa dilakukan. Proses pendinginan selama ini dengan cara konvensional, dengan cara meletakkan kedelai pada nampan kemudian memberikan udara dengan media kipas angin.

6. Peragian

Peragian merupakan proses utama dalam pembuatan tempe. Jika tidak diberi ragi maka kedelai tidak akan menjadi tempe. Pemberian ragi diberikan kepada kedelai yang sudah ditiriskan sehingga kandungan airnya berkurang dan suhu kedelai sudah dingin. Hal ini berfungsi agar jamur dari ragi dapat berkembang dengan baik. Jumlah pemberian ragi sebanyak 2% sampai dengan 3% dari jumlah kedelai yang akan diproses. Ragi ditaburkan di kedelai yang sudah ditiriskan kemudian rata-rata ragi agar semua kedelai terkena. Jika ragi tidak disebar dengan merata maka dapat mengakibatkan *fermentasi* pada tempe tidak merata.



Gambar 2.4 Ragi Tempe

7. Pembungkusan

Setelah ragi dan kedelai bercampur dengan sempurna selanjutnya kedelai dibungkus menggunakan daun pisang atau plastik. Pengemasan kedelai pada platik tidak boleh terlalu penuh. Jika terlalu penuh maka pada bagian tengah akan sulit terjadi penjamuran. Setelah diisi tutup kemasan tempe dengan rapat, kemudian berikan lubang dengan cara menusuk-nusuk kemasan agar oksigen dapat masuk dengan mudah didalam kemasan dan memudahkan proses *fermentasi*.



Gambar 2.5 Pembungkusan Tempe

8. Pemeraman

Pemeraman dilakukan dengan meletakkan kedelai yang sudah dibungkus ditempat yang hangat dan diberikan untuk menjaga suhunya agar tetap terjaga hangat. Pemeraman dilakukan selama 24 jam agar proses *fermentasi* dalam berhasil dengan maksimal. Jika proses *fermentasi* berhasil maka tempe akan berwarna putih kekuningan.



Gambar 2.6 Tempe Hasil *Fermentasi*

2.5. Mesin *Vibrator* Peniris Kedelai

2.5.1 Pengertian Pengayakan

Menurut Suharto (1998), pengayakan adalah suatu metode pemisahan berbagai campuran partikel padat sehingga didapatkan ukuran partikel yang seragam serta terbebas dari kotoran yang memiliki ukuran yang berbeda dengan menggunakan alat pengayak. Perancangan mesin ayakan telah banyak dipakai dan dikembangkan pada proses pemilahan bahan-bahan pangan berdasarkan ukurannya. Dalam pengayakan akan dilakukan pemisahan bahan berdasarkan ukuran kawat ayakan, bahan yang memiliki ukuran lebih kecil dari diameter mesin akan lolos dan bahan yang memiliki ukuran lebih besar akan tertahan permukaan kawat ayakan. Bahan-bahan yang lolos akan melewati lubang ayakan yang memiliki ukuran yang seragam dan bahan yang tertahan dilanjutkan ke proses selanjutnya. Pada penelitian ini ayakan dipakai untuk memisahkan air yang masih bercampur dengan kedelai dan mempercepat proses pendinginan kedelai sehingga pekerja tidak perlu membolak-balik kedelai karena sudah otomatis dibolak-balik sendiri.

2.5.2 Jenis-jenis Pengayakan

Ada beberapa jenis alat pengayak yang dipakai dalam dunia industri dimana semau ayakan memanfaatkan getaran, guncangan dan putaran untuk memisahkan (Anonim, 2003) :

1. Ayakan stationer dan *Grizzlies*

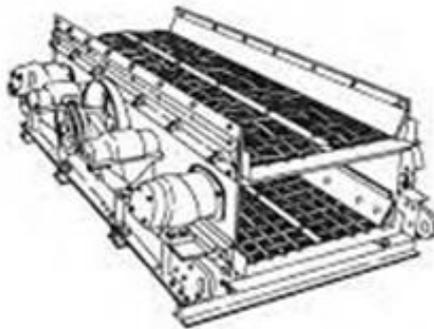
Ayakan jenis ini dipakai untuk memisahkan partikel yang berukuran besar dengan ukuran diatas 1 inchi. Ayakan jenis ini terdiri dari batangan-batangan logam yang disusun dengan jarak 2 sampai 8 inchi. Batangan logam tersebut tersusun secara miring dengan sudut 20^0 sampai dengan 50^0 . Ayakan jenis ini mampu memisahkan partikel dengan kapasitas 100 samapi dengan 150 ton/ft² per 24 jam dengan ukuran 1 inchi.



Gambar 2.7 Ayakan Stationer dan *Grizzlies*

2. Ayakan girasi (*gyrating screen*) atau *Reciprocating Screens*

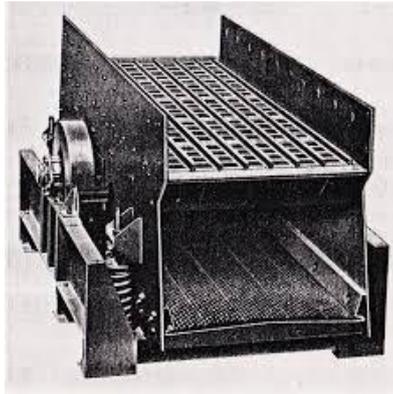
Ayakan jenis ini terdiri dari beberapa dek ayakan dengan berbagai ukuran yang digetarkan memutar. Partikel yang lolos dari dek pertama akan diteruskan ke dek selanjutnya sampai dengan mendapatkan ukuran partikel sesuai yang kita inginkan. Sudut kemiringan dari masing-masing dek diantara 16° sampai dengan 30° . Kecepatan girasi dan amplitude girasi dapat mencapai 600 sampai dengan 1800 rpm.



Gambar 2.8 Ayakan girasi (*gyrating screen*) atau *Reciprocating Screens*

3. Ayakan Getar (*Vibrating Screen*)

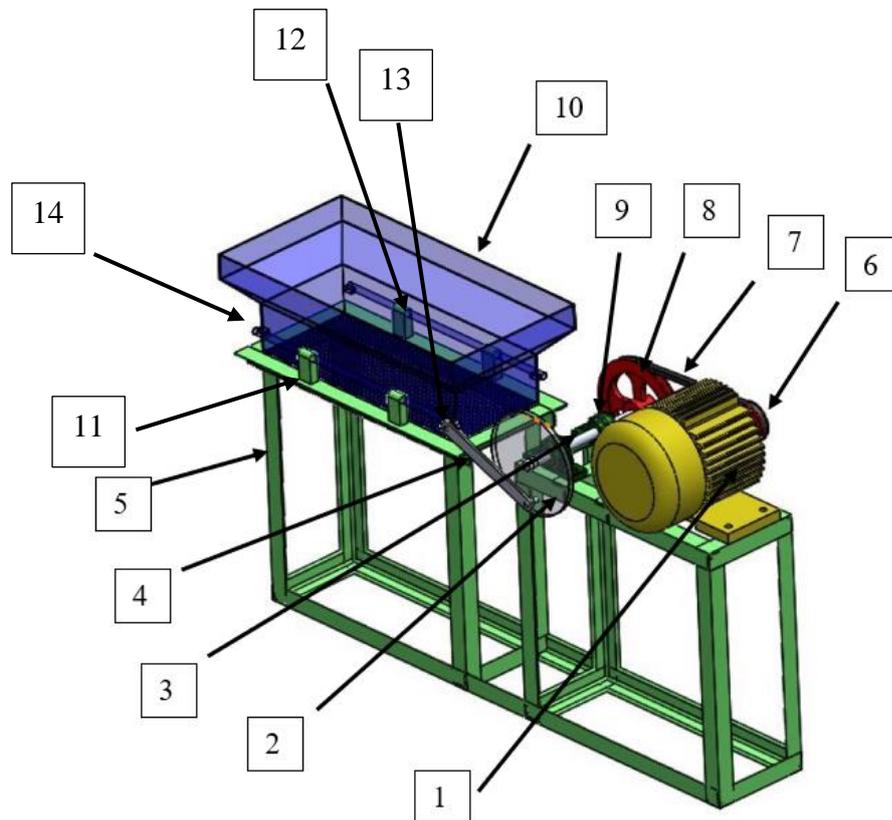
Ayakan jenis ini dipakai untuk memisahkan dengan kapasitas besar dengan waktu relatif singkat. Getaran pada rumah ayakan dihasilkan dari motoran yang berputar dikonversikan dengan mekanisme yang menghasilkan getaran. Getaran yang dihasilkan dapat mencapai 1800 sampai dengan 3600 getaran permenit. Sudut kemiringan diantara 0° sampai dengan 45° .



Gambar 2.9 Ayakan Getar (*Vibrating Screen*)

2.5.3 Analisis Rancangan dan Komponen Mesin *Vibrator* Peniris Kedelai

Perencanaan mesin *vibrator* peniris kedelai terdiri dari beberapa bagian utama sebagai berikut :

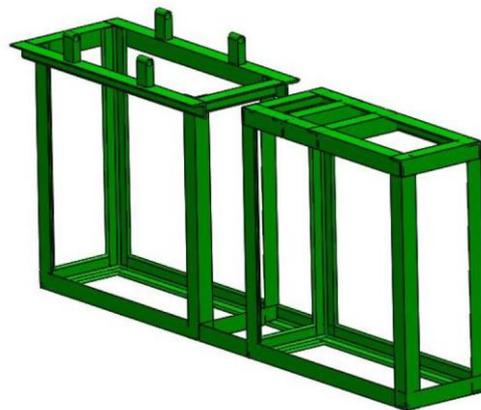


Gambar 2.10 Desain Mesin *Vibrator* Peniris Kedelai

Tabel 2.2 Nama Bagian Komponen Mesin

| No | Jumlah | Nama Bagian |
|----|--------|--------------------|
| 1 | 1 | Motor Listrik AC |
| 2 | 1 | Fly Wheel |
| 3 | 1 | Shaft Transmisi |
| 4 | 1 | Pengayun |
| 5 | 1 | Rangka Mesin |
| 6 | 1 | Pulley Driver |
| 7 | 1 | V-Belt |
| 8 | 1 | Pulley Driven |
| 9 | 2 | Bearing UCP 204-12 |
| 10 | 1 | Hopper Ayakan |
| 11 | 4 | Bushing Shaft Ayun |
| 12 | 1 | Saringan Pengayak |
| 13 | 1 | Clamp Ayun |
| 14 | 2 | Shaft Ayun |

1. Rangka Utama (*frame*)

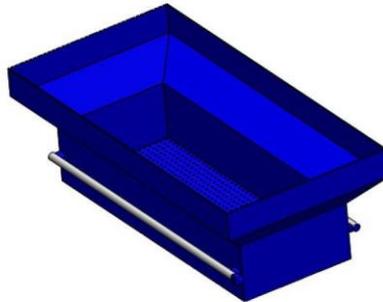


Gambar 2.11 Rangka Utama

Merupakan kerangka dasar dari mesin *vibrator* peniris kedelai yang berfungsi menopang beban dan dudukan dari komponen-komponen yang lainnya sehingga harus dibuat dengan kokoh dan stabil. Rangka utama terbuat dari besi siku ukuran 4 x 4 cm dengan ketebalan 3 mm. Penggunaan besi siku sebagai rangka utama

bertujuan agar lebih kokoh dalam menahan berat komponen dan beban kedelai yang ditiriskan pada proses penirisan kedelai.

