RANCANG BANGUN MESIN PENGADUK BUMBU PANTIAW SEBAGAI PENERAPAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini disusun dan disampaikan untuk memenuhi syarat kelulusan
Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Disusun Oleh:

Irvan Hendriansyah	NIM:	0012242
Sabiel	NIM:	0012256
Muhammad Azandi	NIM:	0022246

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2025

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN MESIN PENGADUK BUMBU PANTIAW SEBAGAI PENERAPAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA

Oleh:

Irvan Hendriansyah	/NIM	0012242
Sabiel	/NIM	0012256
Muhammad Azandi	/NIM	0022246

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Menyetujui,

Pembimbing 1	Pembimbing 2
Masdani, S.S.T., M.T.	Yang Fitri Arriyani, S.S.T., M.T.

Penguji 1	Penguji 2
Somawardi, S.S.T., M.T.	Ir. Dedi R. Harahap, S.S.T., M.Sc.(Eng.)

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa 1	:	Irvan Hendriansyah	NIM : 0012242
Nama Mahasiswa 2	:	Sabiel	NIM : 0012256
Nama Mahasiswa 3	:	Muhammad Azandi	NIM : 0022246

Dengan Judul : Rancang Bangun Mesin Pengaduk Bumbu Pantiaw Sebagai Penerapan Teknologi Tepat Guna

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja asli dan bukan plagiat. Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan bila ternyata di kemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 13 Agustus 2025

Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
Irvan Hendriansyah	.....
Sabiel	.....
Muhammad Azandi	.....

ABSTRAK

Perancangan dan pembuatan mesin pengaduk bumbu pantiaw dilakukan sebagai solusi teknologi tepat guna untuk mendukung efisiensi pelaku UMKM. Proses pengolahan bumbu yang sebelumnya dilakukan secara manual membutuhkan waktu ±3 jam untuk kapasitas 10–15 kg dan melibatkan lebih dari satu tenaga kerja. Mesin dirancang menggunakan motor listrik 0,5 Hp dan *gearbox* rasio 1:50 guna meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga kerja. Metode perancangan yang digunakan mengacu pada pendekatan VDI 2222, yang terdiri dari tahapan merencana, mengkonsep, merancang, dan menyelesaikan. Hasil perancangan menunjukkan bahwa mesin mampu mengaduk bumbu sebanyak 15–20 kg dalam waktu dua jam dengan hasil adukan yang merata, higienis, dan kualitas terjaga. Komponen utama terdiri dari rangka penopang, poros pengaduk, wajan, motor, dan sistem transmisi. Pengujian menunjukkan mesin mudah dioperasikan, bekerja secara optimal, serta mampu meningkatkan kapasitas produksi. Mesin ini diharapkan dapat menjadi alat bantu yang tepat guna dan mendukung keberlanjutan usaha kecil dan menengah.

Kata kunci: mesin pengaduk, pantiaw, teknologi tepat guna, UMKM, VDI 2222.

ABSTRACT

The design and manufacture of a pantiaw seasoning mixer machine is carried out as an appropriate technology solution to support the efficiency of MSME players. The seasoning processing that was previously done manually took ± 3 hours for a capacity of 10-15 kg and involved more than one worker. The machine is designed using a 0.5 Hp electric motor and a 1:50 ratio gearbox to increase time and labor efficiency. The design method used refers to the VDI 2222 approach, which consists of the stages of planning, conceptualizing, designing, and completing. The design results show that the machine is able to stir 15-20 kg of spices within two hours with evenly distributed, hygienic, and quality results. The main components consist of a support frame, stirring shaft, wok, motor, and transmission system. Tests show that the machine is easy to operate, works optimally, and is able to increase production capacity. This machine is expected to be an appropriate tool and support the sustainability of small and medium enterprises.

Keywords: mixing machine, pantiaw, appropriate technology, SMEs, VDI 2222.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas rahmat dan petunjuk- Nya, serta kedua orang tua dan kerabat yang selalu memberikan dukungan, kasih sayang, serta doa yang tiada henti kepada penulis, sehingga penulis berhasil menyelesaikan laporan proyek akhir yang berjudul "RANCANG BANGUN MESIN PENGADUK BUMBU PANTIAW SEBAGAI TEKNOLOGI TEPAT GUNA".

Laporan akhir proyek ini adalah salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan D-III program studi di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Dokumen ini memuat hasil kerja penulis selama pelaksanaan proyek akhir yang bertujuan untuk merancang serta membangun alat pengaduk bumbu pantiaw. Diharapkan alat ini mampu memudahkan produksi bumbu pantiaw dalam pengadukan bumbu, sehingga dapat mengurangi waktu dan tenaga saat proses pembuatan.

bumbu, sehingga dapat mengurangkan waktu dan tenaga dalam proses pembuatan.

Penulis memahami bahwa laporan ini tidak akan lengkap tanpa bantuan serta dukungan dari banyak pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengungkapkan rasa syukur yang mendalam kepada:

1. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D merupakan Direktur di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
2. Bapak DR. Ilham Ary Wahyudi, S.S.T. M.T. Berperan sebagai Ketua Jurusan Rekayasa Mesin di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Muhammad Haritsah Amrullah, S.S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Rekayasa Mesin Perancangan Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Angga Sateria, S.S.T., M.T Ketua Program Studi Rekayasa Perawatan dan Perbaikan Mesin di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

5. Bapak Masdani, S.S.T., M.T sebagai Pembimbing 1 dari Program Studi Rekayasa Perawatan dan Perbaikan Mesin yang telah mengalokasikan banyak waktu, usaha, dan pikiran dalam memberikan bimbingan untuk penyusunan laporan proyek akhir ini.
6. Ibu Fitri Arriyani, S.S.T., M.T. sebagai Pembimbing 2 dari Program Studi Rekayasa Perancangan Mekanik yang telah mendedikasikan banyak waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan bimbingan untuk penulisan laporan proyek akhir ini.
7. Bapak Somawardi, S.S.T., M.T. sebagai penguji 1 yang telah membagikan pengetahuannya kepada penulis.
8. Bapak Ir. Dedy Ramdhani Harahap, S.S.T., M.Sc.(Eng.) sebagai penguji 2 yang telah memberikan catatan yang sangat konstrutif dalam penyempurnaan laporan akhir ini.
9. Rekan-rekan seangkatan, terutama dari jurusan Teknik Mesin, yang telah memberikan pengetahuan dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan proyek akhir serta menyusun laporan ini.

Penulis sangat menghargai dan terbuka terhadap kritik serta saran jika terdapat kesalahan dalam penulisan laporan proyek akhir. Upaya ini ditujukan untuk perbaikan yang konstruktif dan untuk memberikan pemahaman lebih mengenai hal-hal yang penulis masih kurang faham dan mengerti. Laporan ini disusun oleh penulis, yang mengucapkan terima kasih dan berharap proyek akhir yang dibuat dapat memberikan tambahan pengetahuan bagi kita semua dan bagi para pembaca.

.

Sungailiat, …… 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT ..... **iii**
ABSTRAK ..... **iv**
KATA PENGANTAR ..... **vi**
DAFTAR ISI ..... **viii**
DAFTAR TABEL ..... **xi**
DAFTAR GAMBAR ..... **xii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1. Latar Belakang Masalah 1
1.2. Rumusan Masalah 2
1.3. Tujuan Penelitian 2
BAB II LANDASAN TEORI **3**
2.1. Pantiaw 3
2.2. Macam – Macam Proses Pengadukan Pantiaw 4
2.2.1. Pengaduk Pantiaw Secara Tradisional 4
2.2.2. Pengaduk Pantiaw Secara Mekanis 5
2.3. Metode Perancangan 5
2.4. Motor Listrik 7
2.5. Poros 8
2.6. Sabuk – V dan *Pulley* 10
2.7. Gearbox 11
BAB III METODE PELAKSANAAN **13**
3.1. Pengumpulan Data 14
3.2. Merencana 15
3.2.1. Daftar Tuntutan 15
3.3. Mengkonsep 15

3.3.1. Penguraian Fungsi 16
3.3.2. Hirarki Fungsi 16
3.3.3. Alternatif Fungsi Bagian 17
3.3.4. Pemilihan Fungsi Bagian 17
3.3.5. Penilaian Alternatif Fungsi Bagian 17
3.3.6. Draft Rancangan 18
3.3.7. Optimasi Rancangan 18
3.4. Merancang 18
3.5. Pembuatan Alat 19
3.6. Perakitan 20
3.7. Uji Coba Mesin 20
3.8. Penyelesaian 21
BAB IV PEMBAHASAN 22
4.1. Pengumpulan Data 22
4.2. Merencana 22
4.2.1. Daftar Tuntutan 23
4.3. Mengkonsep 24
4.3.1. Analisa Black Box 24
4.3.2. Hirarki Fungsi Bagian 26
4.3.3. Alternatif Fungsi Bagian 27
4.4. Merancang 29
4.4.1. Penilaian Alternatif Fungsi Bagian 29
4.4.1. Draf Rancangan 32
4.4.2. Optimasi Rancangan 34
4.5. Pembuatan Mesin 38
4.6. Perakitan Mesin 45
4.7. Uji Coba 46
4.8. Penyelesaian 47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 48
5.1. Kesimpulan 48
5.2. Saran 48

DAFTAR PUSTAKA 49

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Pengumpulan Data 22
Tabel 4. 2 Daftar Tuntutan 23
Tabel 4. 3 Deskripsi Fungsi Bagian 27
Tabel 4. 4 Fungsi Rangka 28
Tabel 4. 5 Fungsi Pengaduk 28
Tabel 4. 6 Kriteria Penilaian 29
Tabel 4. 7 Penilaian Fungsi Rangka 30
Tabel 4. *8* Penilaian Fungsi Pengaduk 31
Tabel 4. 9 Hasil Uji Coba 46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bumbu Yang Sudah Matang 4
Gambar 2. 2 Proses Pembuatan Bumbu Pantiaw di Lingkungan Jelutung 4
Gambar 2. 3 Motor Listrik 8
Gambar 2. 4 Poros 8
Gambar 2. 5 Sabuk V dan Pulley 10
Gambar 2. 6 Gearbox 12
Gambar 3. 1 Diagram Alir 14
Gambar 4. 1 Diagram Black Box 25
Gambar 4. 2 Diagram Ruang Lingkup Perancangan 25
Gambar 4. 3 Isi Diagram Hirarki 26
Gambar 4. 4 Grafik Penilaian 32
Gambar 4. 5 Rancangan untuk mesin yang akan dibuat 33
Gambar 4. 6 Hasil Optimasi Rancangan 34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2: SOP

Lampiran 3: Operational Plan Perawatan

Lampiran 4: Tabel Perhitungan

Lampiran 5: Gambar Kerja

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pantiaw merupakan makanan tradisional khas Bangka yang terbuat dari campuran tepung beras dan ikan giling, berbentuk lembaran tipis mirip kwetiau, dan sering dijumpai di warung-warung atau rumah-rumah warga di Kecamatan Sungailiat, Kabupaten Bangka. Proses pembuatannya dimulai dari pencampuran tepung beras dengan ikan giling hingga menjadi adonan, lalu dikukus dan dipotong menjadi lembaran. Sementara itu, bumbunya dibuat dari campuran ikan kukus dan rempah-rempah yang dihaluskan, seperti bawang putih, bawang merah, lada, dan cabai, kemudian dimasak sambil diaduk secara manual di atas api hingga matang merata. Pantiaw tidak hanya memiliki nilai gizi karena kandungan protein dari ikan dan karbohidrat dari tepung beras, tetapi juga memiliki nilai ekonomi tinggi sebagai produk UMKM yang banyak diminati masyarakat lokal. Selain menjadi sumber penghasilan, produksi pantiaw juga berkontribusi dalam pelestarian kuliner tradisional dan berpotensi ditingkatkan melalui penerapan teknologi tepat guna dalam proses pengolahannya .

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan pada UMKM Pipit Pantiaw, diketahui bahwa proses pencampuran bumbu masih dilakukan secara manual. Dalam satu kali proses produksi, UMKM ini mampu menghasilkan sekitar 10–15 kg bumbu per minggu, dengan waktu pengolahan mencapai kurang lebih tiga jam apabila pengadukan dilakukan secara terus-menerus dengan api yang stabil. Metode ini memiliki beberapa kelemahan, seperti membutuhkan tenaga kerja yang cukup banyak, waktu pengerjaan yang lama, serta risiko kontaminasi apabila tidak dilakukan secara hati-hati.

Melihat adanya keterbatasan tersebut, diperlukan penerapan teknologi tepat guna berupa mesin pengaduk bumbu pantiaw yang dirancang untuk membantu proses produksi, meningkatkan efisiensi waktu, serta menambah kapasitas produksi menjadi 15–20 kg dalam waktu dua jam (Adistira, Helvana, 2019). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa proses pengadukan bumbu

memerlukan penggunaan motor listrik dengan tegangan 220 V dan daya sebesar 0,335 kW. Poros pada sistem tersebut menggunakan material St 37, dengan diameter poros pertama sebesar 25 mm dan poros kedua 28 mm. Sistem transmisi yang digunakan memiliki rasio 1:50 dengan tipe WPX 40, dilengkapi kopling jenis elastomer (Agus Sifa, 2020). Spesifikasi mesin pengaduk bumbu seperti yang dijelaskan mampu menghasilkan bumbu sebanyak 20 kg yang matang secara merata dalam waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan pengadukan manual. Hal ini membuktikan bahwa penerapan mesin pengaduk bumbu sangat efektif dan mendukung produktivitas, khususnya dalam skala usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM).

Oleh karena itu, dalam proyek akhir ini dirancang sebuah mesin yang mampu memasak sekaligus mengaduk bumbu pantiaw secara otomatis, yang diharapkan dapat menjadi solusi tepat guna bagi UMKM Pipit Pantiaw dalam meningkatkan efisiensi proses produksi. Mesin ini dirancang untuk memiliki konstruksi yang sederhana, menghasilkan kualitas bumbu yang baik, dan mempermudah proses produksi secara keseluruhan.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang ada sesuai dari latar belakang di atas adalah bagaimana merancang dan mengkonstruksikan mesin pengaduk bumbu pantiaw berkapasitas 15-20 kg dengan menerapkan metode VDI 2222 ?

1.3. Tujuan Penelitian

Merancang dan mengkonstruksikan mesin pengaduk bumbu pantiaw berkapasitas 15-20 Kg dengan waktu yang lebih singkat.

BAB II
LANDASAN TEORI

2.1. Pantiaw

Pantiaw merupakan salah satu kuliner khas dari Provinsi Bangka Belitung yang memiliki kemiripan dengan kwetiau. Hidangan tradisional ini dapat diolah secara sederhana di rumah dengan bahan-bahan yang mudah dijangkau. Sebagaimana sebagian besar makanan khas Bangka yang menggunakan hasil laut sebagai bahan utama, pantiaw juga disajikan dengan kuah kaldu ikan yang gurih dan hangat, sehingga memberikan cita rasa yang khas dan lezat Pembuatan pantiaw dimulai dengan mencampurkan tepung beras dan tepung tapioka untuk menghasilkan tekstur mi yang kenyal. Hidangan ini kemudian disajikan bersama dengan bumbu berbahan dasar ikan serta kuah ikan yang memperkaya rasa. Dalam penyajiannya, pantiaw umumnya dilengkapi dengan tambahan bawang goreng, daun seledri, tauge, kecap, serta cabai bagi penikmat rasa pedas Popularitas pantiaw cukup tinggi, baik di kalangan masyarakat lokal maupun wisatawan yang datang ke Bangka. Selain dinikmati secara langsung, pantiaw juga sering dijadikan sebagai oleh-oleh khas daerah. Keberadaan makanan ini cukup mudah ditemukan karena banyak pelaku usaha kecil dan menengah (UKM) di wilayah Bangka Belitung—seperti di Koba, Pangkalpinang, Sungailiat, dan Belinyu—yang memproduksi dan memasarkannya(Wahyono, 2023).

Beberapa daerah di Bangka Belitung seperti Koba, Pangkalpinang, Sungailiat, dan Belinyu dikenal sebagai sentra penyedia pantiaw. Pada suapan pertama, sensasi gurih dari kuah kaldu ikan langsung terasa, berpadu harmonis dengan tekstur pantiaw yang kenyal dan lezat. Aroma amis khas ikan yang biasanya tercium berhasil dinetralkan melalui tambahan perasan jeruk kunci, sehingga menciptakan rasa yang lebih segar. Kuah kaldu pantiaw umumnya dibuat dari berbagai jenis ikan, seperti ikan tenggiri dan ikan sarden. Perpaduan antara pantiaw dan kuah ikan ini menghadirkan cita rasa yang menggugah selera dan menjadi daya tarik tersendiri bagi penikmatnya (Aprilia, 2024). Contoh Bumbu Yang Sudah Matang dapat dilihat pada gambar 2.1.

Gambar 2. 1 Bumbu Yang Sudah Matang

2.2. Macam – Macam Proses Pengadukan Pantiaw

Proses pengadukan pantiaw diawali dengan pencampuran tepung beras dan sagu (atau tepung tapioka) dengan air secara bertahap hingga mencapai adonan yang homogen, kemudian dikukus hingga matang dan digantung hingga dingin sebelum dipotong menyerupai mi gepeng. Tahapan selanjutnya melibatkan pengadukan bumbu kuah yang terbuat dari ikan giling dan rempah-rempah (bawang merah, bawang putih, merica, kecap asin), diolah melalui proses penumisan secara terus-menerus agar bumbu meresap sempurna dan menghasilkan rasa gurih khas (Arfa, 2025).

2.2.1. Pengaduk Pantiaw Secara Tradisional

Proses pengadukan adonan pantiaw masih dilakukan secara manual dengan menggunakan spatula yang diputar di atas api yang dijaga kestabilannya. Setiap siklus produksi umumnya memakan waktu sekitar 3 hingga 4 jam, dengan kapasitas produksi berkisar antara 15 hingga 20 kilogram. Proses ini biasanya melibatkan dua orang tenaga kerja untuk memastikan adonan tercampur secara merata dan menghasilkan kualitas pantiaw yang baik (Saputra, 2017). Contoh proses pembuatan bumbu pantiaw di lingkungan Jelutung dapat dilihat pada gambar 2.2.

Gambar 2. 2 Proses Bumbu Pantiaw

2.2.2. Pengaduk Pantiaw Secara Mekanis

Seiring dengan perkembangan waktu dan teknologi, banyak pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) mulai memanfaatkan mesin pengaduk otomatis dalam proses pembuatan pantiaw. Penggunaan mesin ini dinilai mampu mempermudah proses pengolahan bumbu pantiaw, terutama dalam skala rumahan, tanpa menghilangkan cita rasa autentik yang menjadi ciri khas dari pantiaw itu sendiri (Emzain et al., 2023).