2. Kerangka Peniris



Gambar 2.12 Kerangka Peniris

Kerangka peniris berfungsi untuk menampung kedelai yang akan ditiriskan. Kerangka peniris berbentuk kerucut dengan bagian dasar terdapat lubang sebagai tempat keluarnya air. Dibagian bawah kerangka peniris dilengkapi dengan saluran untuk mengalirkan air yang keluar menuju ke pembuangan. Kerangka peniris terbuat dari bahan besi pelat dengan ketebalan 1 mm.

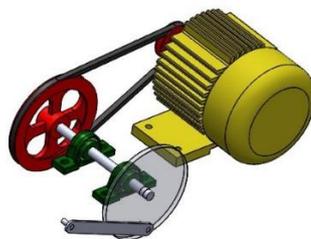
3. *Bearing*

Bearing berfungsi untuk menahan beban dari peniris serta untuk meneruskan putaran dari motor listrik ke *pulley* penggerak.

4. Transmisi Daya

Berfungsi untuk menyalurkan tenaga dari motor listrik ke penirisan. Transmisi daya yang dipakai menggunakan pulley dan belt. Belt yang dipakai menggunakan type v-belt.

5. Motor Listrik



Gambar 2.13 Motor Listrik

Berfungsi sebagai sumber tenaga yang menggerakkan peniris dengan transmisi pulley dan belt. Motor listrik yang dipakai motor listrik ½ HP.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 6 bulan di kelompok Tempe CSR PLTU Cilacap yang beralamat di Jalan Laut Winong RT 02 RW 10 Dusun Winong, Desa Slarang Kecamatan Kesugihan Kabupaten Cilacap. Lokasi pembuatan mesin di bengkel sekitaran UNUGHA Cilacap. Lokasi pengujian mesin dilakukan di Lab Konversi Energi dan Desain Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap. Waktu pelaksanaan penelitian dan uji coba mesin *vibrator* peniris kedelai selama 6 bulan dari pengesahan judul sampai dengan penelitian, dengan rincian pada tabel 3.1 dibawah ini:

Tabel 3.1 Waktu Penelitian.

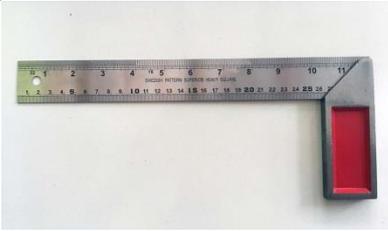
| No | Kegiatan | Bulan | | | | |
|----|--------------------------------|-------|------|------|---------|-----------|
| | | Mei | Juni | Juli | Agustus | September |
| 1 | Pengajuan Judul | | | | | |
| 2 | Studi Literatur | | | | | |
| 3 | Desain Rancangan | | | | | |
| 4 | Penyediaan Alat dan Bahan | | | | | |
| 5 | Seminar Proposal | | | | | |
| 6 | Pengujian Mesin | | | | | |
| 7 | Penyusunan Laporan Tugas Akhir | | | | | |

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

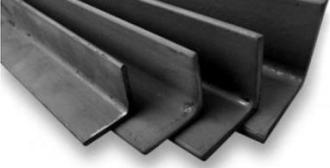
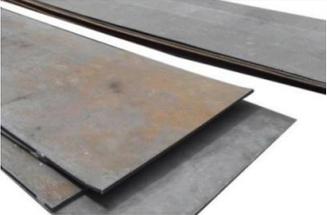
Proses penelitian terbagi menjadi beberapa tahapan sebagai berikut :

3.2.1 Rancangan Mesin

Tabel 3.2 Alat dan Bahan Rancangan Mesin

| Alat | | | |
|------|----------------|--------|--|
| No | Nama Alat | Jumlah | Gambar |
| 1 | Las listrik | 1 set |  |
| 2 | Bor tangan | 1 buah |  |
| 3 | Gerinda tangan | 1 buah |  |
| 4 | Penggaris siku | 1 buah |  |
| 5 | Meteran | 1 buah |  |

| | | | |
|--------------|-------------|--------|--|
| 6 | Dedok las | 1 buah |  |
| 7 | Palu | 1 buah |  |
| 8 | Tools | 1 set |  |
| Bahan | | | |
| 1 | Motor besin | 1 buah |  |
| 2 | Pulley | 1 buah |  |
| 3 | V-Belt | 1 buah |  |

| | | | |
|---|-----------------|---------|---|
| 4 | Bearing | 2 buah |  |
| 5 | Poros | 1 buah |  |
| 6 | Besi siku 4 x 4 | 6 meter |  |
| 7 | Plat besi | 1 meter |  |

3.2.2 Uji Kinerja

Berikut adalah alat bantu yang digunakan untuk menguji kinerja mesin pada Tabel 3.3 dibawah ini.

Tabel 3.3 Daftar Alat Pengujian

| No | Nama Alat | Jumlah | Gambar | Kegunaan |
|----|-----------|--------|--|--|
| 1 | Stopwatch | 1 buah |  | Untuk mengukur lamanya waktu untuk melakukan penirisan kedelai |

| | | | | |
|---|-------------------|--|--|--|
| 2 | Timbangan digital | |  | Untuk mengukur massa kedelai pada saat penirisan |
| 3 | Gelas Ukur | |  | Untuk mengukur jumlah air yang digunakan |

3.2.3 Bahan Penelitian

Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan bahan utama yang digunakan untuk membuat tempe yaitu kedelai dengan jumlah 10 kilogram.

3.3. Metode Penelitian

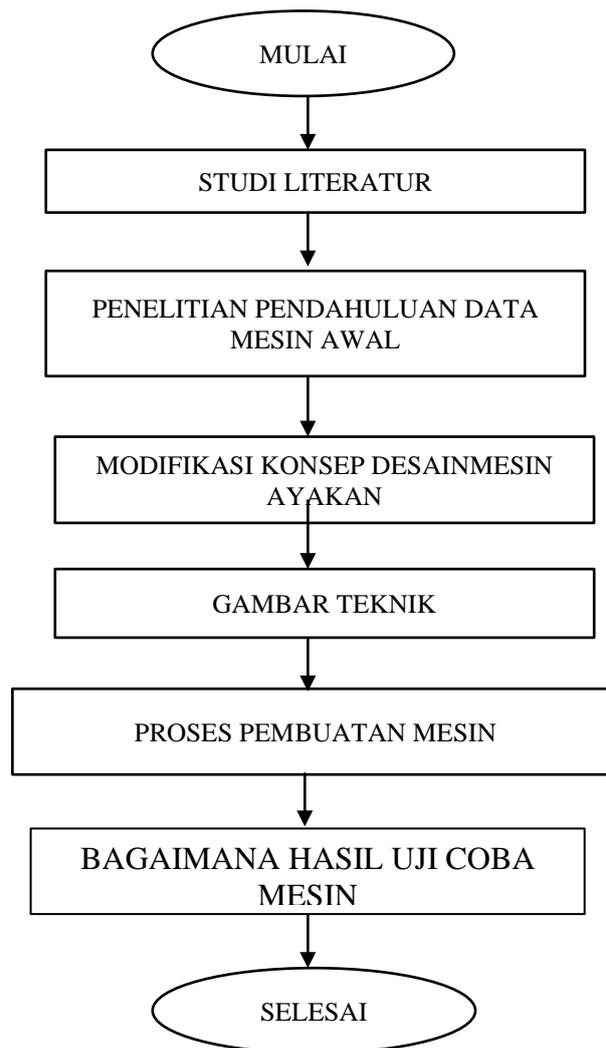
Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan antara lain literatur, perancangan konsep desain mesin, perancangan mesin, uji alat dan pengamatan. Diagram alur perencanaan mesin sebagai berikut:

1. Studi literatur

Mempelajari literatur yang mendukung dan membantu perancangan mesin, mempelajari tentang dasar perancangan mesin serta literatur lain yang mendukung pembuatan mesin peniris kedelai.

2. Konsultasi

Pada tahapan ini dilakukan konsultasi dengan dosen pembimbing untuk mendapatkan petunjuk perancangan dan pembuatan mesin peniris kedelai untuk tugas akhir.



Gambar 3.1 Diagram Alur Perancangan Mesin

3.4. Metode Pelaksanaan

3.3.1. Pencarian Data

Dalam melakukan perancangan mesin *vibrator* peniris kedelai dimulai dengan melakukan pengamatan, studi literatur dan konsultasi dengan semua hal yang mendukung serta melengkapi data dalam proses pembuatan untuk tugas akhir.

3.3.2. Perencanaan dan Perancangan

Setelah mendapatkan data untuk membuat konsep desain dari studi literatur dan konsultasi selanjutnya dilakukan persiapan alat dan bahan yang diperlukan dalam proses perancangan dan perancangan mesin *vibrator* peniris kedelai. Tahap selanjutnya dalam pembuatan mesin *vibrator* peniris kedelai dilakukan perancangan sebagai berikut :

1. Perancangan modifikasi rangka mesin *vibrator* peniris kedelai
2. Persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan
3. Proses pembuatan dan uji coba mesin *vibrator* peniris kedelai.