2.3. Metode Perancangan

Perancangan mesin ini akan menggunakan pendekatan teknik desain **VDI 2222**, yang dikembangkan oleh *Verein Deutscher Ingenieure* (VDI) atau Asosiasi Insinyur Jerman. Metode ini menawarkan suatu pendekatan sistematis yang mempertimbangkan kondisi nyata dari suatu proses secara menyeluruh. VDI 2222 merupakan metode yang terstruktur dalam pengembangan produk, telah diakui secara luas, dan digunakan secara intensif baik di lingkungan industri maupun institusi pendidikan teknik (Arrahmadi, 2022). Prosedur dalam metode ini terbagi menjadi empat tahap utama, yaitu sebagai berikut:

1. Merencana / Menganalisa

Tahap perencanaan merupakan langkah awal dalam proses perancangan yang bertujuan untuk menetapkan urutan kegiatan secara sistematis dan efisien, sehingga perancang dapat mencapai sasaran desain yang diinginkan. Dalam memahami permasalahan yang ada, dilakukan berbagai upaya seperti pengumpulan data pendukung melalui survei—baik secara langsung di lapangan maupun secara tidak langsung. Selain itu, dilakukan juga penelaahan terhadap hasil-hasil penelitian sebelumnya yang relevan, kajian terhadap pendapat para ahli melalui sumber tertulis maupun wawancara, serta peninjauan terhadap desain yang telah ada guna memperoleh referensi dan pembanding (Kroes, 2009).

2. Mengkonsep

Tahap perancangan dilakukan berdasarkan spesifikasi produk yang telah ditentukan pada tahap perencanaan sebelumnya. Pada fase ini, berbagai kegiatan desain dilakukan untuk mengembangkan konsep mesin secara sistematis (Crostack, 2018). Proses ini mencakup beberapa langkah penting sebagai berikut:

a. Daftar tuntutan

Daftar tuntutan disusun guna mempermudah proses perancangan sehingga hasil rancangan dapat sesuai dengan tujuan yang ditetapkan. Daftar ini diklasifikasikan menjadi tiga tingkat, yaitu tuntutan primer (utama), tuntutan sekunder (pendukung), dan tuntutan tersier (tambahan), yang masing-masing memiliki peran dalam menentukan prioritas desain.

b. Menguraikan fungsi

Pada tahap ini, rancangan dikelompokkan berdasarkan fungsi dan bentuknya sesuai dengan daftar kebutuhan yang telah ditetapkan. Untuk memahami fungsi dari masing-masing bagian secara menyeluruh, dilakukan analisis berupa *black box*, penentuan batasan desain, serta pembuatan diagram fungsi yang merepresentasikan hubungan antar komponen.

c. Membuat alternatif fungsi bagian

Alternatif fungsi dikembangkan sebagai variasi dari fungsi-fungsi yang telah ada sebelumnya. Setiap alternatif dirancang untuk memberikan pilihan solusi yang berbeda, yang kemudian dianalisis dari segi kelebihan dan kekurangannya masing-masing.

d. Membuat varian konsep

Varian konsep merupakan hasil dari penggabungan beberapa alternatif fungsi bagian yang telah dirancang sebelumnya. Dalam tahap ini, dihasilkan tiga varian konsep utama, yang masing-masing memiliki karakteristik, keunggulan, dan keterbatasan tersendiri.

e. Penilaian Varian Konsep

Setiap varian konsep yang telah disusun kemudian dievaluasi berdasarkan pertimbangan teknis dan ekonomis. Penilaian ini bertujuan untuk memilih konsep terbaik yang paling sesuai dengan kebutuhan perancangan serta memiliki potensi implementasi yang efisien dan efektif (Wimmelbacher, 2023).

3. Merancang

Pada tahap ini, dilakukan proses perhitungan dan optimalisasi terhadap varian konsep yang telah dipilih sebelumnya. Tujuan dari tahap ini adalah menyempurnakan rancangan agar sesuai dengan kriteria teknis dan fungsional yang

diharapkan. Optimalisasi dapat berupa penambahan fitur tertentu pada produk, penyempurnaan bentuk desain, maupun penghapusan komponen yang dinilai kurang efektif atau tidak memiliki kontribusi signifikan terhadap fungsi utama sistem.

Perhitungan teknis yang dilakukan pada fase ini meliputi estimasi daya yang dibutuhkan, analisis gaya-gaya yang bekerja dalam sistem, pemilihan dan evaluasi kekuatan material, serta pertimbangan teknis lainnya yang berkaitan langsung dengan performa dan keandalan produk. Hasil dari aktivitas ini adalah rancangan yang telah lengkap dan terperinci, yang selanjutnya dapat diterjemahkan ke dalam bentuk gambar teknik sebagai dasar untuk proses manufaktur (Motte, 2006).

4. Penyelesaian

Pada fase ini, dilakukan pembuatan gambar kerja (*working drawing*) dan gambar komposisi produk yang mencerminkan keseluruhan bentuk serta susunan sistem yang telah dirancang. Gambar-gambar tersebut digunakan sebagai acuan utama dalam proses manufaktur dan perakitan. Selain itu, disusun pula dokumen pendukung lainnya seperti daftar komponen (*bill of materials*), spesifikasi teknis tambahan, serta instruksi kerja yang diperlukan dalam proses produksi dan perakitan. Penyusunan dokumentasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa proses realisasi produk dapat dilaksanakan dengan efisien, sesuai standar teknis, dan minim kesalahan (Suwandi, 2019).

2.4. Motor Listrik

Motor listrik berperan sebagai sistem penggerak utama yang berfungsi untuk memutar elemen transmisi dan poros pada screw conveyor. Spesifikasi awal motor listrik yang direncanakan adalah sebesar 0,5 Horsepower (Hp) dengan kecepatan putar 2800 rpm. Untuk mengetahui kebutuhan daya secara lebih akurat, perhitungan daya rencana pada motor listrik dilakukan menggunakan persamaan tertentu yang mengacu pada parameter beban dan sistem transmisi yang digunakan (Sularso & Suga, 2004) . Contoh gambar motor listrik dapat dilihat pada gambar 2.3.

Gambar 2. 3 Motor Listrik

Pd = Fc.P……(2.1)

Keterangan:

Pd = Daya Rencana (Kw)

Fc = Faktor Koreksi

P = Daya Motor (kw)

2.5. Poros

Poros merupakan salah satu elemen mesin berbentuk batang silindris dengan penampang umumnya berbentuk lingkaran. Komponen ini berfungsi sebagai media untuk mentransmisikan putaran serta dapat digunakan untuk menopang beban, baik dengan maupun tanpa mentransmisikan daya. Beban yang biasanya disangga oleh poros meliputi elemen-elemen seperti roda gigi, roda gaya inersia (*flywheel*), puli (*pulley*), roda gesek, dan komponen sejenis lainnya. Poros merupakan bagian penting dalam hampir setiap sistem konstruksi mesin, di mana perannya disesuaikan dengan fungsi spesifik dari sistem mekanis yang dirancang (Hamnashri, 2020). Contoh gambar poros dapat dilihat pada gambar 2.4.

Gambar 2. 4 Poros

Hal yang harus diperhatikan dalam perhitungan poros sebagai berikut: (Sularso, Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin, 2008).

a) Momen Puntir Rencana (T)

$T = 9{,}74 \times 10^5 \frac{Pd}{n1}$ ..... (2.2)

Keterangan:

$Pd = Daya\ Rencana\ (Kw)$

$T = Momen\ Puntir\ (Kg.mm)$

$n1 = Putaran\ motor$ (Rpm)

b) Perhitungan Tegangan Geser Ijin (τ_a)

$\tau_\alpha = \frac{\sigma B}{sf_1 \text{ x} sf_2}$ ..... (2.3)

Keterangan :

τ_a = Tegangan geser ijin (kg/mm^2)

σb = Kekuatan Tarik material

sf_1 = Safety fakor 1

sf_2 = Safety factor 2

c) Perhitungan diameter poros d_2 (mm) dengan rumus

$ds = \sqrt[3]{\frac{5,1}{1,0} \text{ X } k_t \text{ X } C_b \text{ X } \frac{T}{\tau_\alpha}}$ ..... (2.4)

Keterangan:

D_2 = Diameter poros (mm)

τ_a = Tegangan geser ijin (kg/mm^2)

C_b = Beban lentur

T = Momen puntir (kg.mm)

d) Rasio dan RPM akhir pada pengaduk

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_1}{d_2} \quad \text{.....(2.5)}$$

Keterangan:

n_1 = Putaran motor Listrik (Rpm)

n_2 = Putaran motor Listrik yang diinginkan (Rpm)

d_1 = Diameter pulley kecil (mm)

d_2 = Diameter pulley besar (mm)

2.6. Sabuk – V dan *Pulley*

Pulley dan sabuk-V merupakan pasangan elemen mesin yang digunakan sebagai media transmisi daya dari satu poros ke poros lainnya. Mekanisme ini memungkinkan perpindahan gerak rotasi antar poros melalui gaya gesek antara sabuk dan permukaan pulley. Perbedaan kecepatan antara poros penggerak dan poros yang digerakkan ditentukan oleh rasio diameter pulley yang digunakan, di mana perubahan ukuran pulley akan langsung memengaruhi kecepatan putaran yang dihasilkan pada poros output (Muhammad et al., n.d.). Contoh gambar Sabuk V dan *Pulley* dapat dilihat pada gambar 2.5.

Keuntungan menggunakan *pulley* :

1. Bidang kontak sabuk - *pulley* luas, tegangan *pulley* biasanya kecil.
2. Tidak menimbulkan suara yang keras / bising sehingga lebih tenang.

Gambar 2. 5 Sabuk V dan *Pulley*

a) $Kecepatan\ Sabuk$:

$$V = \frac{\pi}{60} \text{ X } \frac{d_p \cdot n1}{1000} \text{.....(2.6)}$$

Keterangan:

V = Kecepatan linier *belt* (m/s)

Dp = Diameter *pully* penggerak (mm)

n1 = Putaran motor (rpm)

b) Panjang Keliling (L)

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}\left(D_p + d_p\right) + \frac{(D_p - d_p)^2}{4C} \text{.....(2.7)}$$

Keterangan :

L = Panjang belt (mm)

C = Jarak sumbu poros (mm)

Dp = Diameter pully penggerak (mm)

dp = Diameter pully yang digerakkan (mm)

c) Jarak Antar Poros Pully (C)

$$b = 2L - 3{,}14\ (D_p + d_p) \text{.....(2.8)}$$

Keterangan:

b = Panjang sabuk aktif (mm)

L = Jarak antar pusat puli besar dan kecil (mm)

Dp = Diameter puli besar (mm)

dp = Diameter puli kecil (mm)

2.7. Gearbox

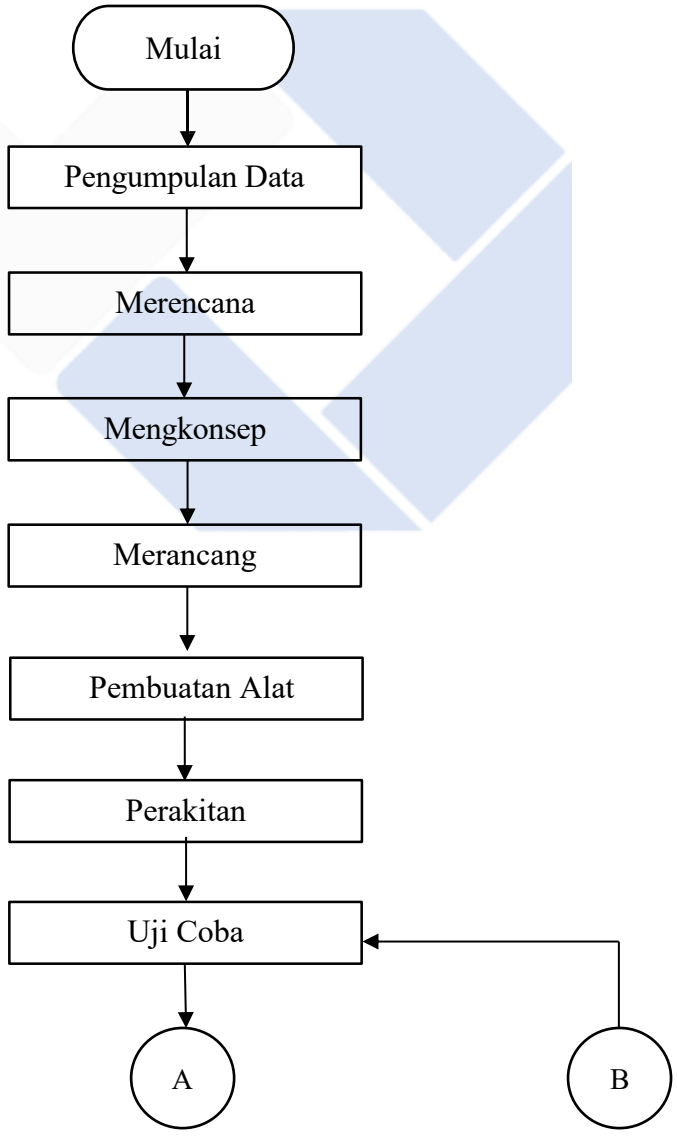
Gearbox berperan sebagai komponen transmisi yang digunakan untuk menyalurkan tenaga dari motor penggerak ke bagian mesin lainnya. Melalui proses reduksi kecepatan putar, gearbox memungkinkan komponen output menghasilkan gerakan rotasi dengan torsi yang lebih besar sesuai kebutuhan sistem. Dengan

demikian, unit mesin yang terhubung dapat bergerak secara efektif dan sesuai dengan karakteristik kerja yang diinginkan. Dalam perancangan ini, digunakan gearbox tipe WPX 40 dengan rasio reduksi 1:50, yang dihubungkan langsung dengan motor listrik. Rasio tersebut menunjukkan bahwa untuk setiap 50 putaran pada poros input (motor), poros output dari gearbox akan berputar satu kali, sehingga menghasilkan kecepatan rendah namun torsi yang lebih tinggi (Arief, 2020). Contoh gambar Gearbox dapat dilihat pada gambar 2.6.

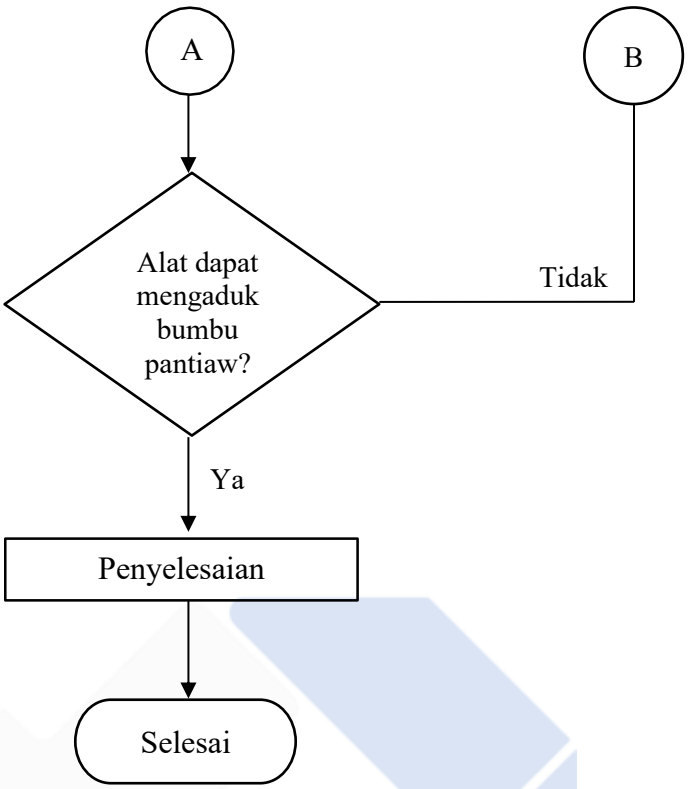
Gambar 2. 6 Gearbox

BAB III
METODE PELAKSANAAN

Metode yang diterapkan dalam proyek ini melibatkan perancangan berbagai aktivitas dalam bentuk diagram alir (*flowchart*), dengan tujuan untuk memberikan arah yang jelas, sistematis, dan terstruktur terhadap setiap tahapan yang dilakukan. Pendekatan ini bertujuan agar seluruh proses perancangan dapat berjalan secara terfokus dan efisien, sehingga tujuan akhir dari proyek dapat dicapai dengan optimal.



`



Gambar 3. 1 Diagram Alir

3.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode yang bertujuan untuk mendapatkan data-data yang mendukung pengaduk bumbu pantiaw. Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan adalah:

1). Studi Literatur

Studi literatur dilaksanakan dengan cara menelaah jurnal-jurnal ilmiah, melakukan pencarian informasi melalui internet, serta mengikuti proses bimbingan atau konsultasi dengan dosen pembimbing (Fatin, 2017). Informasi yang diperoleh melalui jurnal dan sumber daring berfokus pada pengembangan serta penelitian terkait mesin pengaduk bumbu pantiaw. Data tersebut kemudian dikaji lebih lanjut melalui proses diskusi dan konsultasi untuk merumuskan ide mekanisme serta prinsip kerja mesin yang sesuai dan efektif. Sementara itu, metode observasi dilakukan secara langsung di lapangan dengan tujuan untuk mengidentifikasi kendala atau kekurangan yang dihadapi oleh UMKM pengolah bumbu pantiaw.

2). Observasi

Metode observasi dilakukan secara langsung di lapangan dengan tujuan untuk mengidentifikasi kendala atau kekurangan yang dihadapi oleh UMKM pengolah bumbu pantiaw.

3.2. Merencana

Pada tahap ini, dilakukan perumusan pekerjaan yang akan dilaksanakan dengan pemahaman yang lebih mendalam terhadap permasalahan yang berkaitan dengan produk yang akan dirancang. Berdasarkan hasil pengumpulan data yang diperoleh melalui wawancara serta analisis terhadap studi-studi terdahulu, ditemukan sejumlah kebutuhan utama dalam proses perancangan. Beberapa aspek penting yang menjadi perhatian meliputi efisiensi biaya produksi mesin, kebersihan selama proses pengolahan, serta kinerja alat pengaduk yang mampu berputar secara merata.

Salah satu tuntutan spesifik dalam desain mesin pengaduk bumbu pantiaw adalah kemampuan alat untuk meminimalkan sisa adonan bumbu yang tertinggal pada bagian pengaduk, guna menjaga higienitas dan efektivitas pengolahan. Oleh karena itu, pada tahap ini akan dikembangkan beberapa ide rancangan produk yang dirancang untuk dapat memenuhi kebutuhan tersebut (Iskandar, 2019).

Hasil dari tahap perencanaan ini akan menghasilkan daftar tuntutan atau syarat desain yang menjadi dasar dalam proses perancangan selanjutnya. Adapun beberapa persyaratan yang ditetapkan untuk alat pengaduk bumbu pantiaw adalah sebagai berikut

3.2.1. Daftar Tuntutan

Pada tahap ini, data yang telah dikumpulkan sebelumnya dianalisis secara menyeluruh untuk merumuskan daftar kebutuhan yang harus dipenuhi dalam perancangan mesin pengaduk bumbu pantiaw. Hasil analisis ini menjadi dasar dalam menyusun arah dan tujuan desain yang ingin dicapai oleh penulis dalam proyek tugas akhir ini.

3.3. Mengkonsep

Dalam metode ini, dilakukan pengembangan beberapa alternatif konsep produk yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan dan tuntutan desain yang telah diidentifikasi sebelumnya. Tahap pengembangan konsep bertujuan untuk

menghasilkan rancangan awal produk akhir, yang mencakup penjabaran fungsi utama dari produk, penyusunan struktur hierarki fungsi dari setiap bagian, serta penyusunan beberapa alternatif fungsi yang dapat dipertimbangkan dalam proses pemilihan konsep terbaik.

Melalui pendekatan ini, setiap konsep dievaluasi berdasarkan kemampuannya dalam memenuhi fungsi yang telah ditetapkan, sehingga diperoleh gambaran menyeluruh mengenai kemungkinan struktur produk dan kinerja yang diharapkan.