Prosedur dalam perancangan mesin *vibrator* peniris kedelai dengan urutan sebagai berikut :

1. Mulai

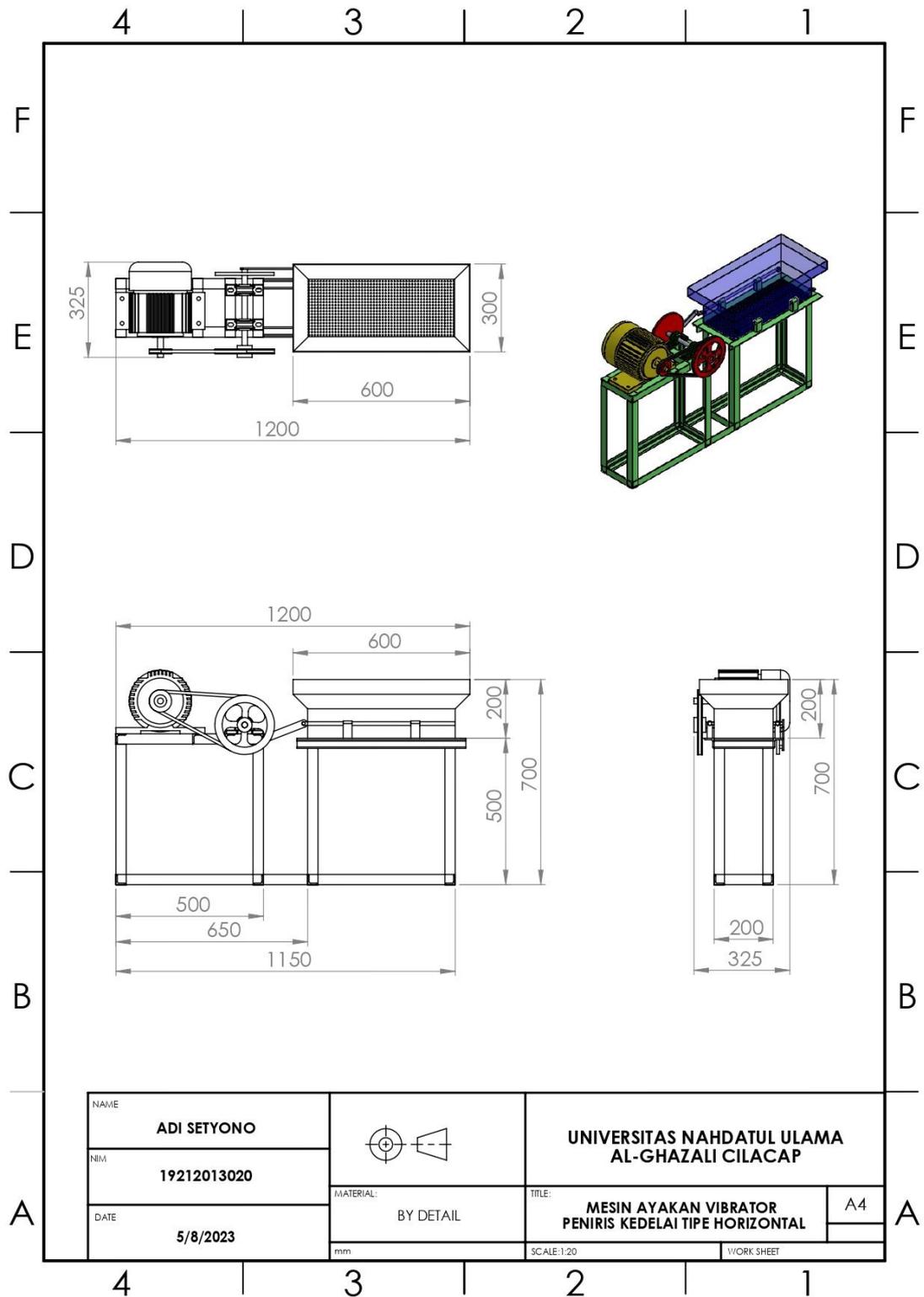
Mulai dalam hal ini adalah dimulainya perencanaan mesin *vibrator* peniris kedelai yang akan dilakukan penelitian yaitu setelah diseminarkan judul tersebut dan telah disetujui oleh pihak kampus.

2. *Study Literatur*

Studi literatur adalah suatu proses di mana mahasiswa belajar untuk menambah wawasan ilmu tentang rancang bangun dengan baik dan benar melalui media internet, membaca buku yang berkaitan dengan rancang bangun, bertanya langsung kepada dosen dan melakukan wawancara dengan masyarakat. Studi literatur dilakukan untuk memahami dasar teori dan mengenal masalah yang dihadapi, serta untuk membuat rencana kegiatan yang akan dilakukan, sehingga diharapkan dapat memberikan gambaran dalam rancang bangun alat *vibrator* peniris kedelai.

3. Konsep Desain

Pada saat pembuatan konsep desain dimulai dengan melakukan perhitungan yang dijadikan sebagai bahan pertimbangan mesin *vibrator* peniris kedelai. Sehingga desain yang dipilih sudah dirumuskan terhadap berbagai unsur termasuk dalam segala pertimbangan kekuatan, biaya dan kinerja. Konsep desain dimulai dari perhitungan ukuran komponen yang akan dipakai dalam proses pembuatan alat *vibrator* peniris kedelai. Setelah itu dilanjutkan dengan pembuatan gambar desain menggunakan *software Autocad* untuk memberikan gambaran visual alat *vibrator* peniris kedelai. Desain alat vibrator dapat dilihat pada gambar 3.3. dibawah ini.



Gambar 3.2 Desain Modifikasi mesin vibrator peniris kedelai tipe horizontal tampak depan, atas dan samping

4. Analisis Teknik

Dalam pembuatan *vibrator* peniris kedelai, rangka utama terbuat dari bahan besi siku ukuran 4 x 4 cm dengan tebal 3 mm sehingga dapat berdiri dengan kokoh dan stabil pada saat alat bekerja. Besi plat denan tebal 1 mm dipilih sebagai bahan pembuatan rangka ayakan dengan harapan mudah dibentuk seperti kerucut. Sebagai penggerak menggunakan motor listrik dengan harapan lebih mudah dalam pengoperasionalannya. Sebagai bahan pemindah tenaga menggunakan v-belt dan pulley agar lebih mudah dalam proses pemindahan tenaga dan tidak berisik serta mudah perawatannya.

5. Perakitan Alat

Alat *vibrator* peniris kedelai dirakit menggunakan mesin las listrik untuk menyatukan komponen menjadi satu kesatuan yang utuh dan dapat dioperasikan. Penirisan terbuat dari besi pelat yang diberi lubang dengan diameter 1 mm sehingga kedelai yang ditiriskan tidak ikut keluar. Penampungan aliran air dibuat dari besi plat yang diletakkan dibagian bawah penirisan sehingga dapat mengalirkan air keluar. Adapun tahapan dalam perakitan mesin sebagai berikut :

- a. Siapkan mesin las dan keselamatan kerja yang dibutuhkan dalam proses pembuatan.
- b. Bersihkan bahan yang akan dilas dari kotoran dan minyak.
- c. Posisikan bahan yang akan dibuat las sesuai dengan ukuran yang sudah direncanakan.
- d. Lakukan pengelasan rangka dimulai dari pengelasan rangka bawah sebagai dudukan motor bensin.
- e. Lakukan pengelasan rangka atas sebagai tempat penampungan kedelai yang akan ditiriskan.
- f. Satukan rangka atas dan rangka bawah dengan baut pengikat, beri pegas pengembali sebagai peredam saat mesin bergetar.
- g. Pasang komponen bantaran, pulley dan v-belt sesuai dengan gambar perencanaan.
- h. Bersihkan sisa pengalasan dan bersihkan kotoran yang ada.
- i. Lakukan penyempurnaan permukaan dengan melakukan pengecatan pada permukaan mesin.

6. Pengujian mesin

Pengujian mesin kami akan melakukan pengujian fungsi komponen mesin dan pengujian alat vibrator.

Mesin *vibrator* peniris kedelai berfungsi untuk mengetahui apakah alat bekerja dengan baik dan kemampuan alat dalam melakukan pengayakan. Untuk mengetahui kinerja alat *vibrator* peniris kedelai terdiri dari kapasitas pemisahan, besar kehilangan dan persentase kedelai yang tidak terayak.

a. Banyaknya benih yang tidak terayak

Berfungsi untuk mengetahui banyaknya kedelai yang tidak terayak

$$\%Btt = \frac{H}{A} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

%Btt : Kedelai yang tidak terayak (Kg)

H : Bobot kedelai yang tidak terayak (Kg)

A : Jumlah kedelai yang terayak (Kg)

b. Efektivitas Penirisan

Berfungsi untuk mengetahui efektivitas alat dalam bekerja.

$$Ef = 100\% - Btt \dots \dots \dots (3)$$

Dimana :

Ef : Efektivitas pengayakan (%)

W1 : Kedelai yang tidak terayak (%)

c. Kapasitas Rendemen

Berfungsi untuk kapasitas berat kedelai yang terayak

$$\mu t = \frac{Wt}{Wpk} \times 100\% \dots \dots \dots (4)$$

Dimana :

μt : Rendemen (%)

Wt : Berat kedelai yang terayak (Kg)

Wpk : Berat chip yang dimasukkan ke mesin pengayak (Kg)

7. Pengambilan Data dan Laporan

Pengambilan data dilakukan secara bertahap dengan beberapa kali percobaan. Proses pengujian dilakukan 3 kali dengan beban pengujian 3 kilo kedelai. Proses pengambilan data meliputi kapasitas pemisahan, besar kehilangan dan persentase kedelai yang tidak terayak. Hasil pengamatan dimasukkan ke dalam tabel pengamatan dibawah ini :

Tabel 3.4 Tabel Pengamatan Pengujian Alat

| No | Prosedur | Visualisasi/Cek | Keterangan |
|----|---|-----------------|------------|
| 1 | Mempersiapkan kedelai yang akan digunakan untuk pengujian | | |
| 2 | Mempersiapkan mesin ayakan peniris kedelai dalam siap uji setelah proses modifikasi | | |
| 3 | Menghubung arus listrik ke sumber listrik untuk menghidupkan penggerak | | |
| 4 | Kondisikan pada saat awal pengoperasian <i>hopper</i> ayakan dalam kondisi kosong | | |
| 5 | Mesin ayakan peniris kedelau tipe horizontal dihidupkan | | |
| 6 | Kedelai yang akan ditiriskan dimasukan kedalam <i>hopper</i> ayakan | | |
| 7 | Kedelai dapat terayak dengan baik dan hasil output lebih kering | | |

Tabel 3.5 Data Uji Hasil Pengamatan

Percobaan I

| Ulangan | Waktu Pengayakan (Menit) | Bobot Kedelai Awal (g) | Bobot Kedelai Akhir (g) |
|-----------|--------------------------|------------------------|-------------------------|
| 1 | 1 | | |
| 2 | 1 | | |
| 3 | 1 | | |
| Rata-rata | 1 | | |

Percobaan II

| Ulangan | Waktu Pengayakan (Menit) | Bobot Kedelai Awal (g) | Bobot Kedelai Akhir (g) |
|-----------|--------------------------|------------------------|-------------------------|
| 1 | 2 | | |
| 2 | 2 | | |
| 3 | 2 | | |
| Rata-rata | 2 | | |

Percobaan III

| Ulangan | Waktu Pengayakan (Menit) | Bobot Kedelai Awal (g) | Bobot Kedelai Akhir (g) |
|-----------|--------------------------|------------------------|-------------------------|
| 1 | 3 | | |
| 2 | 3 | | |
| 3 | 3 | | |
| Rata-rata | 3 | | |

8. Selesai

Berdasarkan analisis data yang dilakukan diambil kesimpulan mengenai kelayakan alat *vibrator* peniris kedelai dan kinerja dari alat tersebut.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Mesin *Vibrator* Peniris Kedelai Tipe Horizontal

Mesin *vibrator* peniris kedelai tipe horizontal memiliki peran sentral dalam industri pengolahan kedelai. Fungsi khususnya adalah menyaring dan memisahkan berbagai komponen dalam kedelai, termasuk kulit kedelai, kotoran, dan biji kedelai yang telah dibelah serta mengurangi air setelah proses perendaman. Untuk meningkatkan kinerja serta efisiensi pemisahan, mesin ini telah mengalami modifikasi. Gambar 4.1 menunjukkan hasil modifikasi mesin *vibrator* peniris kedelai tipe horizontal.



Gambar 4.1 Mesin *Vibrator* Peniris Kedelai Tipe Horizontal

Komponen mesin *vibrator* peniris kedelai tipe horizontal terdiri dari beberapa bagian yaitu sebagai berikut : motor penggerak, pulley, rangka, *hopper*, saklar on/off, *outlet* luaran. Berdasarkan hasil uji fungsional untuk mesin *vibrator* peniris kedelai tipe horizontal dijelaskan sebagai berikut ini :

1) Motor Penggerak

Motor penggerak merupakan komponen utama dalam mesin *vibrator* peniris kedelai ini. Uji fungsional motor penggerak mencakup pengukuran kecepatan putar,

torsi, dan daya yang dihasilkan oleh motor. Selain itu, perlu diuji juga kemampuan motor untuk menjaga kestabilan putaran dalam situasi beban berat dan apakah motor mampu bekerja sesuai dengan kebutuhan mesin. Motor listrik yang digunakan motor listrik dengan daya ¼ HP dengan putaran 1400 Rpm, single phase arus AC 220 Volt. Gambar 4.2 menunjukkan Motor Listrik ¼ HP yang digunakan.



Gambar 4.2 Motor Listrik

2) *Pulley*

Pulley berperan dalam mentransmisikan daya dari motor ke mekanisme pengayakan. Uji fungsional *pulley* melibatkan pemeriksaan apakah *pulley* berputar dengan baik, apakah sabuk penggerak tidak tergelincir, dan apakah perbandingan kecepatan antara *pulley* motor dan *pulley* mesin ayakan peniris sesuai dengan desain.

3) Rangka

Rangka mesin ayakan peniris kedelai perlu diuji untuk memastikan kekuatan dan stabilitasnya. Ini termasuk pengecekan apakah rangka dapat menahan getaran dan tekanan selama operasi mesin. Uji juga mencakup verifikasi bahwa rangka tidak mengalami deformasi yang signifikan selama penggunaan berkepanjangan. Untuk hasil rancangan rangka ditunjukkan pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 Rangka Mesin

4) *Hopper*

Hopper adalah tempat masuknya kedelai ke dalam mesin. Uji fungsional hopper termasuk memeriksa kapasitas muatan, kecepatan aliran bahan, dan apakah hopper dapat mengalirkan kedelai secara merata ke dalam mesin. Selain itu, keamanan hopper juga perlu diperiksa untuk menghindari cedera pengguna.

5) Saklar On/Off

Saklar on/off adalah komponen yang mengendalikan daya listrik ke motor. Uji fungsional saklar melibatkan memastikan bahwa saklar dapat menghidupkan dan mematikan motor dengan lancar serta menguji keandalan saklar dalam jangka waktu yang lama.

6) *Outlet* Luaran

Outlet luaran adalah tempat keluarnya hasil pemisahan kedelai. Uji fungsional outlet melibatkan pengecekan apakah outlet dapat mengeluarkan komponen-komponen kedelai yang telah terpisah dengan efisien, serta apakah ukuran dan kualitas pemisahan sesuai dengan standar yang diharapkan.

4.2 Pengujian Fungsi Komponen Mesin

Pengujian fungsi komponen mesin bertujuan untuk mengetahui apakah mesin yang telah dimodifikasi dapat meniriskan kedelai dengan baik, serta untuk mengetahui kekurangan dari setiap komponen mesin tersebut, sehingga pada kesempatan yang akan datang dapat digunakan sebagai bahan acuan untuk memodifikasi mesin menjadi lebih baik lagi.

Tabel 4.1 Pengujian Fungsi Komponen Mesin

| No | Proses | Keterangan |
|----|-------------------------------|--|
| 1 | Pengecekan Rangka Mesin | Las-lasan baik, tidak ada titik lubang, tidak ada korosi pada rangka. |
| 2 | Pengecekan Motor Listrik | Berfungsi dengan baik, arah putaran sesuai dengan putaran jarum jam, tidak ada suara <i>abnormal</i> . |
| 3 | Pengecekan <i>Pulley</i> | Tidak ada keretakan pada <i>pulley</i> , <i>pulley</i> terpasang dengan baik disertai pasak yang terpasang pada poros. |
| 4 | Pengecekan <i>V Belt</i> | Tidak ada keausan pada <i>rubber v belt</i> . |
| 5 | <i>Bearing</i> | Tidak ada indikasi suara <i>abnormal</i> . |
| 6 | <i>Fly Wheel</i> dan Pengayun | Kekencangan baut sudah aman. |
| 7 | Pengayak | Tidak ada lubang pada <i>hopper</i> pengayak |
| 8 | Baut Pendukung | Kekencangan baut sudah baik |

Selama uji fungsional ini, semua komponen harus beroperasi dengan lancar dan sesuai dengan spesifikasi desain. Hasil uji fungsional yang positif akan memastikan bahwa mesin ayakan peniris kedelai tipe horizontal ini dapat berkinerja dengan baik dalam industri pengolahan kedelai. Setelah dilakukan uji fungsi komponen mesin, selanjutnya dilakukan pengamatan terhadap mesin. Indikator pengamatan yang dilakukan selama pengujian berikut disajikan pada Tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.2 Pengamatan Pengoperasian Mesin

| No | Prosedur | Visualisasi/Cek | Keterangan |
|----|---|---|---------------|
| 1 | Mempersiapkan kedelai yang akan digunakan untuk pengujian |  | Berjalan Baik |
| 2 | Mempersiapkan mesin vibrator peniris kedelai dalam siap uji setelah proses modifikasi | Mesin dinyalakan dan sudah berjalan sesuai rancangan | Berjalan Baik |
| 3 | Menghubung arus listrik ke sumber listrik untuk menghidupkan penggerak | Listrik yang digunakan untuk menggerakkan mesin penggerak dihubungkan dengan sumber listrik dan berfungsi | Berjalan Baik |
| 4 | Kondisikan pada saat awal pengoperasian hopper ayakan dalam kondisi kosong | Hopper di setting di mesin ayakan peniris kedelai sebagai wadah kedelai dan terpasang dengan sesuai | Berjalan Baik |
| 5 | Mesin peniris kedelai tipe horizontal dihidupkan | Mesin bergetar sesuai dengan prinsip kerja rancangan mesin | Berjalan Baik |

| | | | |
|---|--|---|---------------|
| 6 | Kedelai yang akan ditiriskan dimasukkan kedalam <i>hopper</i> ayakan |  | Berjalan Baik |
| 7 | Kedelai dapat terayak dengan baik dan hasil output lebih kering |  | Berjalan Baik |

4.3 Hasil Kinerja Mesin Peniris Kedelai Tipe Horizontal

Pengujian kinerja mesin *vibrator* peniris kedelai tipe horizontal dilakukan di Laboratorium Konversi Energi dan Merancang Mesin Fakultas Teknologi Industri, Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap. Kedelai yang digunakan berasal dari kedelai yang dibuat oleh kelompok produksi Tempe binaan CSR PLTU Cilacap yang berada di Jalan Laut Winong RT. 02 RW 10 Dusun Winong, Desa Slarang Kec. Kesugihan Kabupaten Cilacap. Bahan kedelai yang akan ditiriskan dipersiapkan 30 kg yang dalam keadaan baskom sebanyak 2 wadah.

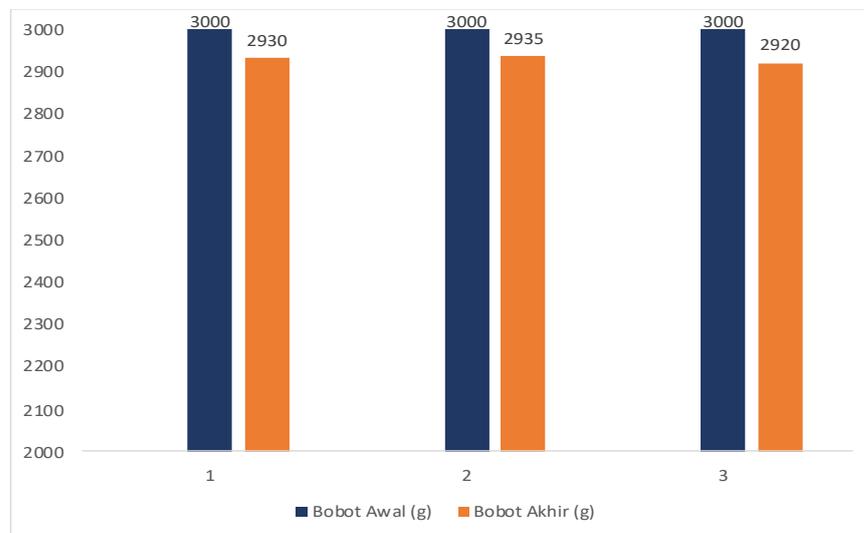
Parameter yang digunakan untuk uji kinerja mesin yaitu waktu bobot awal kedelai yang dikeringkan dan bobot akhir kedelai yang dikeringkan. percobaannya dilakukan pada waktu 1 menit, 2 menit, 3 menit. Bobot awal kedelai basah sebanyak 3 kg (3.000 g). pengujian ini dilakukan 3 kali ulangan untuk setiap parameter waktu pengujian. Percobaan I menguji kinerja mesin peniris dalam waktu 1 menit dengan mengeringkan bahan kedelai sebanyak 3.000 gram. Tabel 3.7 menunjukkan hasil uji kinerja mesin pada kondisi 1 menit proses penirisan.