3.3.1. Penguraian Fungsi

Pada tahap ini, dilakukan serangkaian analisis untuk mengidentifikasi dan memahami komponen utama yang membentuk sistem mesin pengaduk bumbu pantiaw. Analisis yang dilakukan meliputi *black box*, penentuan cakupan perencanaan, penyusunan hierarki fungsi komponen, serta pengembangan alternatif fungsi dari masing-masing bagian sistem.

Analisis *black box* dalam konteks perancangan mesin ini digunakan sebagai pendekatan awal untuk memahami sistem secara keseluruhan dengan cara mengamati hubungan antara masukan (*input*) dan keluaran (*output*) dari sistem, tanpa membahas detail mekanisme internalnya. Pendekatan ini membantu dalam menentukan fungsi utama mesin, batasan sistem, serta interaksi antara sistem dengan lingkungannya, yang selanjutnya menjadi dasar untuk pengembangan desain yang lebih rinci.

3.3.2. Hirarki Fungsi

Hirarki Hierarki fungsi merupakan representasi struktur berjenjang yang menggambarkan hubungan antar komponen dalam suatu sistem mesin guna memahami fungsi keseluruhan dari mesin tersebut. Melalui struktur ini, setiap bagian dari mesin diklasifikasikan ke dalam dua kelompok utama, yaitu sistem utama yang memegang fungsi inti, dan sistem pendukung yang berperan melengkapi atau menunjang kinerja sistem utama.

Penyusunan hierarki fungsi dalam bentuk diagram bertujuan untuk memberikan pemahaman yang sistematis mengenai cara kerja mesin secara

menyeluruh. Struktur ini menjadi landasan penting dalam proses perancangan, karena memungkinkan perancang untuk menganalisis setiap fungsi secara terpisah maupun dalam keterkaitannya dengan fungsi lainnya dalam satu kesatuan sistem.

3.3.3. Alternatif Fungsi Bagian

Dalam upaya merancang sistem yang lebih optimal, diperlukan evaluasi terhadap berbagai alternatif komponen untuk memastikan pemilihan yang paling sesuai dengan kebutuhan kinerja mesin. Proses ini mencakup identifikasi komponen yang memiliki peran penting serta penentuan bagian-bagian yang tidak perlu mengalami perubahan karena telah memenuhi standar desain.

Penulis telah mengembangkan beberapa alternatif fungsi sebagai bagian dari strategi perancangan, yang meliputi alternatif fungsi pada sistem penyangga dan alternatif fungsi pada sistem pengaduk. Kedua sistem tersebut dipilih karena memiliki pengaruh signifikan terhadap stabilitas dan kinerja utama mesin, sehingga perlu dievaluasi secara khusus dalam rangka memperoleh hasil desain yang efisien dan fungsional.

3.3.4. Pemilihan Fungsi Bagian

Pada tahap ini, penulis melakukan evaluasi terhadap berbagai opsi fungsi dari masing-masing bagian mesin sebagai langkah lanjutan dalam proses perancangan. Evaluasi ini dilaksanakan dengan menyusun gambar rancangan serta mengoptimalkan desain mesin berdasarkan hasil pemilihan dan perhitungan yang telah dilakukan pada tahapan sebelumnya.

Langkah-langkah yang dilakukan mencakup penilaian terhadap alternatif fungsi komponen, penyusunan rancangan awal dalam bentuk gambar teknik (draft desain), serta pelaksanaan optimasi desain untuk memastikan bahwa rancangan yang dihasilkan tidak hanya fungsional, tetapi juga efisien dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Proses ini menjadi bagian penting dalam menjamin bahwa mesin yang dikembangkan memiliki performa yang andal dan siap untuk direalisasikan ke tahap manufaktur.

3.3.5. Penilaian Alternatif Fungsi Bagian

Setelah menentukan alternatif fungsi untuk setiap bagian mesin, penulis melanjutkan dengan melakukan evaluasi menggunakan metode pembobotan.

Evaluasi ini bertujuan untuk menilai kelayakan masing-masing alternatif berdasarkan empat kriteria utama, yaitu:

1. Ketersediaan suku cadang,
2. Kemudahan dalam penggunaan,
3. Kemudahan dalam perawatan dan pemeliharaan, serta
4. Aspek estetika desain.

Melalui proses penilaian ini, diperoleh gambaran yang lebih objektif mengenai alternatif fungsi yang paling tepat untuk diimplementasikan. Hasil akhir dari evaluasi ini menjadi dasar dalam merancang dan merealisasikan mesin pengaduk bumbu pantiaw yang sesuai dengan kebutuhan lapangan dan tepat guna dari segi teknis, operasional, maupun visual.

3.3.6. Draft Rancangan

Tahap ini mencakup proses perancangan dan pembuatan komponen-komponen utama yang telah melalui tahap optimasi sebelumnya, dengan fokus khusus pada sistem rangka dan sistem pengaduk. Perhitungan teknis dilakukan secara manual untuk menentukan dimensi dan spesifikasi yang sesuai dengan kebutuhan operasional. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, dirancang sebuah mesin pengaduk bumbu pantiaw yang mampu mengolah bahan dengan kapasitas 15 hingga 20 kilogram, sesuai dengan target produksi yang diharapkan.

3.3.7. Optimasi Rancangan

Merancang dan membuat komponen yang dioptimasikan diantaranya, terutama fokus pada sistem rangka dan sistem pengaduk. Dengan bantuan perhitungan manual kemudian dibuatlah sebuah mesin pengaduk bumbu pantiaw Kapasitas 15 – 20 kg.

3.4. Merancang

Pada tahap ini dilakukan pengembangan berbagai gagasan desain atau sketsa awal mesin berdasarkan informasi yang telah dikumpulkan sebelumnya. Ide-ide tersebut diperoleh melalui studi literatur dari berbagai jurnal ilmiah dan referensi teknis yang relevan, dengan tujuan untuk mengidentifikasi beragam

alternatif konsep. Konsep-konsep yang dihasilkan pada tahap awal belum disertai dengan ukuran rinci, melainkan hanya berupa bentuk dan dimensi dasar yang merepresentasikan rancangan produk secara umum.

Selanjutnya, pada fase evaluasi konsep, dilakukan proses perbandingan antar konsep produk secara berpasangan berdasarkan kemampuannya dalam memenuhi kriteria desain. Masing-masing konsep diberi nilai sesuai dengan performanya dalam aspek tertentu, dan nilai-nilai tersebut kemudian dijumlahkan. Konsep dengan skor tertinggi dianggap sebagai konsep paling unggul dan layak untuk dikembangkan lebih lanjut.

Konsep terpilih kemudian dikembangkan dengan menyertakan elemen tambahan yang diperlukan untuk menyempurnakan rancangan. Pada tahap ini juga dilakukan perhitungan teknis secara menyeluruh, seperti analisis gaya-gaya yang bekerja pada sistem, momen puntir, kebutuhan daya pada sistem transmisi, kekuatan dan pemilihan material, serta pemilihan komponen pendukung. Selain itu, diperhatikan pula faktor-faktor penting lainnya seperti aspek keamanan, keandalan, dan efisiensi operasional guna menjamin kelayakan produk dalam proses implementasi nyata.

3.5. Pembuatan Alat

Dalam proses perancangan alat, setiap elemen mesin dibuat berdasarkan desain yang telah dianalisis sebelumnya. Hal ini bertujuan untuk memberikan pedoman yang jelas dan terarah dalam proses manufaktur. Salah satu komponen utama yang dirancang adalah kerangka, yang berfungsi sebagai struktur penopang untuk mendukung keseluruhan komponen mesin yang telah dirakit.

Komponen penting lainnya adalah pengaduk, yang memiliki fungsi utama sebagai alat pencampur adonan bumbu pantiaw agar tercampur merata sesuai tekstur yang diinginkan. Untuk menjalankan sistem ini, digunakan motor listrik sebagai sumber penggerak utama yang mengaktifkan perputaran mekanis mesin.

Selanjutnya, digunakan *gearbox* atau *speed reducer* sebagai penghubung antara poros dan pengaduk. Komponen ini tidak hanya berperan dalam mentransmisikan daya dari motor ke sistem pengaduk, tetapi juga berfungsi untuk mengubah arah gerak, dari gerakan vertikal menjadi gerakan horizontal, serta mengatur kecepatan putaran agar sesuai dengan kebutuhan pengadukan.

3.6. Perakitan

Pada tahap perakitan mesin pengaduk bumbu pantiaw, dilakukan proses penyatuan dan pemasangan semua komponen utama mesin sesuai rancangan yang telah dibuat. Langkah pertama adalah merakit rangka sebagai dasar penopang seluruh sistem. Selanjutnya, motor listrik dipasang pada dudukannya, lalu disambungkan ke gearbox untuk menyesuaikan torsi dan kecepatan putar. Setelah itu, sistem transmisi berupa pulley dan sabuk-V dipasang untuk menghubungkan motor dengan poros pengaduk. Poros pengaduk kemudian dipasang secara vertikal dan disambungkan ke bilah pengaduk yang ditempatkan di dalam wadah penampung berbentuk wajan. Kompor gas juga dipasang di bagian bawah wadah sebagai sistem pemanas. Setelah semua komponen terpasang, dilakukan penyetelan posisi, penyambungan mekanis, dan pengecekan fungsi kerja agar semua sistem berjalan dengan lancar. Tahap ini memastikan mesin siap diuji coba dan berfungsi secara optimal dalam proses produksi.

3.7. Uji Coba Mesin

Tahapan uji coba dilakukan untuk mengetahui apakah mesin pengaduk bumbu pantiaw dapat berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang. Uji coba dilakukan dengan beberapa parameter utama, yaitu: kapasitas pengadukan, waktu yang dibutuhkan untuk proses pencampuran, kehalusan dan keseragaman bumbu yang dihasilkan, serta aspek keamanan dan stabilitas mesin selama beroperasi.

Untuk menentukan keberhasilan uji coba, ditetapkan beberapa kriteria sebagai berikut:

1. Kapasitas Pengadukan: Mesin mampu mengaduk minimal 15-20 kg bumbu dalam satu siklus pengadukan tanpa terjadi tumpahan atau kerusakan komponen.
2. Efisiensi Waktu: Proses pengadukan selesai dalam waktu kurang dari 2 jam.
3. Kualitas Hasil Campuran: Bumbu yang dihasilkan merata tanpa adanya gumpalan besar atau bagian yang tidak tercampur.
4. Stabilitas Operasional: Mesin tidak mengalami getaran berlebihan, overheating, atau gangguan mekanik lainnya selama uji coba.

3.8. Penyelesaian

Pada tahap akhir ini, penulis menyimpulkan bahwa sebelum memulai proses perancangan dan pembuatan mesin pengaduk bumbu pantiaw, diperlukan langkah awal berupa wawancara langsung dengan pihak UMKM terkait. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai kebutuhan produksi dan kendala yang dihadapi di lapangan.

Dengan pendekatan tersebut, perancangan mesin dapat disesuaikan secara tepat dengan standar, harapan, dan kebutuhan masyarakat pengguna, sehingga menghasilkan rancangan teknologi yang tepat guna dan aplikatif. Laporan ini sekaligus menjadi rangkuman dari seluruh proses yang telah dilaksanakan oleh penulis, mulai dari identifikasi masalah, analisis kebutuhan, perancangan konsep, hingga evaluasi dan pengembangan desain akhir.

BAB IV
PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam proyek ini dilakukan melalui dua metode utama, yaitu studi literatur dan observasi lapangan. Berdasarkan hasil observasi tersebut, penulis memperoleh sejumlah data empiris yang kemudian dijadikan dasar dalam penyusunan dan pengembangan desain mesin pengaduk bumbu pantiaw dalam proyek akhir ini.

Tabel 4. 1 Pengumpulan Data

No.	Metode	Data Diperoleh
1	Observasi	Proses pengadukan bumbu masih manual Kapasitas produksi 10–15 kg Waktu pengadukan ±3 jam
2	Studi Literatur	Teori dasar mengenai perancangan dan pemilihan komponen mesin.
3	Studi Literatur	Studi penerapan mesin pengaduk pada UMKM skala kecil untuk peningkatan kapasitas produksi.
4	Studi Literatur	Konsep pengaduk otomatis dan higienis untuk produk berbumbu.
5	Studi Literatur	Desain mesin pengaduk bahan kental skala UMKM, termasuk transmisi dan efisiensi kerja.
6	Studi Literatur	Proses tradisional pengolahan pantiaw dan bumbunya, karakteristik rasa, serta bahan-bahan utama.

4.2. Merencana

Perencanaan dalam proyek ini dilakukan dengan mengganti proses manual menjadi sistem mekanis yang lebih efisien dan terstruktur. Langkah ini diawali dengan penyusunan daftar tuntutan sebagai acuan utama dalam perancangan, sehingga dapat diidentifikasi fungsi-fungsi utama yang harus dipenuhi oleh mesin

pengaduk bumbu pantiaw. Melalui pendekatan ini, rancangan mesin diharapkan mampu mengatasi permasalahan efisiensi waktu, tenaga kerja, dan kualitas hasil pengadukan yang sebelumnya dihadapi dalam proses manual, serta menghasilkan teknologi tepat guna yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Mesin ini dirancang untuk mengolah ±20 kg bumbu pantiaw dalam satu kali proses dengan estimasi waktu pengoperasian selama 3 jam. Sistem penggerak menggunakan motor listrik dengan daya 0,5 *Horse Power* (Hp) dan kecepatan 2800 rpm, yang dikombinasikan dengan gearbox berperbandingan 1:50. Kombinasi ini bertujuan untuk menurunkan kecepatan putar menjadi lebih sesuai untuk proses pengadukan dan meningkatkan torsi agar pengadukan dapat berlangsung secara konstan dan stabil.

4.2.1. Daftar Tuntutan

Tuntutan-tuntutan dalam perancangan mesin ini disusun berdasarkan kebutuhan riil pengguna yang diperoleh melalui hasil survei lapangan serta diskusi teknis yang telah dilakukan bersama pelaku UMKM. Daftar tuntutan tersebut berfungsi sebagai pedoman utama dalam proses perancangan, guna memastikan bahwa mesin yang dikembangkan mampu menjawab harapan dan permasalahan yang dihadapi oleh pengguna, khususnya dalam konteks efisiensi kerja, kemudahan penggunaan, perawatan, serta ketepatan fungsi dalam proses produksi bumbu pantiaw. Daftar tuntutan dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4. 2 Daftar Tuntutan

No	Tuntutan Primer	Deskripsi
1	Kapasitas	15-20kg per dua jam
2	Sistem Pengaduk	Secara otomatis
3	Alat memasak	Kompor gas
4	Sistem Transmisi	Pulley dan Belt
5	Sistem Penggerak	Motor listrik
6	Bahan yang diaduk	Bumbu pantiaw
No	Tuntutan Sekunder	Deskripsi
1	Sistem Rangka	Sistem pada mesin sebagai struktur utama yang berfungsi sebagai penopang seluruh komponen mesin
2	Sistem Pengaduk	Sistem pada mesin untuk mencampur bumbu secara merata dalam proses produksi pantiaw
3	Sistem Penggerak	Sistem pada mesin untuk menggerakan pengaduk bumbu pantiaw
4	Sistem Transmisi	Sistem pada mesin untuk meneruskan dan

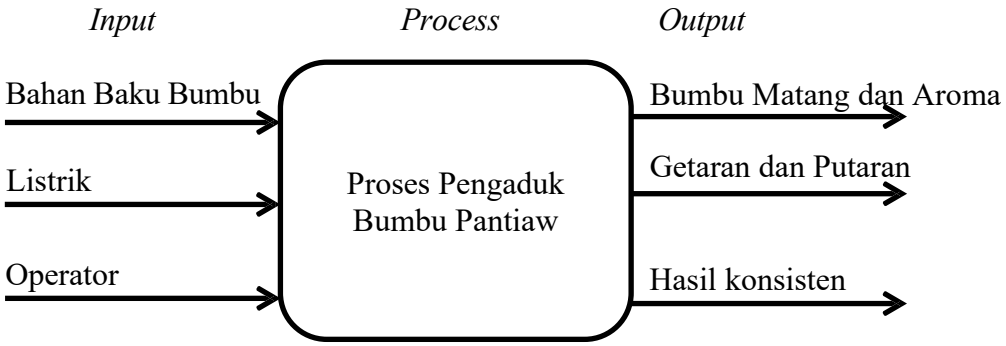
		mengatur putaran dari motor penggerak ke poros pengaduk
5	Sistem penampung	Sistem pada mesin sebagai wadah utama untuk menampung bahan-bahan bumbu pantiaw yang akan diaduk
6	Sistem Pemanas	Sistem pada mesin untuk memanaskan bumbu pantiaw yang akan diaduk sehingga bumbu dapat tercampur dan matang secara merata. Pemanas yang digunakan adalah kompor gas
No	Tuntutan Tersier	Deskripsi
1	Ketersediaan Suku Cadang	Mesin dapat dibangun dengan banyak komponen yang standar
2	Konstruksi Kokoh	Konstruksi mesin dibuat dari material kuat seperti baja atau besi siku dengan sambungan las yang rapi dan kuat
3	Tahan Getar	Mesin dirancang dengan struktur kuat dan dilengkapi peredam getar seperti karet mounting, sehingga mampu meredam getaran saat beroperasi

4.3. Mengkonsep

Mengkonsep merupakan tahap penting dalam proses perancangan yang bertujuan untuk menjelaskan dan memahami fungsi keseluruhan dari mesin, sehingga dapat diperoleh fungsi utama yang menjadi inti dari sistem kerja mesin pengaduk bumbu pantiaw. Pada tahap ini, dilakukan pula perincian terhadap fungsi masing-masing bagian komponen mesin secara sistematis, guna memastikan bahwa setiap elemen memiliki peran yang saling mendukung dalam mewujudkan tujuan utama mesin, yaitu mengaduk bumbu secara merata, efisien, dan higienis sesuai dengan kebutuhan produksi pelaku UMKM.