Tabel 4.3 Uji Kinerja Mesin Percobaan I

| No | Waktu Pengayakan (Menit) | Bobot Awal (g) | Bobot Akhir (g) | Bobot Air yang ditiriskan (g) |
|-------------|--------------------------|----------------|-----------------|-------------------------------|
| 1 | 1 | 3000 | 2930 | 50 |
| 2 | 1 | 3000 | 2935 | 60 |
| 3 | 1 | 3000 | 2920 | 50 |
| Rata - Rata | | 3000 | 2928,33 | 53,33 |

Berdasarkan data yang diperoleh pada Tabel 4.3 untuk percobaan I dapat dilihat bahwa Pengambilan data pertama, waktu pengayakan selama 1 menit menghasilkan bobot awal kedelai sebanyak 3000 gram dan bobot akhir kedelai sebanyak 2930 gram. Selain itu, bobot air yang berhasil ditiriskan adalah sebanyak 50 gram. Pengambilan data kedua, waktu pengayakan yang sama, yaitu 1 menit, menghasilkan bobot awal kedelai sebanyak 3000 gram dan bobot akhir kedelai sebanyak 2935 gram.

Selanjutnya, bobot air yang berhasil ditiriskan dalam pengulangan ini adalah 60 gram. Pengambilan data ketiga, dengan waktu pengayakan 1 menit, bobot awal kedelai sebanyak 3000 gram dan bobot akhir kedelai sebanyak 2920 gram. Kemudian, bobot air yang berhasil ditiriskan adalah sebanyak 50 gram. Hasil rata-rata dari ketiga pengulangan menunjukkan bahwa pada waktu pengayakan selama 1 menit dengan bobot awal kedelai sebanyak 3000 gram, bobot akhir kedelai mencapai 2928,33 gram, dan bobot air yang berhasil ditiriskan adalah sebanyak 53,33 gram. Untuk melihat perbedaan bobot dari proses penirisan ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Hasil Penirisan Percobaan 1

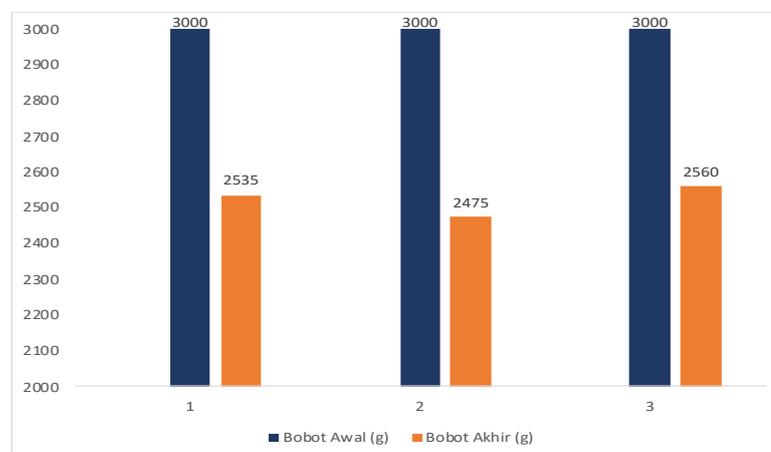
Untuk hasil percobaan II dilakukan pengujian untuk waktu penirisan selama 2 menit dan bobot kedelai yang ditiriskan sebanyak 3.000 gram. Tabel 3.8 menunjukkan Uji Kinerja Mesin Percobaan II.

Tabel 4.4 Uji Kinerja Mesin Percobaan II

| No | Waktu Pengayakan (Menit) | Bobot Awal (g) | Bobot Akhir (g) | Bobot Air yang ditiriskan (g) |
|-------------|--------------------------|----------------|-----------------|-------------------------------|
| 1 | 2 | 3000 | 2535 | 370 |
| 2 | 2 | 3000 | 2475 | 380 |
| 3 | 2 | 3000 | 2560 | 370 |
| Rata - Rata | | 3000 | 2523,33 | 373,33 |

Pengambilan data pertama, waktu pengayakan selama 2 menit menghasilkan bobot awal kedelai sebanyak 3000 gram, dan setelah proses pengayakan, bobot akhir kedelai mencapai 2535 gram. Selanjutnya, bobot air yang berhasil ditiriskan dalam pengulangan ini adalah sebanyak 370 gram. Pengambilan data kedua, dengan waktu pengayakan yang sama, yaitu 2 menit, bobot awal kedelai sebanyak 3000 gram, dan bobot akhir kedelai mencapai 2475 gram. Hasilnya, bobot air yang berhasil ditiriskan dalam pengulangan kedua adalah sebanyak 380 gram. Pengambilan data ketiga, waktu pengayakan tetap 2 menit, dan bobot awal kedelai adalah sebanyak 3000 gram. Setelah pengayakan, bobot akhir kedelai mencapai 2560 gram, dan bobot air yang berhasil ditiriskan adalah sebanyak 370 gram.

Hasil rata-rata dari ketiga pengulangan menunjukkan bahwa pada waktu pengayakan selama 2 menit dengan bobot awal kedelai sebanyak 3000 gram, bobot akhir kedelai mencapai 2523,33 gram, dan bobot air yang berhasil ditiriskan adalah sebanyak 373,33 gram. Gambar 4.5 menunjukkan hasil Penirisan Percobaan II



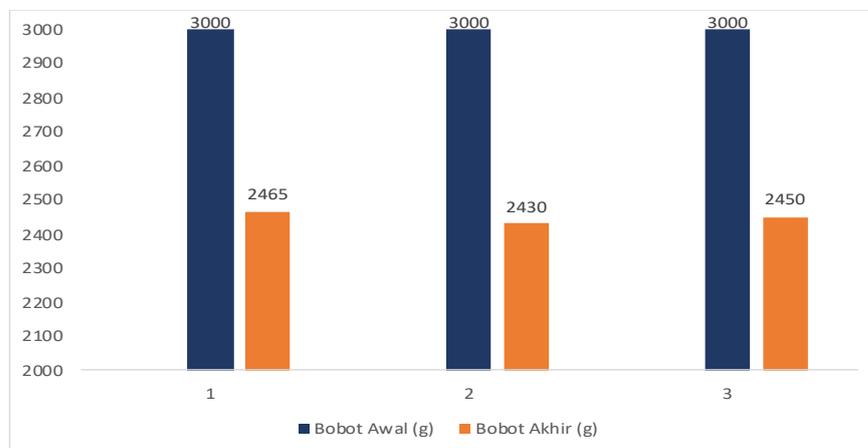
Gambar 4.5 Hasil Penirisan Percobaan II

Untuk hasil percobaan III dilakukan pengujian untuk waktu penirisan selama 3 menit dan bobot kedelai yang ditiriskan sebanyak 3.000 gram. Tabel 3.9 menunjukkan hasil percobaan III.

Tabel 4.5 Uji Kinerja Mesin Percobaan III

| No | Waktu Pengayakan (Menit) | Bobot Awal (g) | Bobot Akhir (g) | Bobot Air yang ditiriskan (g) |
|-------------|--------------------------|----------------|-----------------|-------------------------------|
| 1 | 3 | 3000 | 2465 | 435 |
| 2 | 3 | 3000 | 2430 | 495 |
| 3 | 3 | 3000 | 2450 | 420 |
| Rata - Rata | | 3000 | 2448,33 | 450,00 |

Pada pengambilan data pertama, waktu pengayakan selama 3 menit menghasilkan bobot awal kedelai sebanyak 3000 gram, dan setelah proses pengayakan, bobot akhir kedelai mencapai 2465 gram. Selanjutnya, bobot air yang berhasil ditiriskan dalam pengulangan ini adalah sebanyak 435 gram. Pengambilan data kedua, dengan waktu pengayakan yang sama, yaitu 3 menit, bobot awal kedelai sebanyak 3000 gram, dan bobot akhir kedelai mencapai 2430 gram. Hasilnya, bobot air yang berhasil ditiriskan dalam pengulangan kedua adalah sebanyak 495 gram. pengambilan data ketiga, waktu pengayakan tetap 3 menit, dan bobot awal kedelai adalah sebanyak 3000 gram. Setelah pengayakan, bobot akhir kedelai mencapai 2450 gram, dan bobot air yang berhasil ditiriskan adalah sebanyak 420 gram. Hasil rata-rata dari ketiga pengulangan menunjukkan bahwa pada waktu pengayakan selama 3 menit dengan bobot awal kedelai sebanyak 3000 gram, bobot akhir kedelai mencapai 2448,33 gram, dan bobot air yang berhasil ditiriskan adalah sebanyak 450,00 gram. Gambar 4.6 menunjukkan hasil penirisan kedelai pada percobaan III.



Gambar 4.6 Hasil Penirisan Percobaan III

Berdasarkan ketiga percobaan ini, dapat disimpulkan bahwa waktu pengayakan mempengaruhi efisiensi proses pengurangan kadar air dalam kedelai menggunakan mesin ayakan peniris kedelai tipe horizontal. Semakin lama waktu pengayakan, semakin efisien proses tersebut dalam menghilangkan air dari kedelai. Mesin ini dapat menjadi pilihan yang baik untuk industri pengolahan kedelai karena kemampuannya dalam meningkatkan efisiensi pemisahan air dari biji kedelai, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kualitas produk akhir. Dengan pemahaman ini, pemilihan waktu pengayakan yang sesuai dengan kebutuhan produksi menjadi krusial dalam mengoptimalkan kinerja mesin *vibrator* peniris kedelai ini.

Selain faktor waktu pengayakan, masih ada beberapa pertimbangan penting dalam menggunakan mesin *vibrator* peniris kedelai tipe horizontal yang telah dimodifikasi. Pertama, ketika memilih waktu pengayakan yang lebih lama seperti dalam percobaan ketiga, perlu memperhatikan efisiensi operasional dan pemakaian daya. Pengayakan yang lebih lama mungkin menghasilkan produk yang lebih kering, tetapi juga memerlukan lebih banyak energi. Oleh karena itu, perlu ada keseimbangan antara efisiensi pengurangan kadar air dan biaya operasional. Selanjutnya, dalam mengoptimalkan mesin ini, perawatan dan pemeliharaan yang baik juga penting. Komponen seperti *pulley*, motor penggerak, dan bagian lainnya perlu dijaga agar tetap dalam kondisi optimal. Mesin yang terjaga dengan baik akan memiliki masa pakai yang lebih lama dan kinerja yang konsisten.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa variasi dalam bobot air yang berhasil ditiriskan terjadi di antara pengulangan. Ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk kondisi awal kedelai yang mungkin berbeda dalam kadar airnya, atau perbedaan dalam kondisi operasional mesin pada setiap pengulangan. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk memahami faktor-faktor tersebut dan memastikan konsistensi dalam pengurangan kadar air.