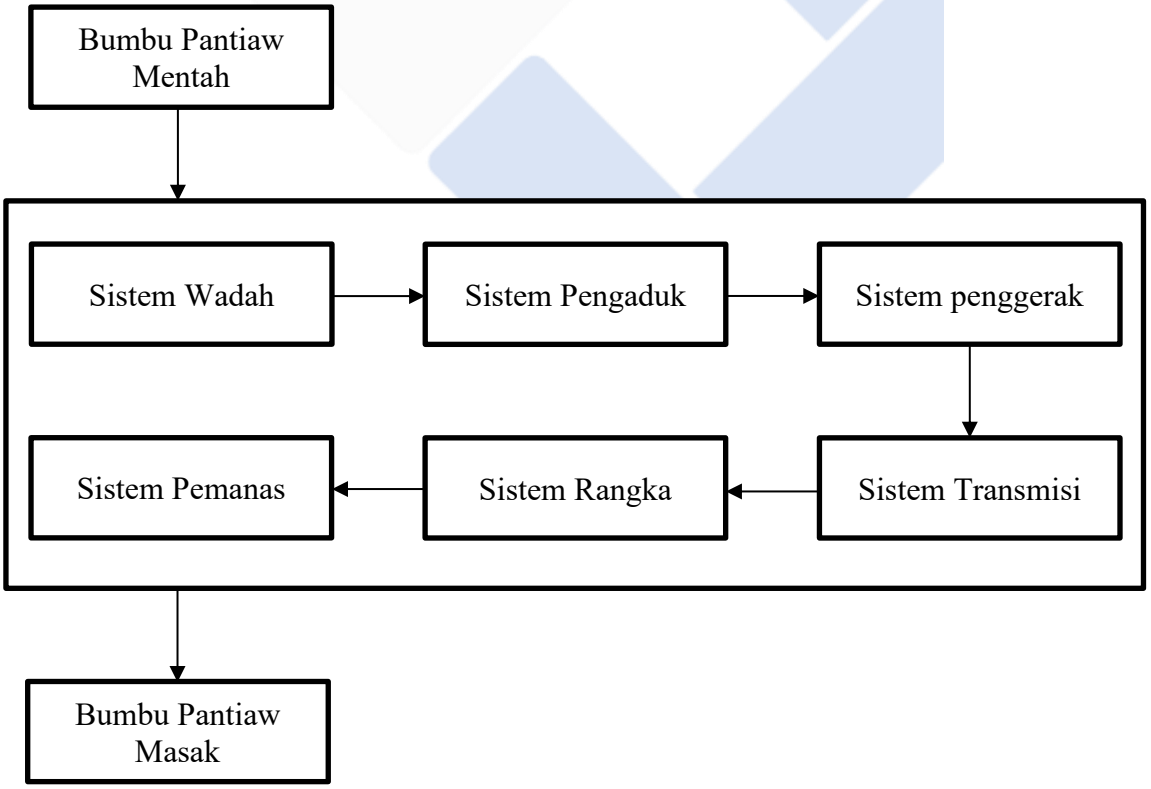
4.3.1. Analisa *Black Box*

Setelah kebutuhan teknologi yang akan dikembangkan dipahami secara menyeluruh, langkah selanjutnya adalah menyusun diagram *black box*. Diagram *black box* merupakan representasi visual yang menunjukkan hubungan antara input, proses, dan output dari sistem atau perangkat yang akan dirancang. Diagram ini tidak menjelaskan detail mekanisme internal, melainkan berfokus pada bagaimana sistem menerima masukan, memprosesnya, dan menghasilkan keluaran, sehingga memberikan gambaran awal yang sederhana namun komprehensif mengenai fungsi utama dari mesin pengaduk bumbu pantiaw.



Gambar 4. 1 Diagram Analisa *Black Box*

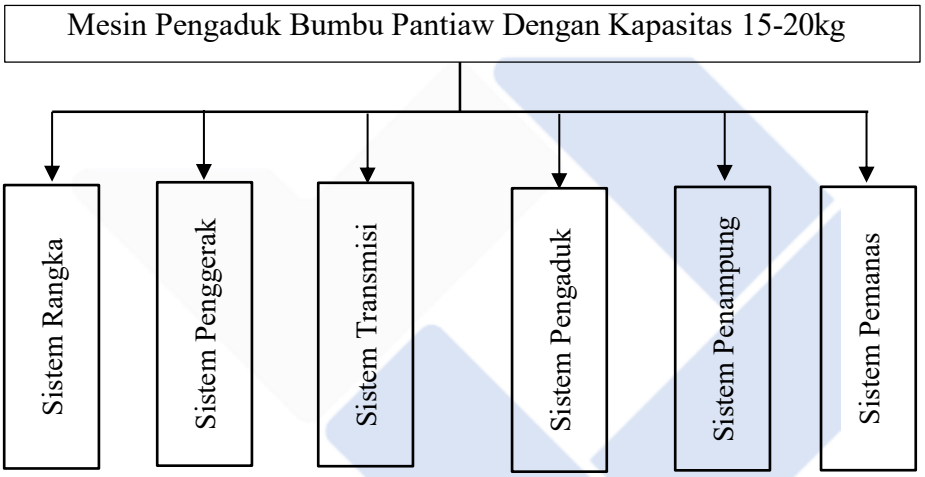
Ruang lingkup dalam perancangan mesin pengaduk bumbu pantiaw ini mencakup perancangan sistem pengaduk, sistem transmisi, dan sistem pemanas yang terintegrasi dalam satu unit. Berdasarkan hasil analisis melalui pendekatan diagram *black box*, mesin ini dirancang untuk menghasilkan bumbu yang matang secara merata, memiliki aroma dan cita rasa yang konsisten, serta mempertahankan suhu pemanasan dalam batas aman dan sesuai standar pengolahan makanan. Diilustrasikan melalui grafik berikut ini.



Gambar 4. 2 Diagram Ruang Lingkup Perancangan

4.3.2. Hirarki Fungsi Bagian

Hierarki fungsi bagian merupakan pemetaan terstruktur yang dimulai dari fungsi utama mesin, kemudian dijabarkan menjadi fungsi-fungsi pendukung yang lebih spesifik. Tujuan dari penyusunan hierarki fungsi ini adalah untuk memberikan penjelasan yang sistematis mengenai peran masing-masing komponen dalam mendukung tercapainya fungsi utama dari mesin pengaduk bumbu pantiaw. Melalui pendekatan ini, hubungan antarbagian dalam sistem dapat dipahami dengan lebih jelas, sehingga mempermudah proses perancangan dan evaluasi kinerja mesin secara keseluruhan. Untuk mengetahui hirarki fungsi dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4. 3 Isi Diagram Hirarki

Adapun berikut ini merupakan deskripsi fungsi dari masing-masing komponen pada mesin pengaduk bumbu pantiaw yang akan dirancang, sesuai dengan struktur hierarki fungsi yang telah dikembangkan. Deskripsi fungsi bagian dapat dilihat pada Tabel 4.3

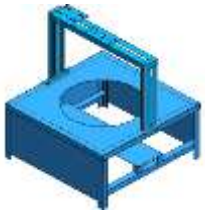
Tabel 4. 3 Deskripsi Fungsi Bagian

No.	Fungsi Bagian	Deskripsi
1.	Sistem Rangka	Berfungsi sebagai struktur utama penopang beban seluruh komponen mesin agar tetap stabil
2.	Sistem Penggerak	Sebagai faktor pendorong yang mempengaruhi performa mesin
3.	Sistem Transmisi	Sebagai pengganti berputar sistem penggerak
4.	Sistem Pengaduk	Untuk mencampur bumbu pantiaw secara merata selama proses memasak
5.	Sistem Penampung	Sistem penampung pada mesin pengaduk bumbu pantiaw berfungsi sebagai wadah utama tempat bumbu dicampur dan dimasak

4.3.3. Alternatif Fungsi Bagian

Tahapan ini bertujuan untuk memperoleh sistem yang efektif dengan cara membandingkan elemen-elemen desain yang dianggap paling efisien dan sesuai dengan kebutuhan fungsional mesin. Dalam proses ini, penulis tidak mengalihkan atau mengganti seluruh fungsi, karena beberapa diantaranya telah memenuhi standar teknis dan operasional yang ditetapkan. Penulis mengklasifikasikan fungsi-fungsi tersebut kedalam dua kategori, yaitu fungsi dengan alternatif dan fungsi tanpa alternatif. Fungsi yang tidak memiliki alternatif dipertahankan karena telah terbukti memenuhi kriteria desain. Fungsi-fungsi tersebut meliputi penggunaan motor listrik dengan daya 0,5 Hp dan kecepatan 2800 rpm, sistem transmisi dengan rasio 1:50, serta mekanisme transmisi yang menggunakan pulley dan sabuk-V.Selain itu, untuk wadah adonan digunakan wajan berdiameter 60 cm, yang dipilih karena telah sesuai dengan kebutuhan kapasitas dan karakteristik pengadukan bumbu pantiaw. Fungsi-fungsi bagian yang dibuat alternatif dapat dilihat pada Tabel 4. 4 dan 4. 5

Tabel 4. 4 Fungsi Rangka

No.	Alternatif	Deskripsi
A1		Rangka ini memanfaatkan sambungan pengelasan dengan konstruksi yang kuat, sehingga dapat meredam getaran lebih baik daripada komponen mesin. Rangka ini telah dilengkapi dengan penyangga kompor. Rangka ini memanfaatkan sambungan las dengan konstruksi yang kuat, sehingga dapat mengurangi getaran lebih dari elemen mesin
A2		Kerangka ini berbeda dari yang sebelumnya, dan proses pembuatannya lebih sederhana. Konstruksinya yang ringan membuatnya kurang mampu menahan getaran dari komponen mesin, sehingga tidak cocok untuk digunakan
A3		Kerangka ini mirip dengan kerangka utama, namun belum dilengkapi dengan tempat kompor, sehingga menyulitkan saat mengatur api yang diperlukan dalam proses pembuatan bumbu pantiaw

Tabel 4. 5 Fungsi Pengaduk

No.	Alternatif	Deskripsi
B1.		Proses pengadukannya kurang sempurna, hanya mengaduk bagian bawah sedangkan bagian tengahnya tidak teraduk. Hal tersebut beresiko bumbu hangus.
B2.		Proses pengadukan lebih merata, sistem perawatan pengaduk tergolong mudah. Pengaduk ini juga menggunakan bahan *stainless* sehingga terjaga higienis nya.
B3.		Proses pengadukannya tidak sempurna, yang teraduk hanya bagian bawah. Hal tersebut bisa membuat hasil adonan tidak sempurna.

4.4. Merancang

4.4.1. Penilaian Alternatif Fungsi Bagian

Dalam perancangan mesin pengaduk bumbu pantiaw, beberapa aspek penting menjadi pertimbangan utama, yaitu ketersediaan komponen, kemudahan penggunaan, kemudahan pemeliharaan, dan estetika. Komponen yang digunakan dipilih berdasarkan kemudahan akses dan ketersediaannya di pasaran lokal, seperti motor listrik, *gearbox*, serta bahan konstruksi dari stainless steel, sehingga proses perakitan dan perawatan dapat dilakukan dengan lebih efisien. Dari sisi penggunaan, mesin dirancang agar dapat dioperasikan dengan mudah tanpa memerlukan keahlian teknis khusus, cukup dengan menggunakan tombol pengatur dasar dan pemantauan suhu secara manual. Kemudahan pemeliharaan juga diperhatikan melalui desain modular yang memungkinkan pembongkaran, pembersihan, dan penggantian komponen seperti poros dan bantalan dengan cepat. Selain itu, estetika mesin turut menjadi perhatian, di mana desain yang ringkas, permukaan halus, dan penggunaan material stainless steel memberikan kesan profesional, bersih, dan higienis, yang sangat penting dalam pengolahan makanan.

Tabel kriteria penilaian dapat diperhatikan pada Tabel 4.7 Penilaian tersebut diberikan bobot berdasarkan identifikasi fungsi utama dan kebutuhan produksi.

Tabel 4. 6 Kriteria Penilaian

Kriteria	Deskripsi	Nilai	Keterangan
Ketersediaan suku cadang	Mudah dicari di pasaran dan harga cukup terjangkau dengan kualitas yang bagus.	3	Baik
	Dijual di toko khusus dengan harga terjangkau dan kualitas memadai	2	Cukup
	Tidak tersedia di toko *offline* dan harus dipesan secara khusus	1	Buruk
Kemudahan pengoperasian	Pengoperasian mesin mudah dan tidak memerlukan instruksi khusus	3	Baik

Kriteria	Deskripsi	Nilai	Keterangan
	Pengoperasian mesin mudah meskipun harus menggunakan instruksi khusus	2	Cukup
	Proses mengoperasikan mesin yang kompleks dan membutuhkan operator khusus untuk menjalankannya	1	Buruk
Kemudahan pembuatan	Komponen mesin dapat dikerjakan di mesin-mesin produksi bengkel Polmanbabel	3	Baik
	Komponen mesin dapat dikerjakan di mesin-mesin khusus	2	Cukup
	Komponen mesin dikerjakan di bengkel khusus	1	Buruk
Estetika	Desain mesin yang menarik dan komponen tepat pada tempatnya untuk memenuhi tuntutan	3	Baik
	Desain mesin kurang memenuhi aspek estetika	2	Cukup
	Desain mesin tidak menarik dan rumit	1	Buruk

Maka setiap penilaian bobot memiliki nilai kreteria yang telah diterapkan.

Tabel penilaian dapat dilihat pada Tabel 4.6 dan 4.7

Tabel 4. 7 Penilaian Fungsi Rangka

Sistem Fungsi Penyangga							
Kriteria Penilaian	Bobot	Total Nilai Ideal			Total Nilai Alternatif		
		A1	A2	A3	A1	A2	A3
Komponen Standar	25%	3	3	3	0,75	0,75	0,75
Kemudahan Pembuatan	25%	3	2	2	0,75	0,5	0,5

Sistem Fungsi Penyangga							
Kriteria Penilaian	Bobot	Total Nilai Ideal			Total Nilai Alternatif		
		A1	A2	A3	A1	A2	A3
Kemudahan Perawatan	25%	3	2	3	0,75	0,5	0,75
Estetika	25%	2	2	2	0,5	0,5	0,5
Total Nilai					2,75	2,25	2,5

Tabel 4. *8* Penilaian Fungsi Pengaduk

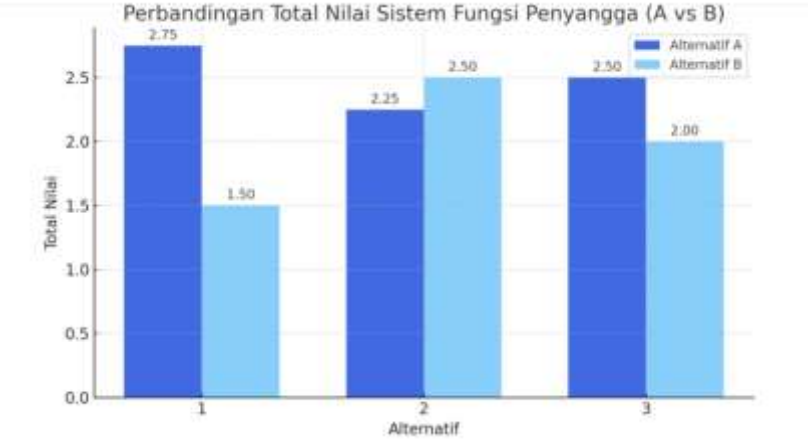
Sistem Fungsi Penyangga							
Kriteria Penilaian	Bobot	Total Nilai Ideal			Total Nilai Alternatif		
		B1	B2	B3	B1	B2	B3
Komponen Standar	25%	2	2	2	0,25	0,25	0,25
Kemudahan pengoperasian	25%	3	3	3	0,75	0,75	0,75
Kemudahan Perawatan	25%	2	3	2	0,25	0,75	0,25
Estetika	25%	2	3	3	0,25	0,75	0,75
Total Nilai					1,5	2,5	2

Penilaian total dilakukan dengan menggunakan sistem pembobotan yang mencakup empat aspek evaluasi utama. Total bobot keseluruhan ditetapkan sebesar 100%, yang kemudian dibagi secara merata ke dalam empat kriteria penilaian, masing-masing sebesar 25%. Berdasarkan metode penilaian ini, diperoleh nilai total untuk dua alternatif sistem, yaitu sistem kerangka dengan skor akhir 2,75 dan sistem pengaduk dengan skor 2. Nilai tersebut dihitung berdasarkan hasil evaluasi tiap kriteria yang dikalikan dengan bobot masing-masing, seperti dijelaskan pada perhitungan berikut.

$$\text{Keterangan Nilai \%} = \frac{Total\ Nilai\ AL}{Total\ Nilai\ Ideal} \text{ x } 100\%$$

Setelah seluruh alternatif fungsi bagian dievaluasi dan dikombinasikan satu sama lain, penulis kemudian menentukan pilihan akhir berdasarkan hasil penilaian. Alternatif dengan skor tertinggi dipilih sebagai dasar dalam perancangan mesin pengaduk bumbu pantiaw. Dengan demikian, rancangan mesin yang akan dibuat

mengacu pada alternatif yang dinilai paling memenuhi kriteria dan kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan sebelumnya. Tabel keputusan dapat dilihat pada

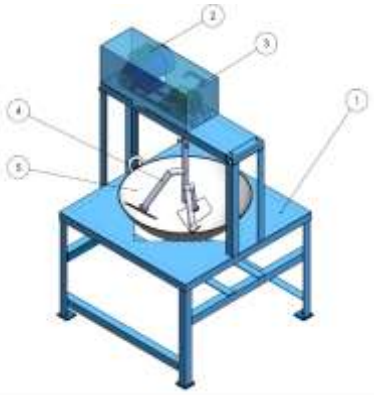


Gambar 4. 4 Grafik Penilaian

4.4.1. Draf Rancangan

Berdasarkan tabel penilaian yang telah disusun, dapat diketahui bahwa varian konsep 1 memperoleh nilai tertinggi dibandingkan dengan konsep lainnya. Hasil evaluasi ini menjadi acuan penting bagi penulis dalam menentukan arah perancangan mesin pengaduk bumbu pantiaw yang sesuai dengan tuntutan dan kebutuhan yang telah diidentifikasi sebelumnya.

Mengacu pada hasil pemilihan dan penilaian tersebut, penulis kemudian memutuskan untuk merancang gambar kerja mesin berdasarkan varian konsep yang telah memenuhi aspek fungsional dan teknis. Selanjutnya, proses pembuatan produk difokuskan pada satu konsep desain terpilih. Pemusatan rancangan pada satu konsep ini dimaksudkan untuk menyederhanakan proses produksi serta menghindari potensi kendala yang dapat muncul akibat penggabungan beberapa alternatif konsep dalam satu produk. Gambar rancangan tersebut dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4. 5 Rancangan untuk mesin yang akan dibuat

Mesin pengaduk bumbu pantiaw dirancang dengan struktur dan sistem mekanik yang saling terintegrasi untuk mendukung proses pencampuran bumbu secara efisien dan merata. Setiap komponen memiliki fungsi spesifik yang saling mendukung agar proses produksi dapat berjalan optimal. Berikut penjelasan dari gambar 4.4

1. Rangka Mesin

   Struktur utama yang berfungsi sebagai penopang keseluruhan komponen mesin. Terbuat dari bahan logam berbentuk profil kotak (*hollow*) yang kokoh dan stabil, rangka ini memastikan mesin tidak bergeser atau bergetar selama beroperasi.

2. Motor Penggerak

   Merupakan sumber tenaga utama pada mesin ini. Motor listrik dengan daya 0,5 *Horse Power* (Hp) dan putaran 2800 rpm digunakan untuk menggerakkan sistem pengaduk melalui transmisi daya.

3. *Gearbox* dan Sistem Transmisi

   Gearbox berfungsi menurunkan kecepatan putar dari motor dan meningkatkan torsi yang dibutuhkan untuk proses pengadukan. Daya dari motor disalurkan melalui sistem transmisi berupa puli dan sabuk ke poros pengaduk.

4. Penopang Poros dan Sistem Penggerak Vertikal

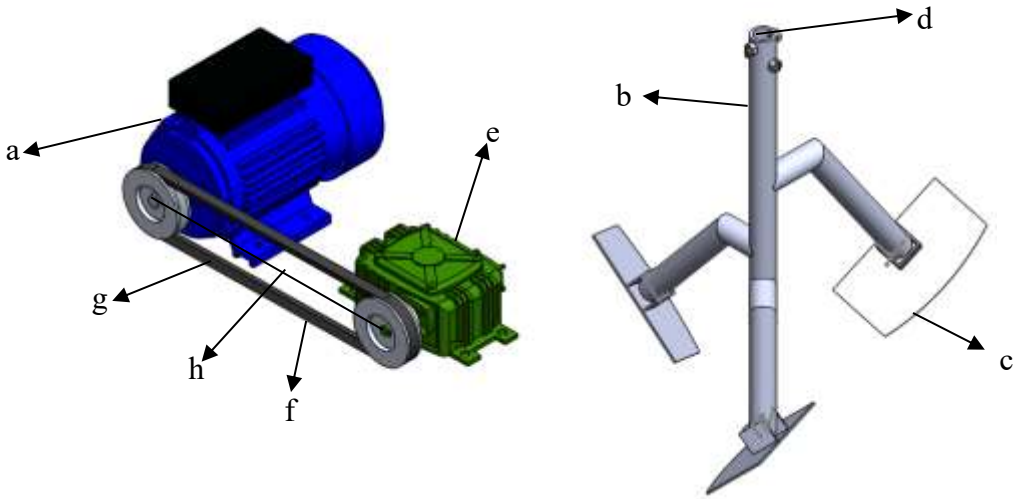
   Komponen ini menopang poros pengaduk dari atas dan menjadi jalur transmisi putaran dari *gearbox* menuju ke dalam wadah penampung. Desain ini memastikan poros tetap stabil dan lurus selama proses kerja berlangsung.

5. Wadah Penampung dan Sistem Pengaduk

   Tempat di mana bumbu pantiaw dicampur dan dimasak. Terbuat dari stainless steel, wadah ini dilengkapi dengan bilah pengaduk berbentuk siku yang digerakkan oleh poros utama untuk memastikan bumbu tercampur secara merata.

4.4.2. Optimasi Rancangan

Perhitungan dilakukan terhadap mesin yang akan dirancang dengan tujuan untuk mengetahui dan memastikan dimensi serta karakteristik teknis dari setiap komponen yang digunakan. Langkah ini bertujuan agar seluruh elemen mesin dapat bekerja secara optimal dalam menjalankan fungsi utamanya, yaitu mengaduk bumbu secara efektif dan efisien. Berikut optimasi rancangan:



Gambar 4. 6 Hasil Optimasi Rancangan

a) Daya Rencana

Pd= Fc . P

Pd = 1,2 . 0,37285 = 0,44742 Kw

Keterangan :

Pd = Daya Rencana (Kw)

Fc = Factor Koreksi

P = Daya Motor (Kw)

Menggunakan Fc (faktor koreksi) sebesar 1.2 karena mesin tersebut peroberasi selama 4-5 jam perhari dalam satu kali proses. Menggunakan motor listrik 0,5 Hp = 0,37285kw.

b) *Momen Puntir*

$$T = 9{,}74 \times 10^5 \frac{Pd}{n1}$$

$$T = 9{,}74 \times 10^5 \times \frac{0{,}44742}{2800}$$

$$T = 155{,}6 \ Kg/mm$$

Keterangan:

Pd = Daya Rencana (Kw)

T = Momen Puntir (Kg/mm)

n_1 = Putaran Motor (Rpm)

c) *Perhitungan Tegang Geser Izin*

Dik : Material Stenless Stell Tipe : 304
σB = 60

$$\tau_\alpha = \frac{\sigma B}{sf_1 \ x sf_2}$$

$$\tau_\alpha = \frac{60}{1{,}5 \ x \ 1{,}3} = \frac{60}{1{,}95} = 33{,}3 \ kg/mm$$

Keterangan:

τ_a = Tegangan geser ijin (kg/mm^2)

σb = Kekuatan Tarik material

sf_1 = *Safety* fakor 1

sf_2 = *Safety* factor 2

d) Perhitungan diameter poros d_2(mm) dengan rumus:

$$d_s = \left(\frac{5,1}{ta} . k_1 . c_b . T\right)^{\frac{1}{3}}$$

$ds = \left(\frac{5,1}{33,3} \; x \; 1,5 \; x \; 1,25 \; x \; 155,6\right)^{\frac{1}{3}}$

ds = 14,98 mm

Keterangan :

ds = Diameter poros (mm)

$\tau a =$ Tegangan geser ijin (kg/mm^2)

K_t = Beban Tumbukan

C_b = Beban Luntur

T = Momen Puntir (Kg/mm)

Jadi hasil dari perhitungan di atas adalah: 14,98mm. Untuk Kapasitas mesin yang akan dibuat dipilih diameter berukuran: 23mm.

e) Rasio dan RPM akhir pada pengaduk

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_1}{d_2}$$

$n_2 = n_1 \; x \; \frac{d_1}{d_2}$ = 2800 x $\frac{100}{200}$ = 1400 i $\frac{1400}{28}$ = 50 i→ (1 : 50)

Keterangan:

n1 = putaran motor listrik (Rpm)

n2 = putaran motor listrik yang diinginkan (Rpm)

d1 = Diameter pulley kecil (mm)

d1 = Diameter pulley kecil (mm)

d2 = Diameter pulley besar (mm)

Jadi putaran akhir yang dikeluarkan pengaduk ialah 28rpm, sedangkan putaran akhir yang dikeluarkan gearbox sebesar 1400rpm.

f) Kecepatan sabuk – V

Pada lampiran 4 dapat dilihat ukuran penampung sabuk *v-belt* tipe A

$V = \frac{\pi}{60}$ x $\frac{Dp\,.\,n1}{1000}$

$V = \frac{3,14}{60}$ x $\frac{100\,.\,2800}{60}$ = 0,0523 x 280 = 14,64 *m/s*

Keterangan:

V = Kecepatan linier belt (m/s)

D_p = Diameter pully penggerak (mm)

n_1 = Putaran motor (Rpm)

f) Panjang Keliling (L)

$L = 2C + \frac{\pi}{2}\left(D_p + d_p\right) + \frac{(D_p - d_p)^2}{4C}$

$L = 2.330 + \frac{\pi}{2}(50,8 + 76,2) + \frac{(50,8+76,2)^2}{4C}$

L = 660+199,39+0,4895= 859,88 mm

Keterangan:

L = Panjang Belt (mm)

C = Jarak Sumbu Poros (mm)

Dp = Diameter pulley penggerak (mm)

dp = Diameter pulley yang digerakan (mm)

Pada tabel standar mekanik terdapat pada tabel nomor nominal v-belt, pada lampiran 5 dapat dlihat panjang sabuk v-bel standar.

h) Perhitungan jarak poros antara *Pully* (C)

$b = 2\,.\,L - 3,14\,(d_b + d_a)$

$b = 2\,.\,859,88 - 3,14\,(76,2 + 50,8)$

b= 1320,98 mm

$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8\,(D_p - d_p)^2}}{b}$

$$C = \frac{1320{,}98\ \sqrt{1320{,}98^2 - 8\ (76{,}2 - 50{,}8)^2}}{8}$$

$$C = 329{,}94\ \text{mm}$$

Keterangan:

b = panjang rantai atau panjang sabuk efektif (mm)

C = Jarak sumbu pulley (mm)

L = Panjang V-Belt (mm)

Dp = Diameter Pulley besar (mm)

dp = Diameter Pully kecil (mm)

4.5. Pembuatan Mesin

Tahapan ini meliputi proses pembuatan mesin pengaduk bumbu pantiaw yang terdiri dari beberapa aktivitas permesinan, seperti pengeboran menggunakan mesin bor, pemotongan atau finishing dengan mesin gerinda, serta penggunaan berbagai peralatan pendukung lainnya. Selain itu, proses fabrikasi juga mencakup kegiatan pengelasan yang menjadi bagian penting dalam penyatuan komponen-komponen mesin. Seluruh proses produksi ini dilaksanakan sesuai dengan rencana operasional (*Operational Plan*/OP) yang telah disusun berdasarkan pendekatan teknis menggunakan metode numerik. Pendekatan ini bertujuan untuk memberikan kejelasan dalam urutan kerja, waktu pelaksanaan, serta efisiensi kegiatan produksi. Penjelasan lebih rinci mengenai penyusunan rencana operasional dengan metode numerik disajikan pada bagian berikut:

01. Lakukan pemeriksaan terhadap gambar kerja dan benda kerja untuk memastikan kesesuaian antara desain dan material yang akan digunakan.
02. Lakukan penyetelan (*setting*) posisi benda kerja agar sesuai dengan kebutuhan proses pengerjaan.
03. Lakukan penandaan (*marking*) pada benda kerja berdasarkan dimensi yang tercantum pada gambar teknik.
04. Jepit (*cekam*) benda kerja dengan kuat dan stabil agar proses pemesinan dapat berjalan dengan aman dan akurat.
05. Laksanakan proses pengerjaan sesuai dengan urutan operasi yang telah direncanakan.

1. Proses Pembuatan Rangka Bawah

Mesin gerinda potong:

1.01 Melakukan pemeriksaan terhadap benda kerja serta mencocokkannya dengan gambar kerja yang telah disiapkan.

1.03 Melakukan penandaan (marking) pada besi siku berukuran 40×40 mm sesuai dengan dimensi yang tercantum dalam gambar kerja.

1.04 Menjepit (cekam) besi siku 40×40 mm yang akan dipotong agar posisi tetap stabil selama proses pemotongan.

1.05 Memotong besi siku 40×40 mm sebanyak 8 buah, masing-masing dengan panjang 550 mm dan 800 mm sesuai kebutuhan desain.

Mesin las:

1.01 Lakukan pemeriksaan terhadap benda kerja dan gambar kerja untuk memastikan kesesuaian dimensi dan spesifikasi sebelum proses produksi dimulai.

1.02 Lakukan pengaturan pada mesin las, dengan menyetel arus pengelasan di kisaran 70–80 ampere sesuai kebutuhan material.

1.05 Laksanakan proses pengelasan pada besi siku berukuran 40×40 mm yang telah dipotong sebelumnya, sesuai dengan posisi dan sambungan yang telah direncanakan dalam gambar kerja.

2. Proses Pembuatan Dudukan Kompor

Mesin gerinda potong:

1.01 Lakukan pemeriksaan awal terhadap benda kerja dan gambar kerja untuk memastikan kesesuaian spesifikasi dan ukuran sebelum proses pemotongan dilakukan.

1.03 Lakukan penandaan (*marking*) pada besi siku berukuran 40×40 mm dan plat baja dengan ketebalan 2 mm sesuai ukuran yang tercantum dalam gambar kerja.

1.04 Menjepit (cekam) besi siku 40×40 mm dan plat 2 mm yang akan dipotong agar stabil selama proses pemotongan berlangsung.

1.05 Potong dua batang besi siku 40×40 mm masing-masing sepanjang 792 mm, serta potong plat baja dengan ketebalan 2 mm menjadi ukuran 30×30 mm sesuai kebutuhan desain.

Mesin las:

1.01 Lakukan pemeriksaan awal terhadap benda kerja dan gambar teknik guna memastikan kesesuaian material serta dimensi sebelum proses pengelasan dimulai.

1.02 Lakukan pengaturan (*setting*) pada mesin las, dengan mengatur arus pengelasan antara 70 hingga 80 ampere, disesuaikan dengan jenis material yang akan disambung.

1.05 Laksanakan proses pengelasan pada besi siku berukuran 40×40 mm yang telah dipotong sebelumnya, sesuai dengan posisi

3. Proses Pembuatan Dudukan wajan

Mesin gerinda potong:

1.01 Lakukan pemeriksaan terhadap benda kerja dan gambar kerja guna memastikan kesesuaian dimensi dan spesifikasi material sebelum proses dimulai.

1.03 Lakukan penandaan (*marking*) pada empat batang besi siku berukuran 40×40 mm masing-masing sepanjang 10 mm, serta pada besi bulat berdiameter 12 mm dengan panjang 600 mm.

1.05 Jepit (cekam) besi siku 40×40 mm yang akan dipotong agar stabil selama proses pemotongan.

1.06 Potong empat buah besi siku 40×40 mm masing-masing sepanjang 10 mm dan potong besi bulat Ø12 mm membentuk lingkaran dengan diameter 60 mm, sesuai kebutuhan desain.

Mesin las:

1.01 Lakukan pemeriksaan ulang terhadap benda kerja dan gambar kerja sebelum proses penyambungan dilakukan.

1.02 Siapkan besi Ø12 mm yang telah dipotong sesuai bentuk lingkaran.

1.05 Lakukan proses pengelasan antara besi siku 40×40 mm dan besi Ø12 mm yang telah dipotong, sesuai dengan posisi penyambungan yang telah direncanakan dalam desain.

4. Proses Pembuatan Rangka Atas

Mesin gerinda potong:

1.01 Lakukan pemeriksaan terhadap benda kerja dan gambar teknik untuk memastikan kesesuaian material dan dimensi yang akan dikerjakan.

1.03 Lakukan penandaan (*marking*) pada besi siku berukuran 40×40 mm sebanyak 4 batang, masing-masing dengan panjang 740 mm dan 500 mm sesuai ukuran yang ditentukan dalam gambar kerja.

1.04 Jepit (cekam) besi siku 40×40 mm pada posisi yang stabil untuk mempersiapkan proses pemotongan.

1.05 Lakukan pemotongan terhadap besi siku 40×40 mm sebanyak 4 buah, dengan masing-masing panjang 750 mm dan 500 mm sesuai kebutuhan perancangan.

Mesin las:

1.02 Lakukan pemeriksaan terhadap benda kerja dan gambar kerja untuk memastikan bahwa komponen yang akan dilas sesuai dengan spesifikasi dan rancangan.

1.03 Lakukan pengaturan (*setting*) pada mesin las, dengan mengatur arus listrik pada kisaran 70–80 ampere, disesuaikan dengan ketebalan dan jenis material yang akan disambung.

1.05 Laksanakan proses pengelasan pada besi siku berukuran 40×40 mm yang telah dipotong sebelumnya, sesuai dengan posisi penyambungan yang telah direncanakan dalam gambar kerja

5. Proses Pembuatan Dudukan Mesin Dan *Gearbox*

Mesin gerinda potong:

1.02 Lakukan pemeriksaan terhadap benda kerja dan gambar kerja untuk memastikan bahwa material dan ukuran telah sesuai dengan spesifikasi desain.

1.03 Lakukan penandaan (*marking*) pada dua batang besi siku berukuran 40×40 mm dengan panjang 840 mm, serta pada plat baja dengan ketebalan 2 mm berukuran 840×20 mm.

1.04 Jepit (cekam) besi siku dan plat yang telah ditandai agar stabil saat dilakukan proses pemotongan.

1.05 Laksanakan pemotongan pada dua batang besi siku 40×40 mm sepanjang 840 mm dan plat baja 2 mm dengan ukuran 840×20 mm sesuai dengan rancangan.

Mesin las:

1.02 Lakukan pengecekan kembali terhadap benda kerja dan gambar kerja untuk memastikan kesiapan sambungan.

1.03 Lakukan penyetelan mesin las dengan mengatur arus las pada kisaran 70–80 ampere, disesuaikan dengan ketebalan material.

1.05 Laksanakan proses pengelasan pada besi siku 40×40 mm dan plat 2 mm yang telah dipotong, sesuai dengan posisi sambungan yang direncanakan dalam gambar kerja.

6. Proses Pembuatan Poros Pengaduk

Mesin gerinda potong:

1.03 Lakukan pemeriksaan terhadap benda kerja dan gambar teknik untuk memastikan material yang digunakan sesuai dengan kebutuhan rancangan.

1.06 Lakukan penandaan (*marking*) pada besi stainless sesuai panjang yang ditentukan serta pada plat stainless dengan ketebalan 2 mm sesuai ukuran yang telah ditentukan.

1.07 Jepit (*cekam*) besi stainless dan plat stainless yang telah diberi tanda guna memastikan posisi tetap stabil saat proses pemotongan berlangsung.

1.05 Laksanakan proses pemotongan pada besi stainless dan plat stainless 2 mm sesuai ukuran yang telah direncanakan dalam gambar kerja.

Mesin las:

1.02 Lakukan pengecekan ulang terhadap benda kerja dan gambar teknik untuk memastikan kesiapan penyambungan.

1.03 Lakukan penyetelan mesin las dengan menggunakan kawat las khusus stainless steel, dan atur arus listrik pengelasan pada kisaran 70–80 ampere sesuai ketebalan material.

1.07 Laksanakan proses pengelasan pada besi stainless dan plat stainless 2 mm yang telah dipotong, sesuai dengan posisi penyambungan yang tercantum dalam gambar kerja.

7. Proses Pembuatan cover mesin

Mesin gerinda potong:

1.04 Lakukan pemeriksaan awal terhadap benda kerja dan gambar teknik untuk memastikan kesesuaian dimensi serta material yang akan digunakan.

1.08 Lakukan penandaan (*marking*) pada plat *stainless* dengan ketebalan 2 mm sesuai ukuran 840×20 mm yang tercantum dalam gambar kerja.

1.09 Jepit (*cekam*) plat *stainless* yang telah diberi tanda agar stabil dan aman selama proses pemotongan.

1.05 Laksanakan proses pemotongan pada plat *stainless* 2 mm sesuai ukuran 840 mm dan 840×20 mm menggunakan peralatan potong yang sesuai.

Mesin las:

1.02 Periksa kembali benda kerja dan gambar teknik untuk memastikan bahwa komponen siap untuk proses penyambungan.

1.03 Lakukan penyetelan pada mesin las menggunakan kawat las khusus *stainless steel,* dengan mengatur arus pengelasan di kisaran 70–80 ampere, disesuaikan dengan karakteristik material.

1.08 Laksanakan proses pengelasan pada besi *stainless* dan plat *stainless* 2 mm yang telah dipotong sebelumnya, sesuai dengan sambungan yang dirancang dalam gambar kerja.

4.6. Perakitan Mesin

Proses perakitan dilakukan setelah seluruh komponen mesin perontok padi dengan pemisah gabah selesai diproduksi. Tahapan perakitan mengacu pada gambar teknis yang dapat dilihat pada *Lampiran 5*. Adapun urutan langkah perakitan mesin adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan rangka utama mesin sebagai dasar perakitan. Pasang *bearing* pada rangka
2. Memasang bantalan (*bearing*) ke posisi yang telah disediakan pada rangka.
3. Memasang unit pengayak ke struktur rangka sesuai dengan posisi rancangan.
4. Memasang drum perontok (*thresher drum*) yang telah dilengkapi poros ke dalam rangka.
5. Mengelas engsel hopper input ke rangka, kemudian memasangnya pada posisi input bahan.
6. Menempatkan motor penggerak (motor listrik atau bensin) ke dudukan yang tersedia di rangka mesin.
7. Memasang pulley dan sabuk (*belt*) pada masing-masing poros, yaitu
8. poros mata perontok, poros pengayak, dan poros motor penggerak, untuk membentuk sistem transmisi daya yang terintegrasi.

4.7. Uji Coba

Pengujian dilakukan untuk memastikan mesin berfungsi sesuai harapan. Parameter uji meliputi waktu proses, kapasitas produksi, dan kualitas adukan. Hasil uji menunjukkan mesin mampu mengaduk hingga 20 kg bumbu dengan waktu lebih singkat dibanding metode manual.