4.4 Rendemen Kedelai

Rendemen kedelai merupakan parameter penting dalam industri pengolahan kedelai, yang mengukur sejauh mana mesin ayakan peniris kedelai tipe horizontal yang telah dimodifikasi dapat memisahkan air dari biji kedelai. Rendemen dihitung berdasarkan perbandingan antara bobot akhir kedelai (setelah pengayakan) dan bobot awal kedelai. Berikut adalah pembahasan tentang rendemen kedelai berdasarkan hasil dari tiga percobaan yang telah dilakukan:

1) Percobaan Pertama (Waktu Pengayakan 1 Menit)

- Bobot awal kedelai pada percobaan pertama adalah 3000 gram.
- Rata-rata bobot akhir kedelai adalah 2928,33 gram.
- Rata-rata bobot air yang berhasil ditiriskan adalah 53,33 gram.
- Rendemen kedelai pada percobaan pertama dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot AKhir Kedelai}}{\text{Bobot Awal Kedelai}} \times 100 \%$$

$$\text{Rendemen} = \frac{2928,33}{3000} \times 100 \%$$

$$\text{Rendemen} = 97,61 \%$$

2) Percobaan Kedua (Waktu Pengayakan 2 Menit)

- Bobot awal kedelai pada percobaan kedua adalah 3000 gram.
- Rata-rata bobot akhir kedelai adalah 2523,33 gram.
- Rata-rata bobot air yang berhasil ditiriskan adalah 373,33 gram.
- Rendemen kedelai pada percobaan kedua dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot AKhir Kedelai}}{\text{Bobot Awal Kedelai}} \times 100 \%$$

$$\text{Rendemen} = \frac{2523,33}{3000} \times 100 \%$$

$$\text{Rendemen} = 84,11 \%$$

3) Percobaan Ketiga (Waktu Pengayakan 3 Menit):

- Bobot awal kedelai pada percobaan ketiga adalah 3000 gram.
- Rata-rata bobot akhir kedelai adalah 2448,33 gram.
- Rata-rata bobot air yang berhasil ditiriskan adalah 450,00 gram.
- Rendemen kedelai pada percobaan ketiga dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot AKhir Kedelai}}{\text{Bobot Awal Kedelai}} \times 100 \%$$

$$\text{Rendemen} = \frac{2448,33}{3000} \times 100 \%$$

$$\text{Rendemen} = 81,61 \%$$

Hasil ini menunjukkan bahwa pengayakan yang lebih lama cenderung menghasilkan rendemen kedelai yang lebih rendah, tetapi juga mengurangi kadar air dalam kedelai dengan lebih efisien. Oleh karena itu, pemilihan waktu pengayakan perlu mempertimbangkan keseimbangan antara rendemen kedelai dan biaya operasional, serta kualitas produk akhir yang diinginkan.

4.5 Efektivitas Pengayakan

Perhitungan efektivitas pengayakan terlebih dahulu menghitung benih kedelai yang tidak terayak (*Btt*) dalam kilogram berdasarkan bobot kedelai yang tidak terayak (*H*) dan jumlah kedelai yang terayak (*A*). Berikut hasil perhitungannya.

- **Percobaan I**

Pada percobaan pertama bobot kedelai yang tidak terayak (*H*) dari hasil pengamatan adalah 0,03 kg

$$\begin{aligned} Btt &= \frac{0,03}{2,92933} \times 100 \% \\ &= 1,02 \% \end{aligned}$$

- **Percobaan II**

Pada percobaan pertama bobot kedelai yang tidak terayak (*H*) dari hasil pengamatan adalah 0,04 kg

$$\begin{aligned} Btt &= \frac{0,04}{2,5233} \times 100 \% \\ &= 1,59 \% \end{aligned}$$

- **Percobaan III**

Pada percobaan pertama bobot kedelai yang tidak terayak (*H*) dari hasil pengamatan adalah 0,035 kg

$$\begin{aligned} Btt &= \frac{0,035}{2,44833} \times 100 \% \\ &= 1,43 \% \end{aligned}$$

Selanjutnya menghitung efektivitas pengayakan sebagai berikut :

- **Percobaan I**

$$\begin{aligned} Ef &= 100 \% - 1,02 \% \\ &= 98,98 \% \end{aligned}$$

- **Percobaan II**

$$\begin{aligned} Ef &= 100 \% - 1,59 \% \\ &= 98,41 \% \end{aligned}$$

- **Percobaan III**

$$\begin{aligned} Ef &= 100 \% - 1,43 \% \\ &= 98,57 \% \end{aligned}$$

Efektivitas pengayakan mencerminkan sejauh mana alat pengayak dapat bekerja secara efisien dalam memisahkan benih kedelai yang tidak terayak. Semakin tinggi efektivitasnya, semakin baik alat pengayak dalam melakukan meniriskan air ataupun

komponen lain yang bukan kedelai. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada setiap percobaan, efektivitas pengayakan berada pada kisaran 98,41% hingga 98,98%. Ini menunjukkan bahwa mesin ayakan peniris kedelai tipe horizontal yang telah dimodifikasi memiliki efisiensi yang tinggi dalam memisahkan benih yang tidak terayak dari benih yang terayak. Dengan demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa modifikasi pada mesin ini berhasil meningkatkan efektivitas pengayakan, yang memiliki dampak positif pada kualitas produk akhir dalam industri pengolahan kedelai.

Efektivitas pengayakan yang tinggi juga dapat membantu mengurangi kerugian dalam proses pengolahan kedelai, karena semakin sedikit benih yang tidak terayak, semakin sedikit potensi pemborosan bahan baku. Dengan kata lain, mesin ini dapat membantu industri menghasilkan produk akhir yang lebih bersih dan berkualitas dengan tingkat kehilangan yang minim.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut ini :

- 1 Modifikasi mesin *vibrator* peniris kedelai tipe horizontal berhasil meniriskan air dari proses perendaman kedelai. untuk 1 menit berhasil meniriskan air dari bobot awal 3.000 g menjadi 2.928 g dengan bobot rata – rata air yang ditiriskan adalah 53,33 g, untuk 2 menit berhasil meniriskan air dari bobot awal 3.000 g menjadi 2.523,33 g dengan bobot rata – rata air yang ditiriskan sebanyak 373,33 g, untuk 3 menit berhasil meniriskan air dari bobot awal 3.000 g menjadi 2.448,33 g dengan bobot rata – rata air yang ditiriskan adalah 450 g.
- 2 Rendemen yang dihasilkan dari mesin peniris kedelai yang sudah dimodifikasi sudah tinggi untuk waktu 1 menit sampai dengan 3 menit, yaitu 81,61 % - 97,61 %. Rendemen yang tinggi berkontribusi pada efisiensi produksi kedelai dalam industri pengolahan.
- 3 Efektivitas dari mesin *vibrator* peniris kedelai kisaran 98,41% hingga 98,98%. Ini menunjukkan bahwa mesin *vibrator* peniris kedelai tipe horizontal yang telah dimodifikasi memiliki efisiensi yang tinggi dalam meniriskan air.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil hasil dan kesimpulan dalam penelitian ini, saran yang diberikan yaitu bisa dilakukan pengembangan menggunakan mikrokontroler untuk mesin *vibrator* peniris kedelai tipe horizontal supaya data yang diberikan dapat tersaji secara *real time*.