Tabel 4. 9 Hasil Uji Coba

Uji coba	Berat bumbu	Waktu (detik)
1	20 Kg	5.400 detik
2	17 Kg	4.400 detik
3	15 Kg	3.600 detik
Rata-rata	42 kg	11.000 detik

Uji Coba 1 $$\frac{20\ Kg\ \times 3.600\ detik/jam}{5.400\ detik} = 13{,}3\ Kg/jam$$

Uji Coba 2 $$\frac{17\ Kg\ \times 3.600\ detik/jam}{4.400\ detik} = 13{,}9\ Kg/jam$$

Uji Coba 3 $$\frac{15\ Kg\ \times 3.600\ detik/jam}{3.600\ detik} = 15\ Kg/jam$$

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan waktu rata-rata pengadukan 10 kg bumbu pantiaw adalah 3,05 jam. Jika dikalikan, total kapasitas mencapai 42 kg.

4.8. Penyelesaian

Proses penyelesaian dilakukan melalui penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) dan mekanisme perawatan berkala untuk mendukung kelancaran dan keselamatan penggunaan mesin pengaduk bumbu pantiaw. SOP disusun secara sistematis, mencakup tahapan persiapan, pengoperasian, serta prosedur pembersihan setelah digunakan, dengan penekanan pada aspek keselamatan kerja dan penanganan kondisi darurat. Sementara itu, mekanisme perawatan ditetapkan dalam bentuk kegiatan rutin yang meliputi inspeksi visual, pelumasan komponen bergerak, pengecekan kekencangan sambungan, serta pembersihan bagian pengaduk dan sistem transmisi. Jadwal perawatan dibagi menjadi harian, mingguan, dan bulanan berdasarkan frekuensi penggunaan mesin, sehingga dapat menjaga kondisi kerja mesin tetap optimal dan memperpanjang usia pakainya.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari proyek akhir ini yaitu:

1. Mesin pengaduk bumbu pantiaw telah berhasil dirancang dan direalisasikan dengan baik, dengan kapasitas produksi mencapai 15–20 kg dalam satu kali proses, sesuai dengan target yang direncanakan.
2. Mesin ini mampu menghasilkan proses pengadukan yang otomatis, merata, dan efisien.
3. Sehingga terbukti dapat mengurangi waktu produksi, menyederhanakan proses kerja, serta meningkatkan kapasitas produksi secara signifikan. Hal ini menjadikan mesin sebagai solusi teknologi tepat guna dalam pengolahan bumbu pantiaw.

5.2. Saran

Hal – hal yang disarankan untuk mesin pengaduk bumbu pantiaw sebagai berikut:

1. Setiap 20 menit mesin dimatikan dan melakukan pengadukan secara manual agar bumbu terhindar dari kegosongan.
2. Mesin juga dapat dioperasikan untuk mengaduk bumbu yang sejenis dengan bumbu pantiaw.
3. Hindari melebihi kapasitas maksimum (15–20 kg) agar mesin tidak bekerja terlalu berat yang dapat mengurangi umur pakai motor dan *gearbox.*

DAFTAR PUSTAKA

Adistira, Helvana, M. R. (2019). *SIMULASI RANCANGAN MESIN PENGADUK DAN PENGGORENG BUMBU PANTIAW*. *volume,6 n*(oktober), 2–3.

Aprilia, R. (2024). *Resep Pantiaw Khas Bangka dengan Bumbu Ikan Tenggiri*.

Arfa, I. (2025). *Pantiau, makanan pembangkit selera khas Bangka Belitung*.

Arief, M. (2020). Mengidentifikasi Masalah Mekanis Dan Kerusakan Gearbox Mesin Induk Pada Kapal Tunda Sei Deli II PT Pelindo 1 (Persero) Cabang Dumai. *Karya Tulis*, 1–23.

Arrahmadi, F. (2022). Perancangan ulang mata pisau alat penggiling bumbu kapasitas 5 kg menggunakan metode verein deutcher ingenieure (vdi) 2222 (studi kasus : ikm hei rasa). *UIN Sultan Syarif Kasim Riau*, *2222*(Vdi).

Crostack, H. (2018). *Grundlagen einer Konstruktionsmethodik für Hybride Intelligente Konstruktions-elemente (HIKE)* (Issue 669).

Emzain, Z. F., Mufarrih, A., Qosim, N., Sarjiyana, S., Agustriyana, L., & Sudarmadji, S. (2023). Implementasi Mesin Pencampur Bumbu Otomatis Untuk Meningkatkan Efisiensi Proses Produksi Umkm Anugerah Abadi. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, *7*(5), 4050. https://doi.org/10.31764/jmm.v7i5.16535

Kroes, P. (2009). Engineering Design. In *A Companion to the Philosophy of Technology*. https://doi.org/10.1002/9781444310795.ch19

Motte, D. (2006). *On synthesis in the later phases of the mechanical engineering design process*.

Muhammad, O., Glozali, K., & Belt, S. (n.d.). *Elemen MeisnTentang Pulley dan Sabuk*.

Saputra, R. (2017). Rancang bangun mesin pengaduk adonan sala lauak. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, *November*, 1–5.

Sularso, & Suga, K. (2004). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. PT.

Pradnya Paramita.

Suwandi, A. (2019). Perancangan Produk. *Journal of Chemical Information and Modeling*, *53*(9), 1689–1699.

Wahyono, D. (2023). *Lezatnya Pantiaw, Kuliner Khas Bangka yang Diburu Wisatawan*. https://doi.org/10.1002/1099-0992(200009/10)30:5<613::aid-ejsp11>3.3.co;2-j

Wimmelbacher, T. (2023). *Degree project in vehicle engineering Design of a transport box for bicycle that can be converted into a cargo trailer*.

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Diri

   Nama : Irvan Hendriansyah

   Tempat Tanggal Lahir : Sungailiat, 20 Januari 2004

   Alamat : Lingkungan Jelutung

   No. Hp 083188352911

   Email : axieirvan@gmail.com

   Jenis Kelamin : laki – laki

   Agama : Islam

2. Riwayat Pendidikan

   SD Negeri 29 Sungailiat

   SMP Negeri 3 Sungailiat

   SMK Muhammadiyah Sungailiat

3. Pengalaman Kerja

   PT. Wahana Wirawan Nissan Datsun Pangkal Pinang

   PT. Rekadaya Multi Adiprima

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Diri

   Nama : Sabiel

   Tempat Tanggal Lahir : Toboali, 23 Juli 2003

   Alamat : Jl. Ir. H. Juanda

   No. Hp 082269355996

   Email : kea2490@gmail.com

   Jenis Kelamin : laki – laki

   Agama : Islam

2. Riwayat Pendidikan

   SD Negeri 2 Toboali

   SMP Negeri 2 Toboali

   SMA Muhammadiyah

3. Pengalaman Kerja

   PT. Rekadaya Multi Adiprima

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Diri

Nama	: Muhammad Azandi
Tempat Tanggal Lahir	: Muntok, 27 Juni 2004
Alamat	: Kp. Menjelang Baru
No. Hp	082278095315
Email	: muhammadaazandii@gmail.com
Jenis Kelamin	: laki – laki
Agama	: Islam

2. Riwayat Pendidikan

   SD Negeri 13 Muntok

   SMP Negeri 1 Muntok

   MAN 1 Muntok

3. Pengalaman Kerja

   PT. Rekadaya Multi Adiprima

Lampiran 2 SOP

STANDARD OPERATING PROSEDURE

A. Sebelum kerja

Beberapa hal yang perlu diperhatikan saat sebelum kerja adalah sebagai berikut:

1. Lakukan checklist pada form standar pembersihan dan pelumasan serta inventaris barang
2. Siapkan peralatan keselamatan kerja
3. Pastikan mesin berfungsi dengan baik

B. Saat bekerja

Beberapa hal yang perlu diperhatikan saat bekerja adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan peralatan kerja sesuai dengan fungsinya
2. Menggunakan alat keselamatan kerja dengan benar
3. Hindari bermain-main pada saat bekerja

C. Pengoperasian mesin

Langkah-langkah dalam pengoperasian mesin adalah sebagai berikut:

1. Hubungkan mesin ke sumber listrik.
2. Tekan tombol **"ON"** pada panel kontrol untuk menyalakan mesin.
3. Tuangkan bumbu dan bahan pantiaw ke dalam wadah pengaduk secara bertahap.
4. Atur waktu dan kecepatan pengadukan sesuai kebutuhan (jika tersedia pengatur kecepatan).
5. Biarkan mesin bekerja hingga bumbu tercampur rata.
6. Setelah selesai, tekan tombol **"OFF"** untuk mematikan mesin.
7. Cabut kabel dari sumber listrik.

D. Setelah benda kerja

Beberapa hal yang perlu diperhatikan saat setelah bekerja adalah sebagai berikut:

1. Tunggu mesin sampai benar-benar berhenti dan dingin sebelum dibersihkan.
2. Lepaskan bagian yang dapat dilepas untuk dibersihkan secara manual.
3. Beersihkan wadah pengaduk dengan air dan sabun cair.
4. Keringkan seluruh bagian mesin sebelum disimpan.
5. Simpan mesin di tempat kering dan aman.

Form Checklist Pembersihan Pada Mesin Pengaduk Bumbu Pantiaw

Nama Pemeriksa :

Nama Mesin/Peralatan :

Tanggal :

Instruksi :

1. Berikan tanda (I) pada tabel yang sesuai sebelum pekerjaan dilakukan.

2. Isi tabel dibawah ini sesuai perintah.

No	Item Pembersihan	Standar	Hasil	Tindakan
1	Bersihkan area input dari Proses pengadukan sebelumnya			
2	Bersihkan area Mata pengaduk			
3	Bersihkan area Wajan			
4	Bersihkan area output			
5	Bersihkan area pully dan v-belt			
6	Bersihkan area motor Listrik			

Form Checklist Pelumasan Pada Mesin Pengaduk Bumbu Pantiaw

Nama Pemeriksa :

Nama Mesin/Peralatan :

Tanggal :

Instruksi :

1. Berikan tanda ( ) pada tabel yang sesuai sebelum pekerjaan dilakukan.

2. Isi tabel dibawah ini sesuai perintah.

No	Item Pembersihan	Standar	Hasil	Tindakan
1	Bantalan (bearing) poros pengaduk			
2	Sambungan poros dengan motor Gearbox.			
3	Engsel penutup / bagian buka-tutup			

Form Checklist Inventaris Alat Pada Mesin Pengaduk Bumbu Pantiaw

Nama Pemeriksa :

Nama Mesin/Peralatan :

Tanggal :

Instruksi :

1. Berikan tanda ( ) pada tabel yang sesuai sebelum pekerjaan dilakukan.

2. Isi tabel dibawah ini sesuai perintah.

No	Komponen	Komdisi Alat			Tindakan
		Baik	Rusak Ringan	Rusak Berat	
1	Motor Listrik				
2	Pully dan v-belt				
3	Gearbox				
4	Poros				
5	Mata Pengaduk				
6	Rangka				
7	Baut				

Lampiran 3 Operational Plan Perawatan

Perawatan Harian Mesin Pengaduk Bumbu Pantiaw

No	Komponen	Kriteria	Metode	Alat	Waktu	Interval
1	Periksa kondisi kabel listrik dan colokan	Pastikan tidak ada kerusakan atau terkelupas	Visual	Mata	1’	Setiap hari sesudah sebelum bekerja
2	Pastikan mesin dalam kondisi bersih & kering	Hindari korsleting dan gangguan operasional	Dibersihkan	Majun	1’	Setiap hari sebelum bekerja
3	Cek baut dan pengikat pada body mesin	Pastikan tidak ada yang longgar	Visual	Tangan	1’	Setiap hari sesudah selesai bekerja
4	Putar bilah pengaduk secara manual	Cek apakah berputar lancar tanpa hambatan	Diputar	Tangan	1’	Setiap hari sesudah sebelum bekerja
5	Pastikan tombol **ON/OFF** berfungsi dengan baik	Cek respon mesin saat dinyalakan dan dimatikan	Ditekan	Tangan	1’	Setiap hari sesudah selesai bekerja
6	Output	Bersih dari hasil rontokan	Dibersihkan	Majun dan kuas	1’	Setiap hari sesudah selesai bekerja

Perawatan Mingguan Mesin Pengaduk Bumbu Pantiaw

No	Komponen	Kriteria	Metode	Alat	Waktu	Interval
1	Motor Listrik	Berisi dari debu dan oli	Dibersihkan	Majun dan kuas	3’	Setiap satu minggu sekali sesudah selesai bekerja
2	Poros utama Gearbox	Bersih dari debu dan oli	Dibersihkan	Majun dan kuas	3’	Setiap satu minggu sekali sesudah selesai bekerja
3	Poros pada Pengaduk	Bersih dari debu oli	Dibersihkan	Majun dan kuas	3’	Setiap satu minggu sekali sesudah selesai bekerja
4	Pully	Bersih dari debu dan oli	Dibersihkan	Majun dan kuas	2’	Setiap satu minggu sekali sesudah selesai bekerja

Perawatan Bulanan Mesin Pengaduk Bumbu Pantiaw

No	Komponen	Kriteria	Metode	Alat	Waktu	Interval
1	Motor Listrik	Berisi dari debu dan oli	Dituang	Corong	2’	1 bulan sekali
2	Gearbox	Bersih dari debu dan oli	Dilumasi	Kuas	2’	1 bulan sekali
3	Poros Pengaduk	Bersih dari debu oli	Dilumasi	Kuas	2’	1 bulan sekali
4	Rangka Mesin Dan Kaki Penopang	Bersih dari debu dan oli	Dibersihkan	Kuas	2’	1 bulan sekali

Jadwal Perawatan Motor Listrik

Keterangan Simbol :

- • Periksa
- ✓ Ganti
- o Bersihkan
- ❖ Periksa dan sesuaikan

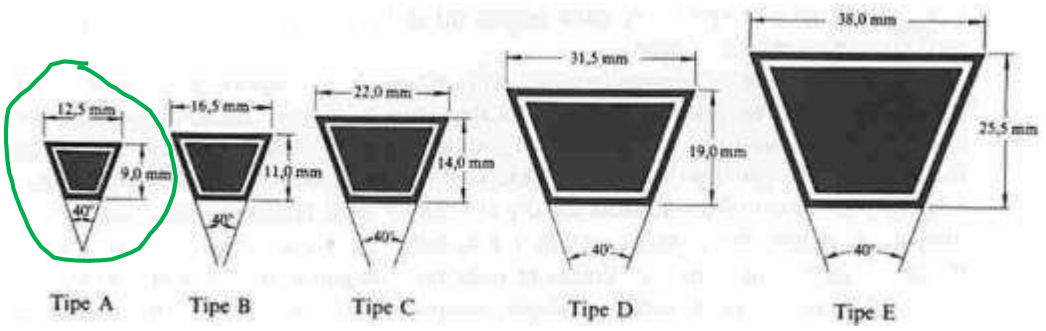
Jenis	Awal	1 Bulan	3 Bulan	6 Bulan	1Tahun
Colokan Listrik					
Baut dudukan motor listrik		o			
Kipas motor listrik			o		
Tombol ON/OFF			o		
Bearing	•	Periksa atau ganti setelah 2 tahun			

Lampiran 4 Tabel Perhitungan

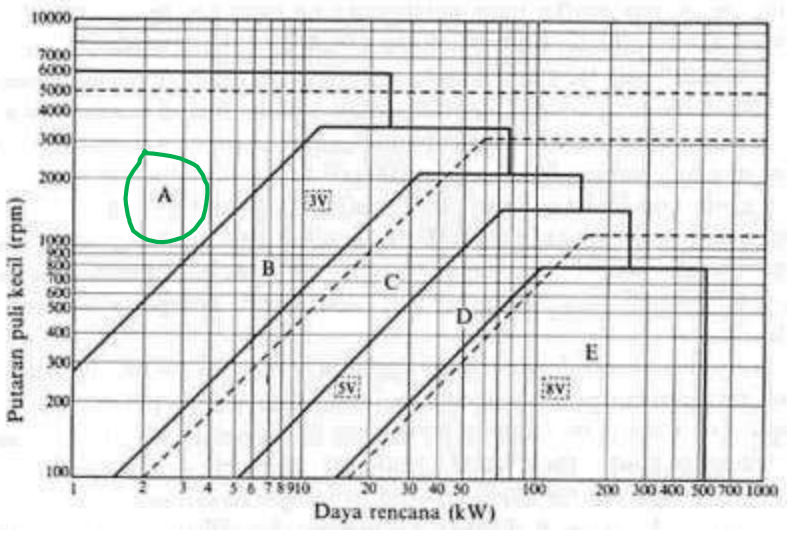
Tabel Faktor Koreksi (Fc)

Mesin yang digerakkan		Pengerak					
		Momen puntir puncak 200%			Momen puntir puncak > 200%		
		Motor arus bolak-balik (momen normal, sangkar bajing, sinkron), motor arus searah (lilitan shunt)			Motor arus bolak-balik (moment tinggi, fasa tunggal, lilitan seri), motor searah (lilitan kompon, lilitan seri), mesin torak, kopling tak tetap		
		Jumlah jam kerja tiap hari			Jumlah jam kerja tiap hari		
		3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam	3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam
beban sangat	Pengaduk zat cair, kipas angin, blower (sampai 7,5 kW) pompa sentrifugal, konveyor tugas ringan.	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
Variable beban kecil	Konveyor sabuk (pasir, batu bara), pengaduk, kipas angin (lebih dari 7,5kW), mesin torak, peluncur, mesin perkakas, mesin pencetak.	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
Variable beban sedang	Konveyor (ember, sekrup), pompa torak, kompresor, pilingan palu, pengocok, roots-blower, mesin tekstil, mesin kayu	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
Variable beban hebas	Penghancur, gilingan bola atau batang, pengangkat, mesin pabrik karet (rol, kalender)	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0

(Sularso, 1991:163)



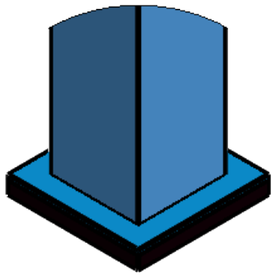
Gambar Ukuran Penampang Sabuk-V



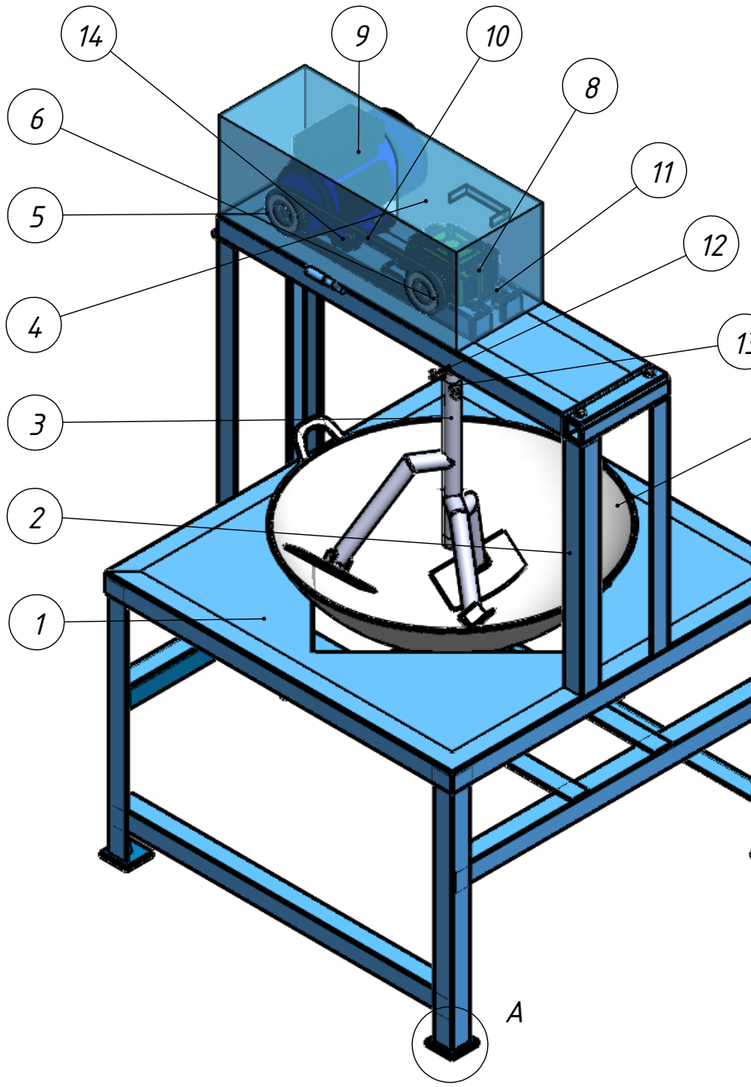
Gambar Diagram Pemilihan Sabuk-V

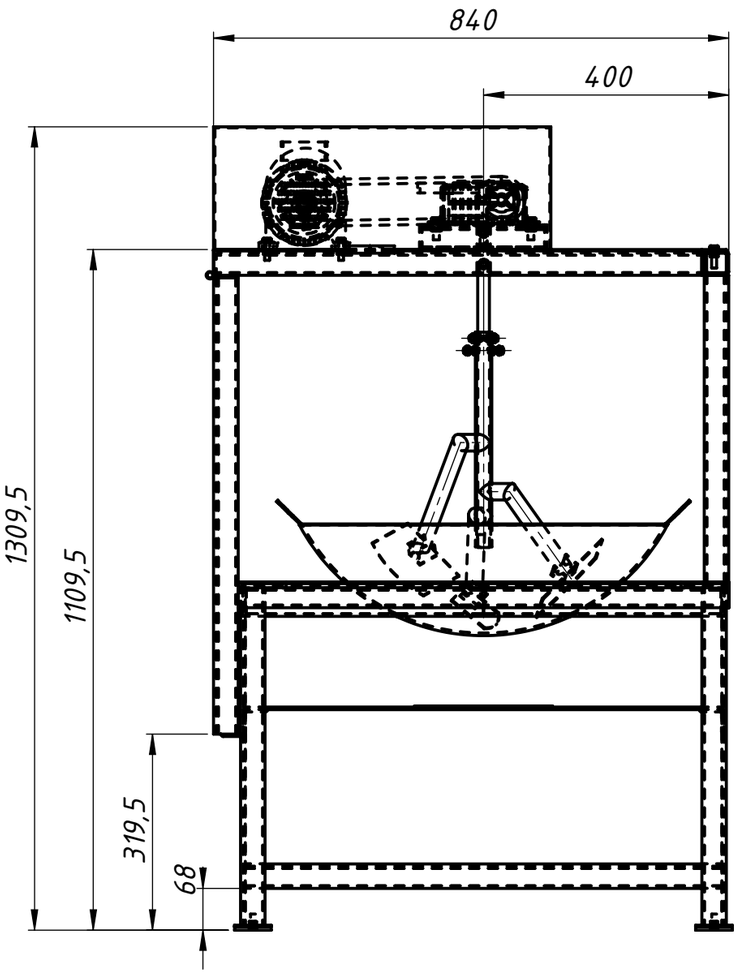
Lampiran 5 Gambar Penyusunan, Gambar Bagian, dan Gambar Perakitan

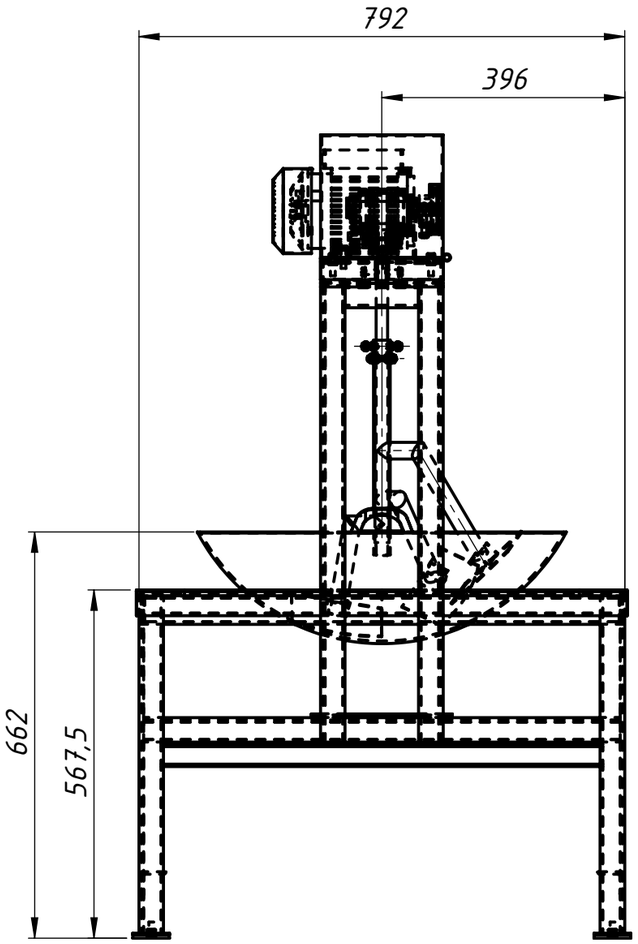
Tol.Sedang



DETAIL A
SCALE 1 : 2







		1	Rangka Mesin		–	SS 400	1309.5x840x800		–		
Jumlah			Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran		Keterangan		
			Perubahan	c	f	i	Pemesan	Pengganti dari :			
			a	d	g	j		Diganti dengan :			
			b	e	h	k					
			MESIN PENGADUK BUMBU PANTIAW				Skala 1:10	Digambar	10-08-25	M.Azandi	
								Diperiksa			
								Dilihat			
			POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG				PA2025/PCM/001				

		8	Ring M12	14	Steel	–	Standard
		18	Mur M12	13	Steel	–	Standard
		8	Baut Segi enam M12x20	12	Steel	–	Standard
		10	Buat Segi enam M12x30	11	Steel	–	Standard
		1	Belt Tipe A	10	Rubber	–	Standard
		1	Motor Listrik 0,45 Kw.	9	Cast Iron	–	Standard
		1	Gearbox Wpx40 (Rasio 1:50)	8	Cast Iron	–	Standard
		1	Wajan	7	SUS 304	–	Standard
		1	Pulley Gearbox	6	Cast Al.	∅ 50.8	Standard
		1	Pulley Motor	5	Cast Al.	∅ 76.2	Standard
		1	Cover Penutup Mesin	4	SS 400	200x200x550	Standard
		1	Pengaduk Bumbu	3	SS 400	200x200x550	Standard
		1	Rangka Mesin Atas	2	SUS 304	∅ 27x524	Standard
		1	Rangka Mesin Bawah	1	SS 400	800x836x1103.5	Standard
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan

Perubahan	c		f		i		Pemesan	Pengganti dari :			
a		d		g		j					
b		e		h		k		Diganti dengan :			

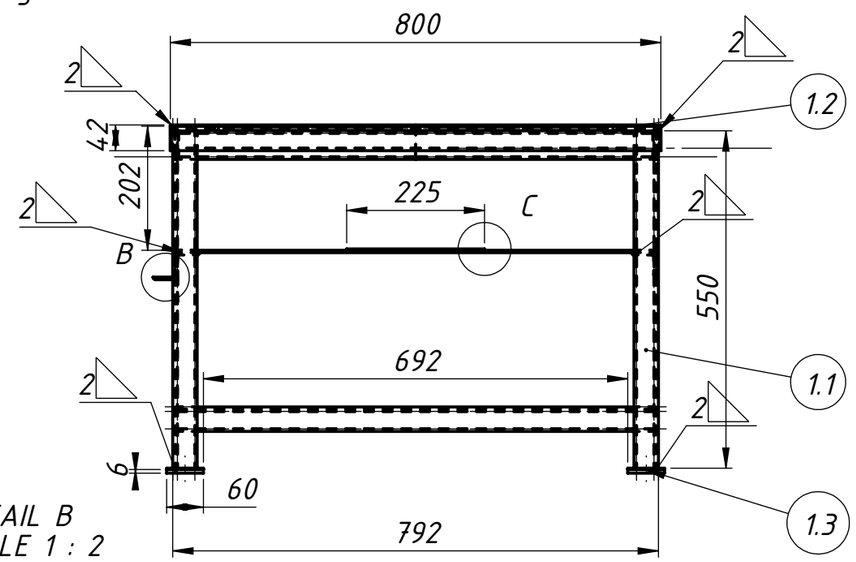
Skala –	Digambar	08-10-25	M.Azandi
	Diperiksa		
	Dilihat		

MESIN PENGADUK BUMBU PANTIAW

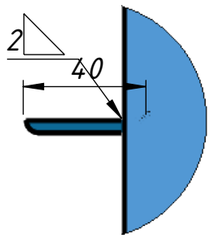
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG

PA2025/PCM/002

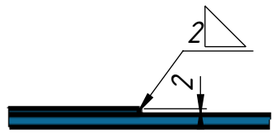
1
Tol.Sedang



DETAIL B
SCALE 1 : 2

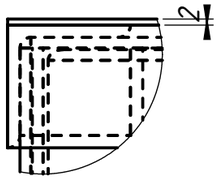


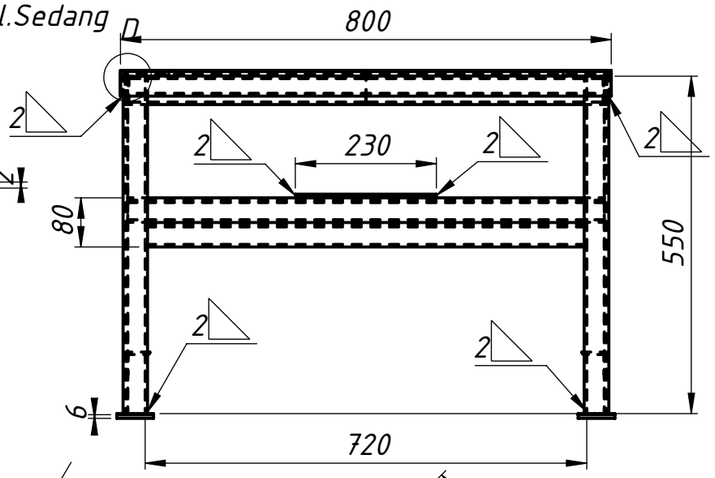
DETAIL C
SCALE 1 : 2



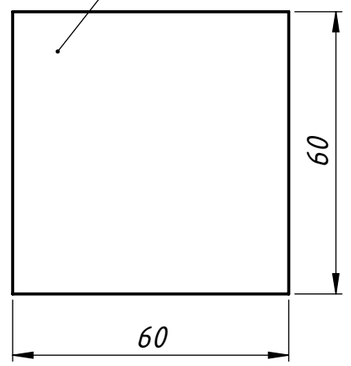
1.1
Tol.Sedang

DETAIL D
SCALE 1 : 2

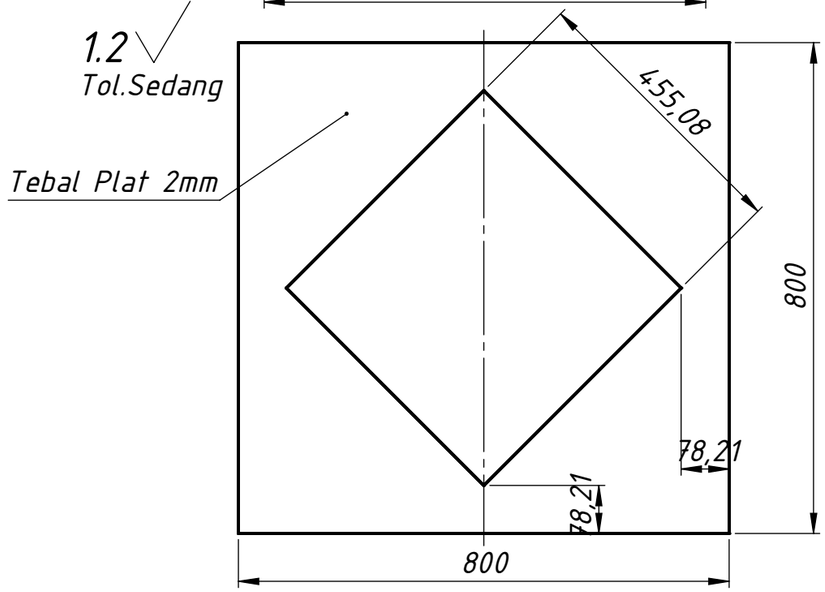


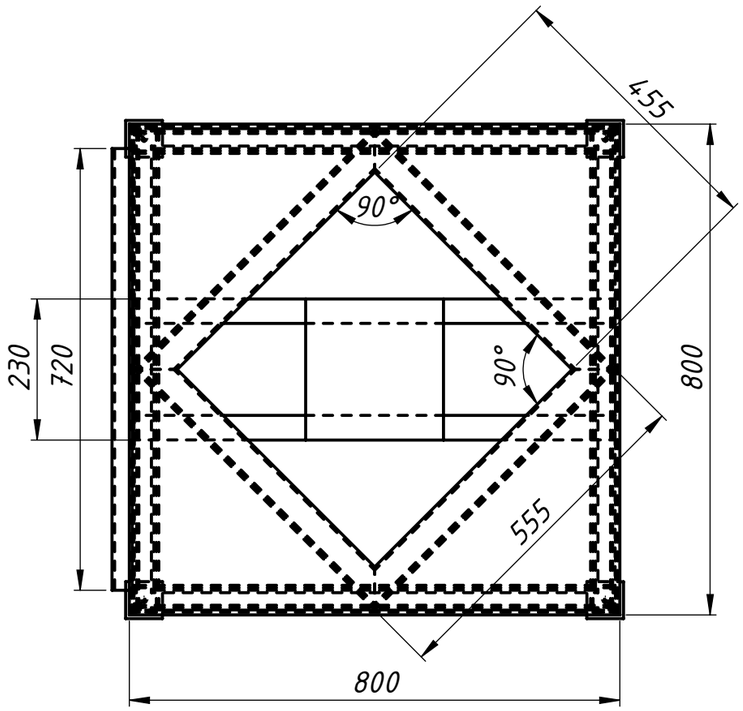


1.3
Tol.Sedang



1.2
Tol.Sedang





		4	Kaki Meja	1.3	SS 400	2x60x60	-
		1	Dudukan Kuali	1.2	SS 400	2x800x800	-
		1	Rangka Mesin Bagian Bawah	1.1	SS 400	L800x550x792	-
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan

Perubahan	c		f		i		Pemesan	Pengganti dari :
a		d		g		j		Diganti dengan :
b		e		h		k		

MESIN PENGADUK BUMBU PANTIAU

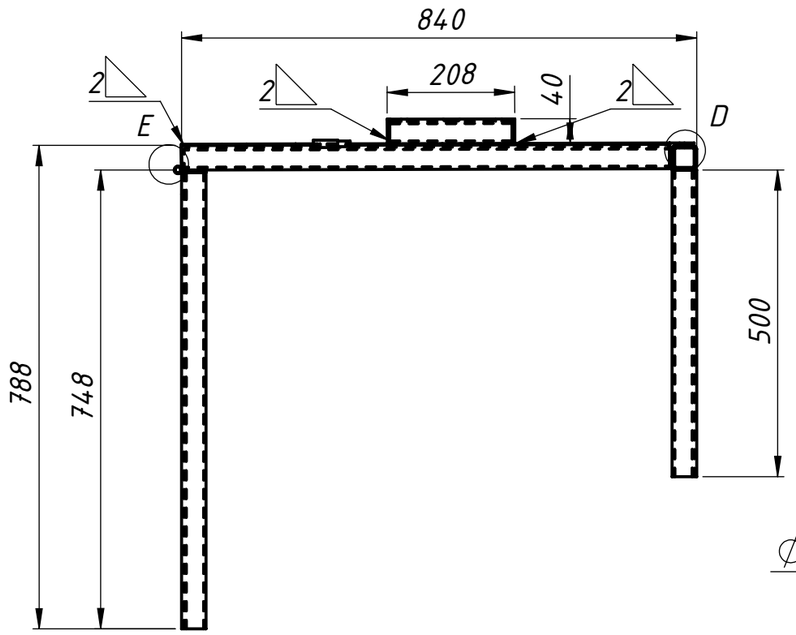
Skala 1:10

Digambar	10-08-25	M.Azandi
Diperiksa		
Dilihat		

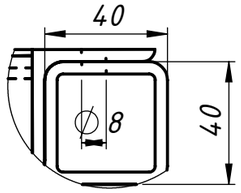
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG

PA2025/PCM/003

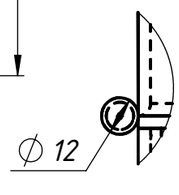
2 √
Tol.Sedang

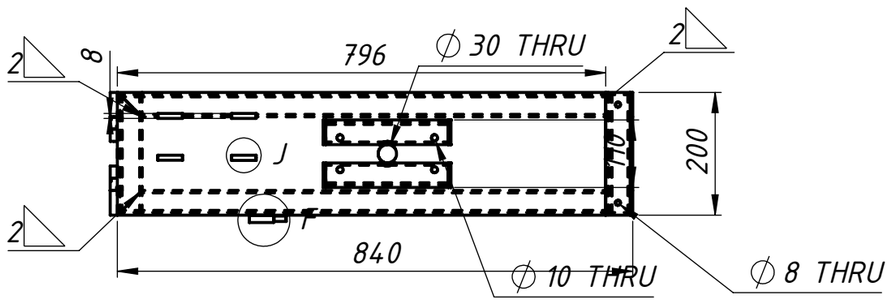


DETAIL D
SCALE 1 : 2

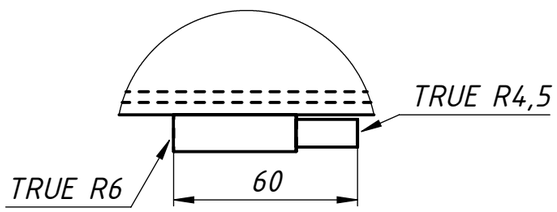


DETAIL E
SCALE 1 : 2

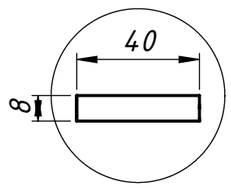




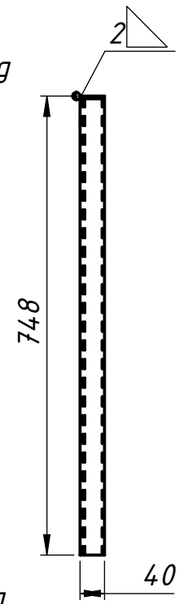
DETAIL F
SCALE 1 : 2



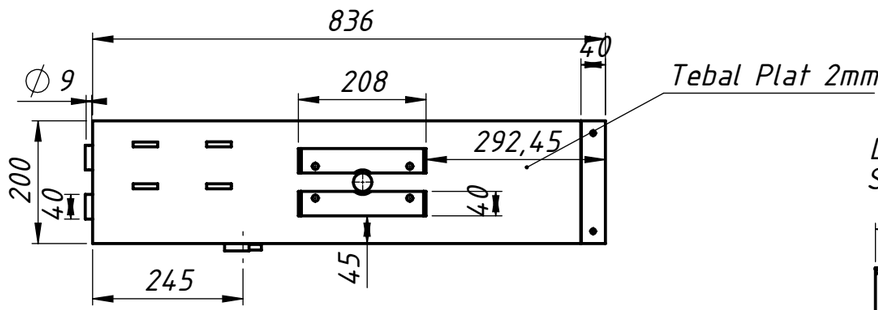
DETAILJ
SCALE 1 : 2



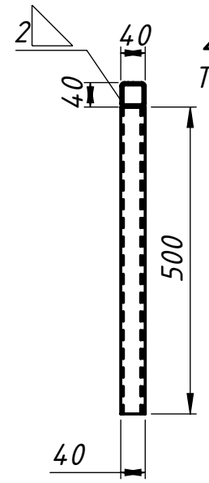
2.1 √
Tol.Sedang

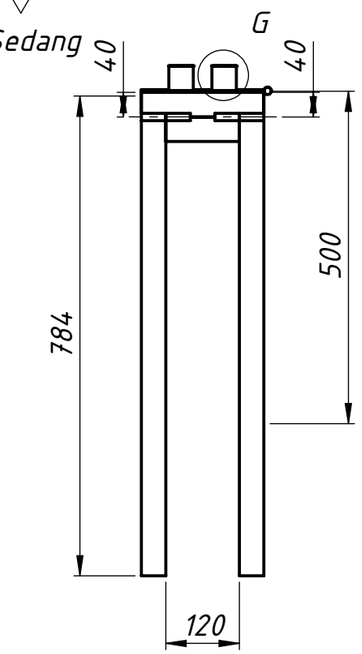


2.2 √
Tol.Sedang

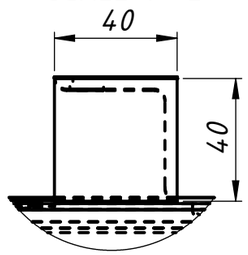


2.3 √
Tol.Sedang





DETAIL G
SCALE 1 : 2



		1	Rangka Kaki Bagian Bawah	2.3	SS 400	L40x4x784x500	-
		1	Rangka Dudukan Mesin	2.2	SS 400	2x836x200	-
		1	Rangka Kaki Bagian Bawah	2.1	SS 400	L40x4x784x500	-
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan

Perubahan		c		f		i		Pemesan	Pengganti dari :		
a		d		g		j			Diganti dengan :		
b		e		h		k					

Skala 1:10	Digambar	10-08-25	M.Azandi
	Diperiksa		
	Dilihat		

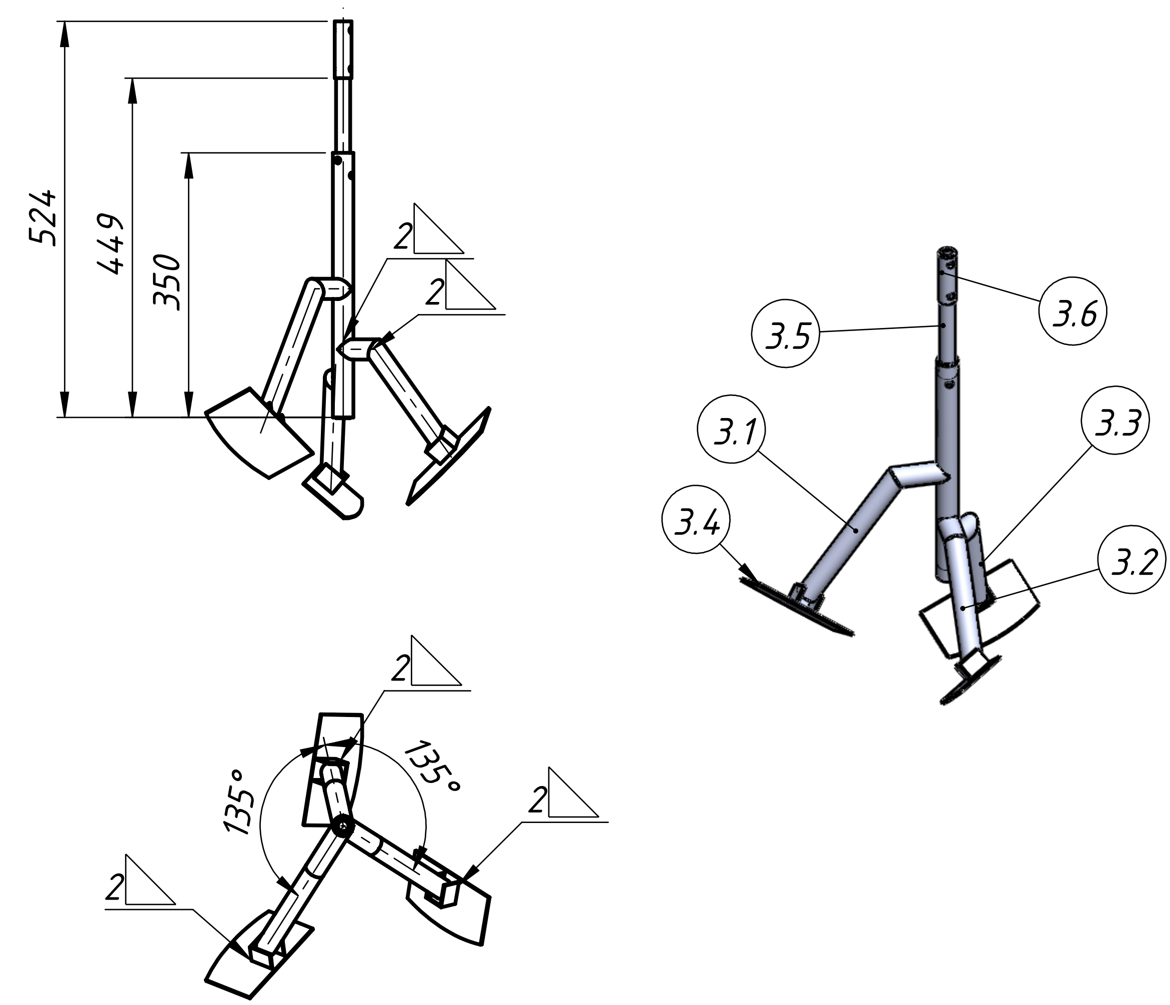
MESIN PENGADUK BUMBU PANTIAU

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG

PA2025/PCM/004

3

Tol.Sedang



Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
1	Poros sambungan gearbox	3.6	St.37	∅ 22x75	-
1	Poros PadatSambungan	3.5	SUS 304	∅ 19x490	-
1	Mata Pengaduk	3.4	SUS 304	27x80x150	-
1	Lengan As 3	3.3	SUS 304	∅ 27x85.3	-
1	Lengan As 2	3.2	SUS 304	∅ 27x166.4	-
1	Lengan As 1	3.1	SUS 304	∅ 27x201.5	-
1	Pengaduk Bumbu	3	St.	∅ 27x524	-

Perubahan	c		f		i		Pemesan	Pengganti dari :
a		d		g		j		
b		e		h		k		Diganti dengan :

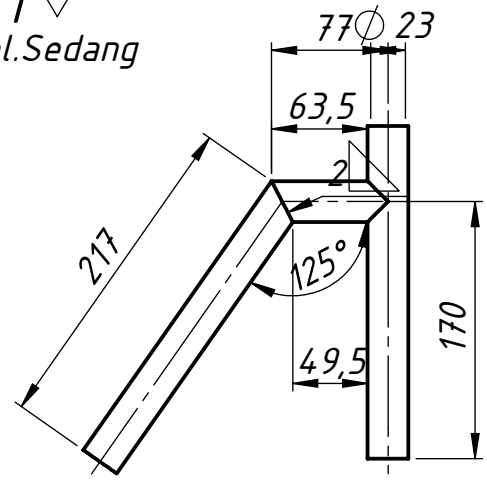
MESIN PENGADUK BUMBU PANTIAW

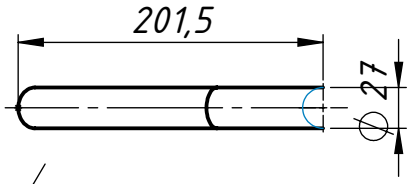
Skala	Digambar	08-10-25	M.Azandi
1:10	Diperiksa		
	Dilihat		

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG

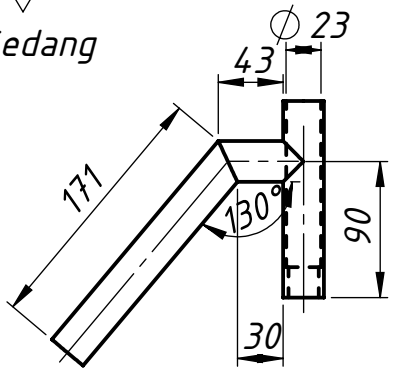
PA2025/PCM/005

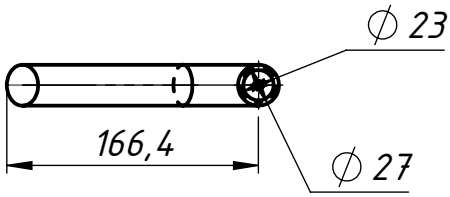
3.1
Tol.Sedang



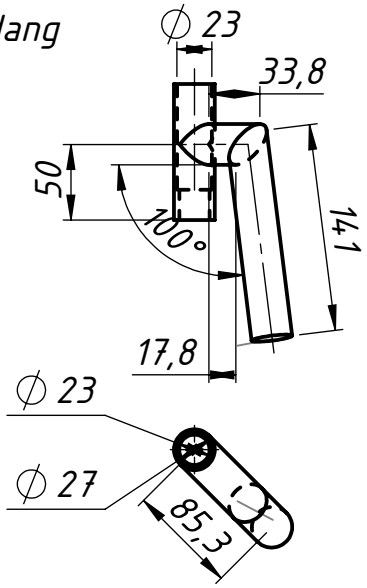


3.2
Tol.Sedang





3.3
Tol.Sedang



		1	Lengan As 3	3.3	SUS 304	∅ 27x85.3	-
		1	Lengan As 2	3.2	SUS 304	∅ 27x166.4	-
		1	Lengan As 1	3.1	SUS 304	∅ 27x201.5	-
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan

Perubahan		c		f		i		Pemesan	Pengganti dari :		
a		d		g		j					
b		e		h		k			Diganti dengan :		

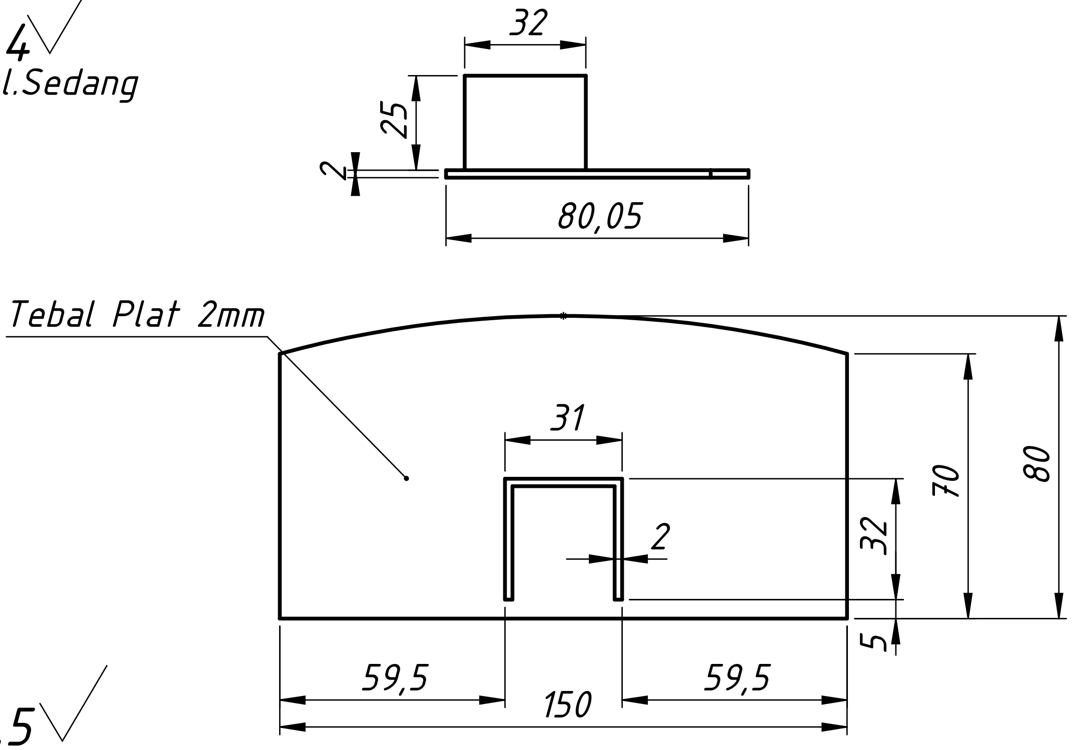
MESIN PENGADUK BUMBU PANTIAW

Skala 1:5			
	Digambar	08-10-25	M.Azandi
	Diperiksa		
	Dilihat		

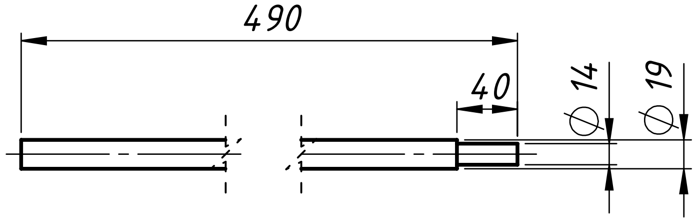
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG

PA2025/PCM/006

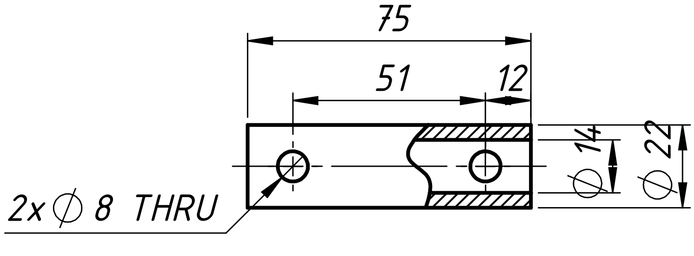
3.4 √
Tol.Sedang



3.5 √
Tol.Sedang



3.6 √
Tol.Sedang



Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
		1	Poros Sambungan Gearbox	3.6	St.37	∅ 22x75	Fabrikasi
		1	Sambungan As Solid	3.5	St.37	∅ 19x490	Fabrikasi
		3	Mata Pengaduk	3.4	SUS 304	27x80x150	Fabrikasi

Perubahan	c		f		i	
a		d		g		j
b		e		h		k

Pemesan

Pengganti dari :

Diganti dengan :

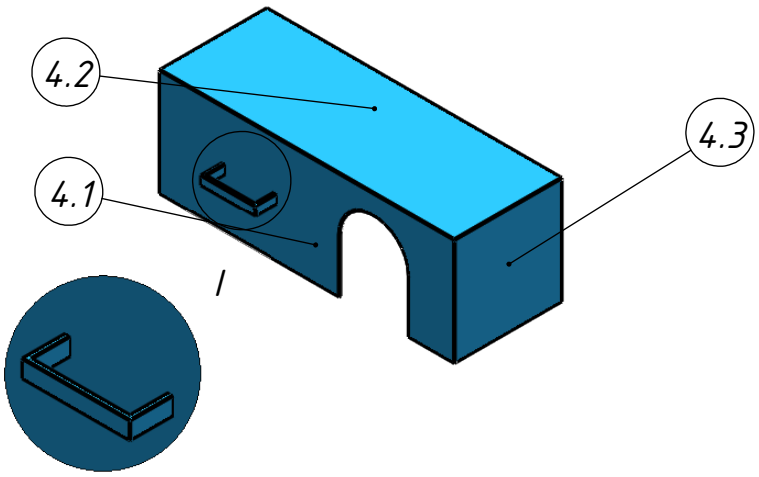
MESIN PENGADUK BUMBU PANTIAW

Skala			
1:2	Digambar	08-10-25	M.Azandi
	Diperiksa		
	Dilihat		

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG

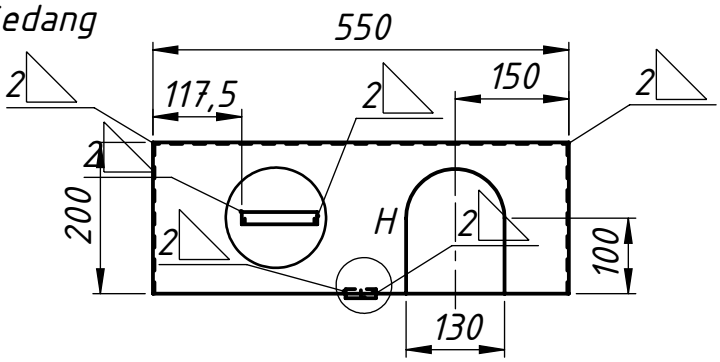
PA2025/PCM/007

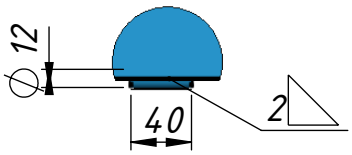
4 √
Tol.Sedang



DETAIL I
SCALE 1 : 5

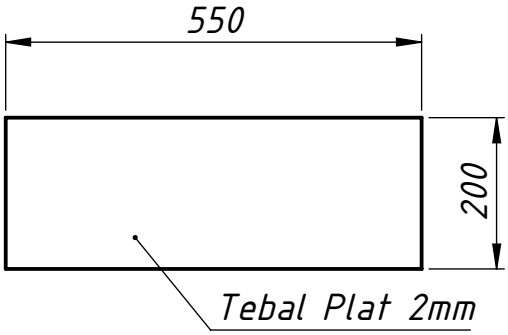
4.1 √
Tol.Sedang



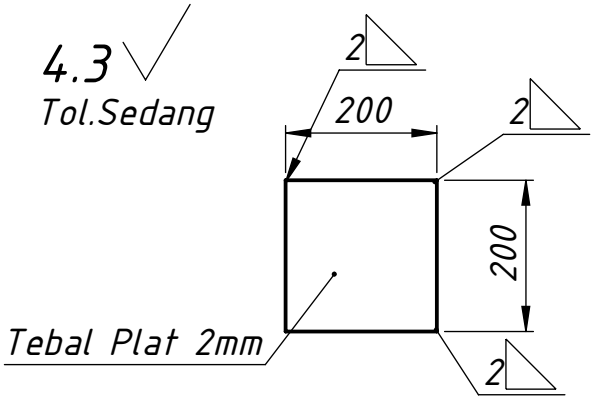


DETAIL H
SCALE 1 : 5

4.2 √
Tol.Sedang



4.3 √
Tol.Sedang



		2	Lh-Rh Side Cover	4.3	SS 400	2x196x196	-
		1	Top Cover	4.2	SS 400	2x196x550	-
		1	Front Side	4.1	SS 400	2x200x550	-
		1	Cover Penutup Mesin	4	SS 400	200x200x550	-
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan

Perubahan	c		f		i		Pemesan	Pengganti dari :	
a		d		g		j		Diganti dengan :	
b		e		h		k			

MESIN PENGADUK BUMBU PANTIAW

Skala 1:5			
Digambar	08-10-25	M.Azandi
Diperiksa		
Dilihat		

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG

PA2025/PCM/008