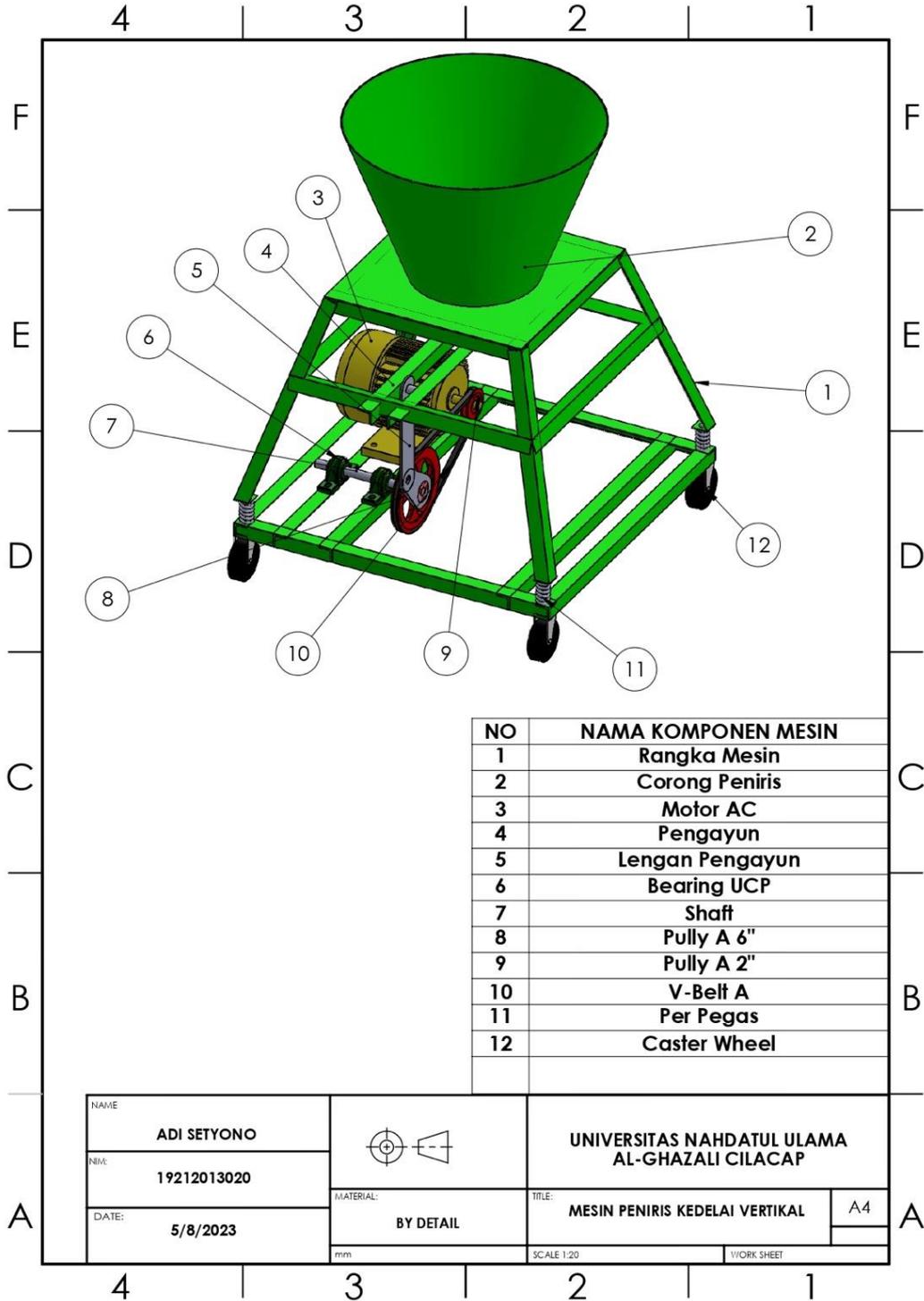
DAFTAR PUSTAKA

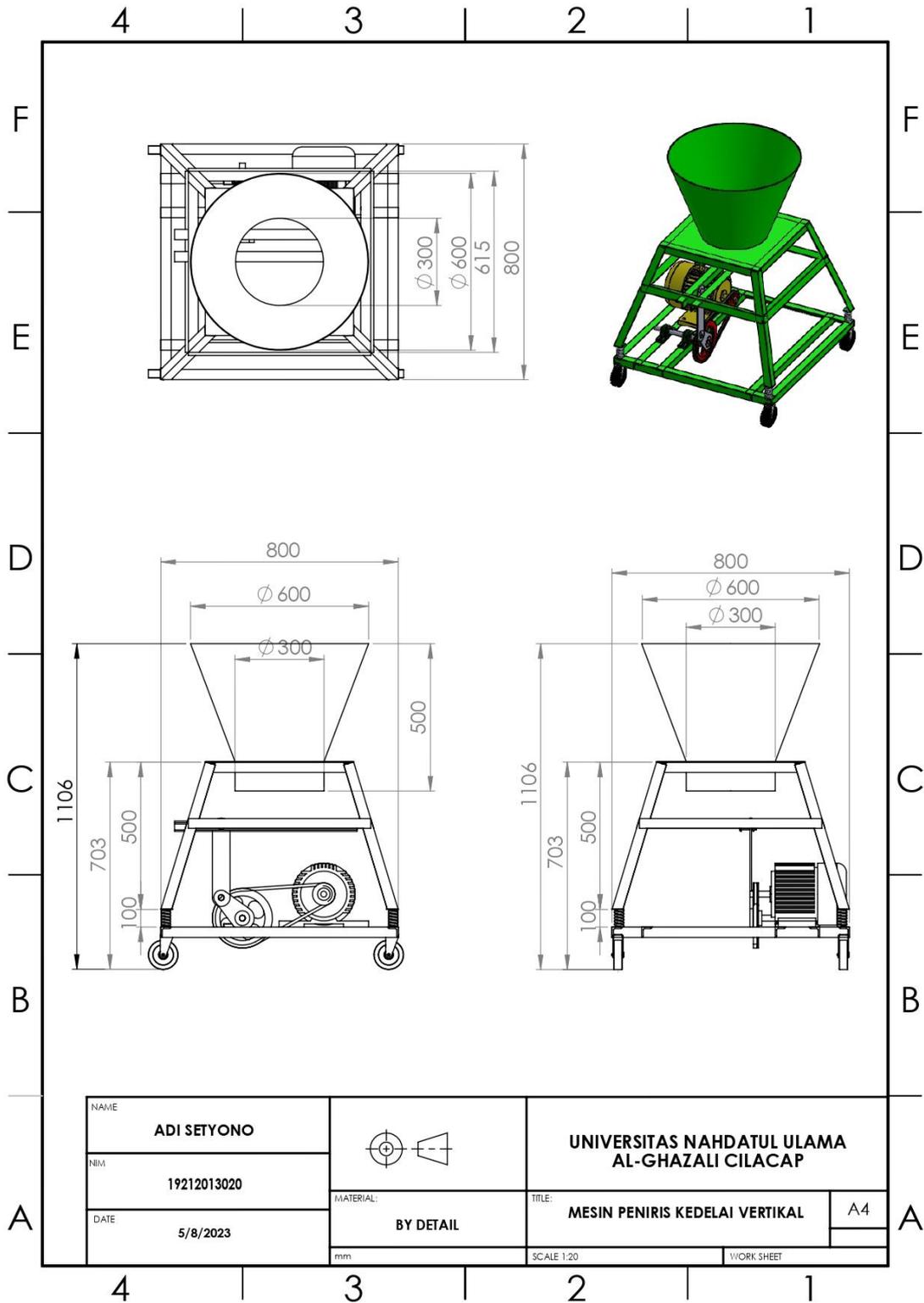
- Anonim, 2003. *Pengayak dan Analisis Ayak. Pengayak dan Analisis Ayak*. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada
- Badan Pusat Statistik 2022. Luas Panen produksi dan produktivitas. Diakses melalui : <https://sumbar.bps.go.id/indicator/53/59/1/luas-panen-produksi-dan-produktivitas-kedelai.html> pada tanggal 3 Maret 2023
- Badan Standar Nasional 2012. Tempe. Diakses melalui : https://www.google.com/url?q=https://www.bsn.go.id/uploads/download/Bo-oklet_tempe-printed21.pdf&sa=U&ved=2ahUKEwjg4e7KhOSCAxXa0KACHZ4RC7UQFnoECAYQAg&usg=AOvVaw2UkAFIEn_-kNZL1LF-xne0 pada tanggal 3 Maret 2023
- Bin Ladjamudin, Al-Bahra. 2005. Analisis dan Desain Sistem Informasi, Graha Ilmu, Tangerang.
- Dasuki, U. A., & Schot, A. M. (1991). Taxonomy of *Fordia Hemsley* (Papilionaceae: Millettieae). *Blumea: Biodiversity, Evolution and Biogeography of Plants*, 36(1), 191-204.
- Fadhlullah, M. 2016. Rancang Bangun Alat Pengayak Benih Jagung Semi Mekanis. Skripsi : Universitas Jember.
- Faizah, M., & Yuliana, A. I. (2019). *Manfaat Biofertilizer dan Mikoriza terhadap Tanaman Kedelai*. LPPM Universitas KH. A. Wahab Hasbullah.
- Fomac. 2016. *Mesin Pengayak VBS-TB442*. <https://www.fomac.co.id/produk/mesin-pengayak-VBS-TB442#:~:text=Electric%20vibro%20separator%20atau%20yang,halus%20yang%20bisa%20melewati%20jaring>). Diakses 22 November 2023.
- Harjanto, Eddy. 1991. *Manajemen Produksi dan Operasi*, Jakarta : Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Irfandi, I., Sutrisno, F., & Eswanto, E. (2017). Analisa Uji Kinerja Mesin Pengayak Pasir Menggunakan Piringan Ayak Dengan Metode Gerak Eksentrik Kapasitas 1 M³/jam. *Mekanik*, 3(1), 329156.
- Joe, Wulan. (2011). 101++ Keajaiban khasiat kedelai. Yogyakarta: ANDI

- Khoirul,dkk. 2011. *Mesin Pengayak Pasir Menjadi Pasir yang Dilakukan Dalam Satu Kali Proses*.
- Nur, Y., Jamaluddin, J., & Lahming, L. Modifikasi alat pengayak bubuk kopi (coffea sp.) Tipe silinder. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 7(2), 217-224.
- Patrisius Wahyu Budi Utomo (2021), Rancang Bangun Alat Mesin Pengayak Beres Menggunakan Metode Vibrating Screen Dengan Variasi Putaran Motor Dan Sudut Kemiringan Ayakan. Publikasi Online Mahasiswa Teknik Mesin Vol. 4, No. 2, Surabaya.
- RASTITIRAHAYU, N. K. (2020). *PENGARUH SUBSTITUSI KOMPOSIT TEPUNG KEDELAI DAN TEPUNG MAIZENA TERHADAP KARAKTERISTIK MUTU COOKIES* (Doctoral dissertation, Poltekkes Denpasar).
- Setiawan, R. (2019, October). Perancangan Aplikasi Pembelajaran Qur'an Edu Berbasis Android. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi (SENATIK)* (Vol. 2, No. 1, pp. 225-228).
- Sonawan, Heri. 2014. *Perencanaan Elemen Mesin*. Bandung : Alfabeta.
- Suharto, I., 1998. Sanitasi, Keamanan, dan Kesehatan Pangan dan Alat Industri. Bandung
- Sularso, Kiyokatsu Suga. 2008. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta : PT. Pramudya Paramita.
- Syamsiro, M., Nurwiyanta, E. U. H., Marsakti, M. L., & Muafi, A. (2017). Rancang Bangun dan Penerapan Mesin Ayakan Gula Semut di Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Mekanika dan Sistem Termal*, 2(2), 27-32.
- Thoriq, A., Herwanto, T., & Ciptaningtyas, D. (2018). Modifikasi mesin peniris minyak dan kelayakan finansial produksi keripik bayam. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 7(2), 63-71.

LAMPIRAN

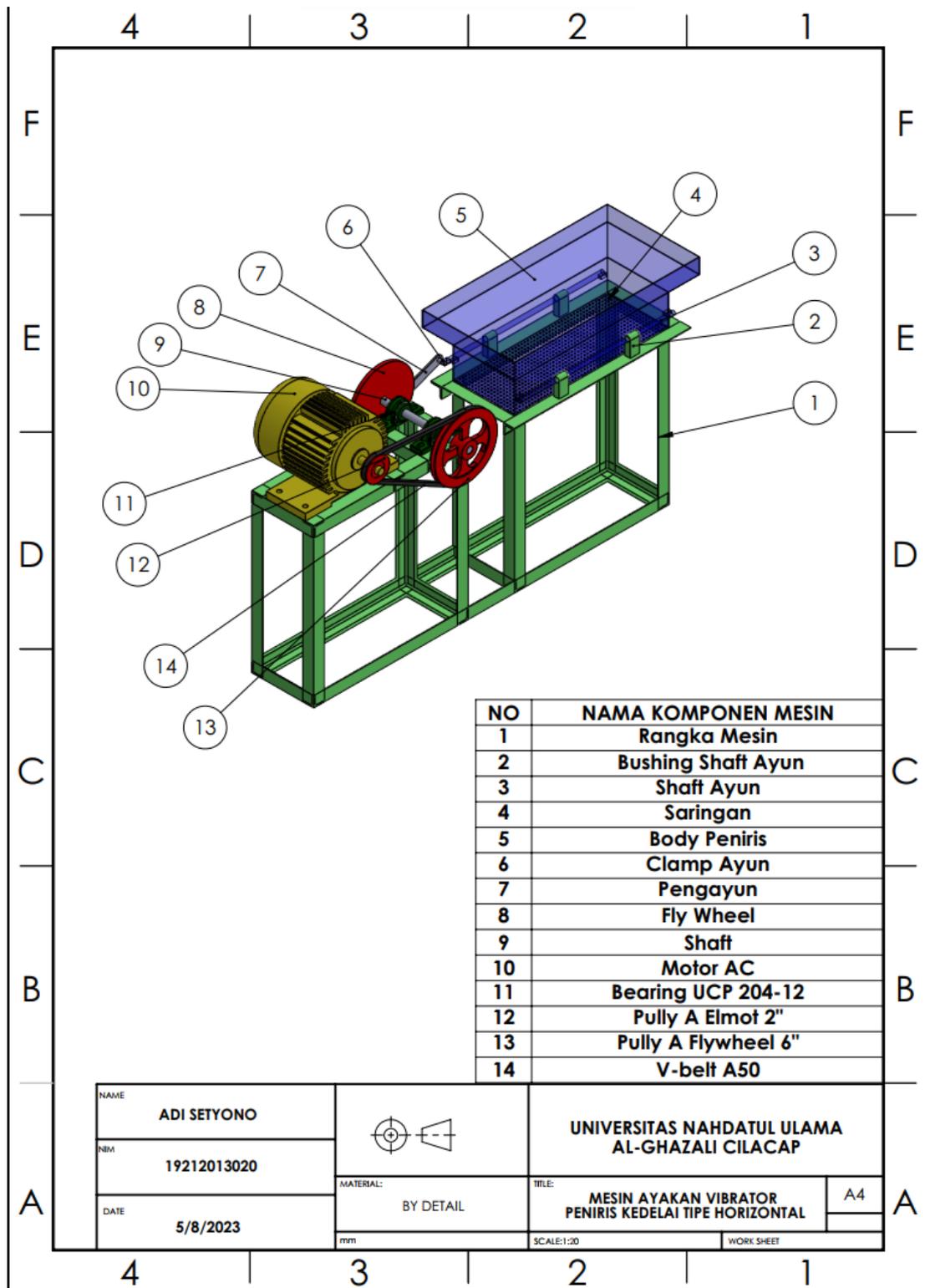
Lampiran 1. Gambar Mesin vibrator Peniris Kedelai Tipe Vertikal

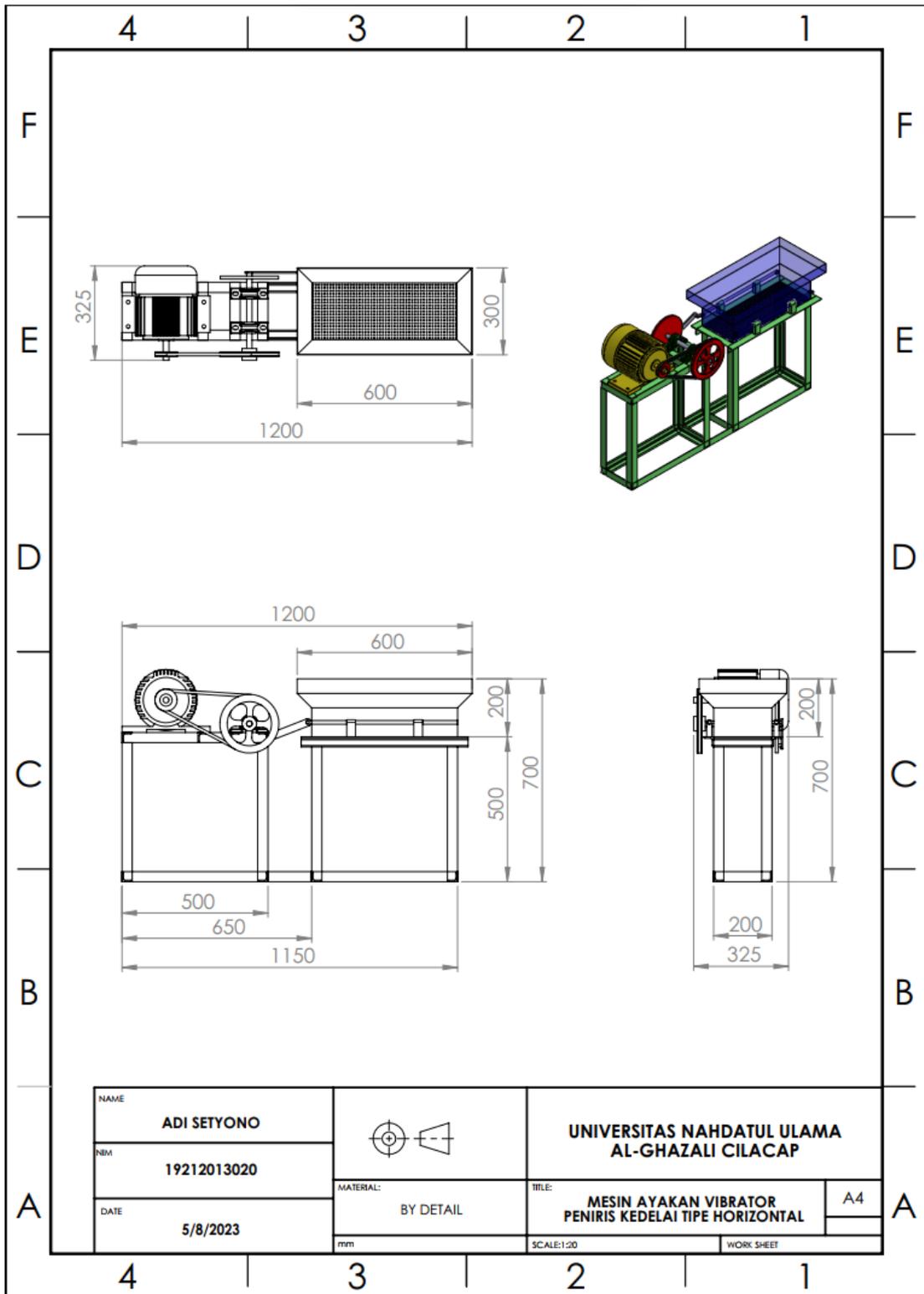


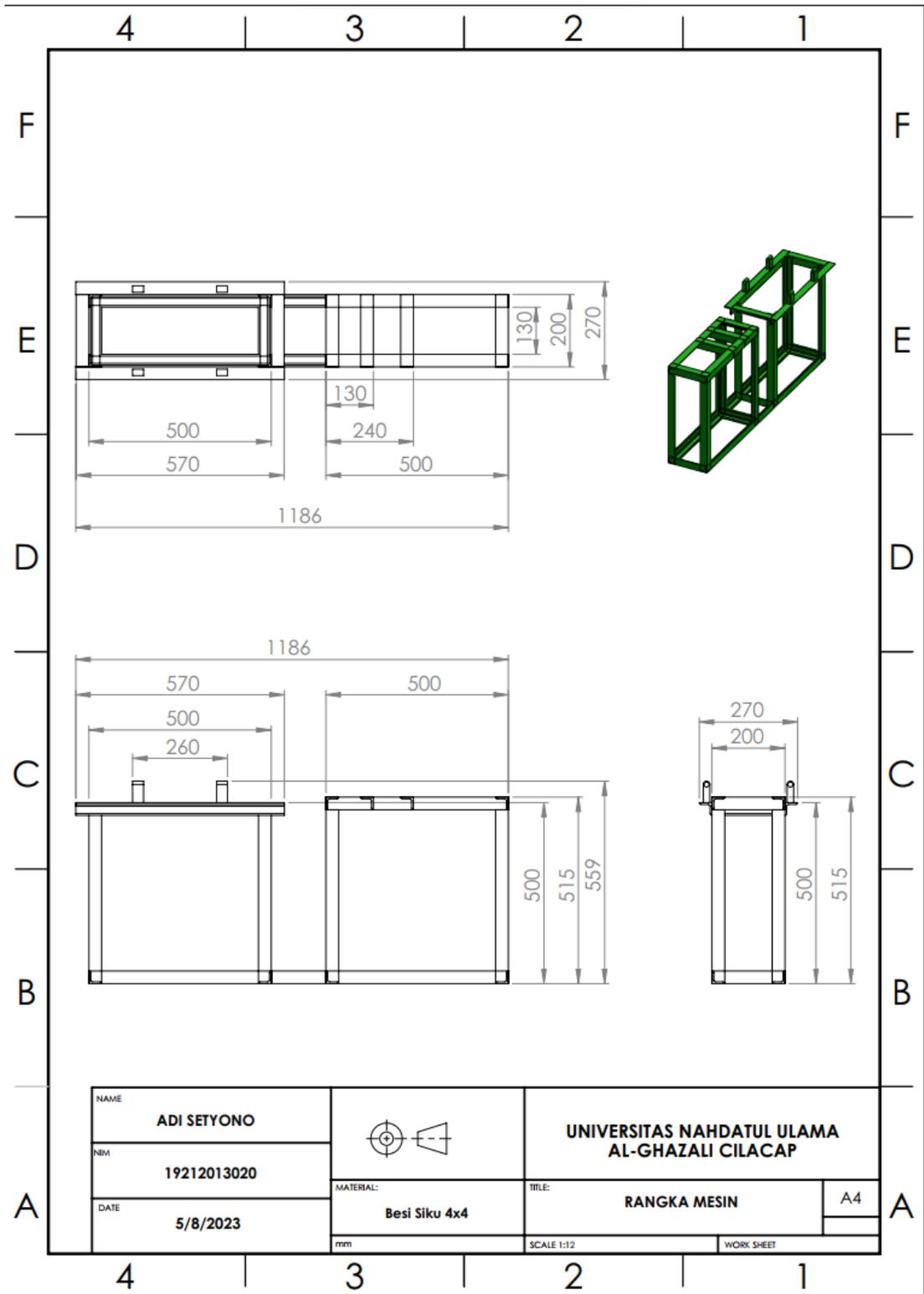


| | | | |
|----------------------------|----|--|---|
| NAME ADI SETYONO | | UNIVERSITAS NAHDATUL ULAMA AL-GHAZALI CILACAP | |
| NIM 19212013020 | | MATERIAL: BY DETAIL | TITLE: MESIN PENIRIS KEDELAI VERTIKAL |
| DATE 5/8/2023 | mm | SCALE 1:20 | WORK SHEET |

Lampiran 2. Gambar Rencana Modifikasi Mesin vibrator Peniris Kedelai Tipe Horizontal







Lampiran 3. Gambar Proses Pembuatan Rangka Mesin *vibrator* Peniris



Menggerenda kerangka



Mengelas sambungan kerangka



Memotong bahan material untuk pembuatan kerangka



Mengecat kerangka

Lampiran 5. Proses Pengambilan Data Penirisan



Pengambilan data percobaan pertama



Pengambilan data percobaan pertama



Pengambilan data percobaan kedua



Pengambilan data percobaan kedua



Pengambilan data percobaan ketiga



Air sisa ayakan percobaan pertama



Air sisa ayakan percobaan kedua



Air sisa ayakan percobaan ketiga