

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil perancangan

Hasil perancangan dari judul “Rancang Bangun Mesin Parut dan Peras Santan Kelapa Tipe Screw 40KG/Jam pada Pembuatan Jenang” yang telah dilakukan menunjukkan bahwa tujuan utama dari proses perancangan berhasil dicapai, proses ini melibatkan beberapa tahapan mulai dari identifikasi kebutuhan, pembuatan sketsa secara manual sebagai gambaran, membuat desain menggunakan software seperti Solidworks, dan analisis fem yang digunakan untuk validasi desain yang dibuat.

4.2 Pembahasan

Pembahasan pada penelitian ini mengenai perancangan dan pembuatan mesin parut dan peras santan kelapa tipe screw 40kg/jam dengan tujuan peningkatan efisiensi produksi santan kelapa, yang digunakan sebagai bahan pembuatan jenang pada produsen jenang, proses perancangan dan pembuatan mesin parut dan peras santan kelapa tipe screw 40kg/jam meliputi beberapa tahap diantaranya :

4.2.1. Perancangan

Tahap perancangan merupakan tahap awal dari pembuatan sebuah mesin, pada penelitian ini tahap perancangan dan pembuatan mesin parut dan peras santan kelapa tipe screw 40kg/jam terbagi menjadi beberapa bagian. Proses perancangan dimulai dengan identifikasi kebutuhan, dimana proses manual memakan waktu 4-5jam untuk 40kg kelapa. Desain difokuskan pada integrasi pamarut dan pemerass untuk mengurangi transfer material secara manual. Perancangan dilakukan menggunakan software CAD seperti SolidWorks untuk memodelkan komponen utama termasuk screw press, silinder pamarut, dan rangka. Pertimbangan ergonomis diterapkan agar tinggi mesin 129 cm untuk memudahkan operator dalam penggunaannya. Selain itu

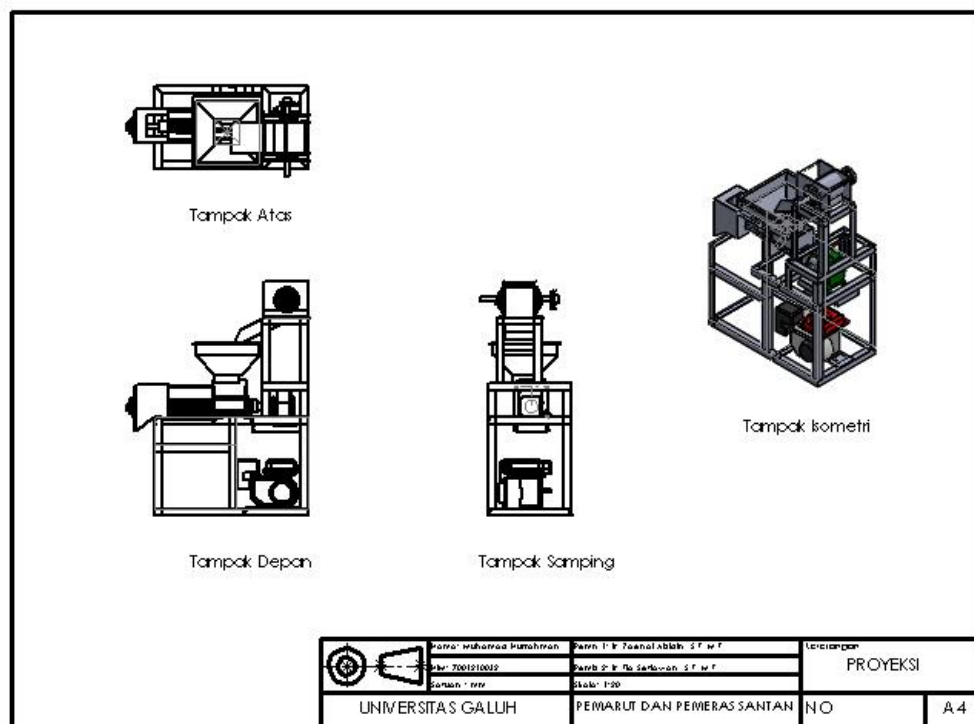
pemilihan material seperti stainless steel 201 untuk bagian kontak makanan memastikan keamanan higienis. Total biaya perancangan estimasi Rp 7.000.000, mencakup bahan prototipe dan simulasi awal. Hasil perancangan menunjukkan bahwa mesin memiliki dimensi keseluruhan 85 cm (panjang) x 46 cm (lebar) x 129 cm (tinggi), dengan berat sekitar 80 kg untuk memastikan stabilitas alat.

Desain ini terinspirasi dari model screw conveyor dengan penggerak motor bensin 5.5 HP, yang menunjukkan proses pemerasan kontinu. Lebih lanjut, perancangan mempertimbangkan aspek keamanan seperti penambahan pelindung pada silinder pamarut untuk mencegah terjadinya cedera, serta sistem drainase untuk membersihkan setelah penggunaan. Perancangan juga menyertakan opsi modularitas, dimana komponen seperti hopper dapat dilepas sehingga mudah dalam pembersihan dan juga perawatan dan pemeliharaan yang dapat meningkatkan umur pakai pada mesin.

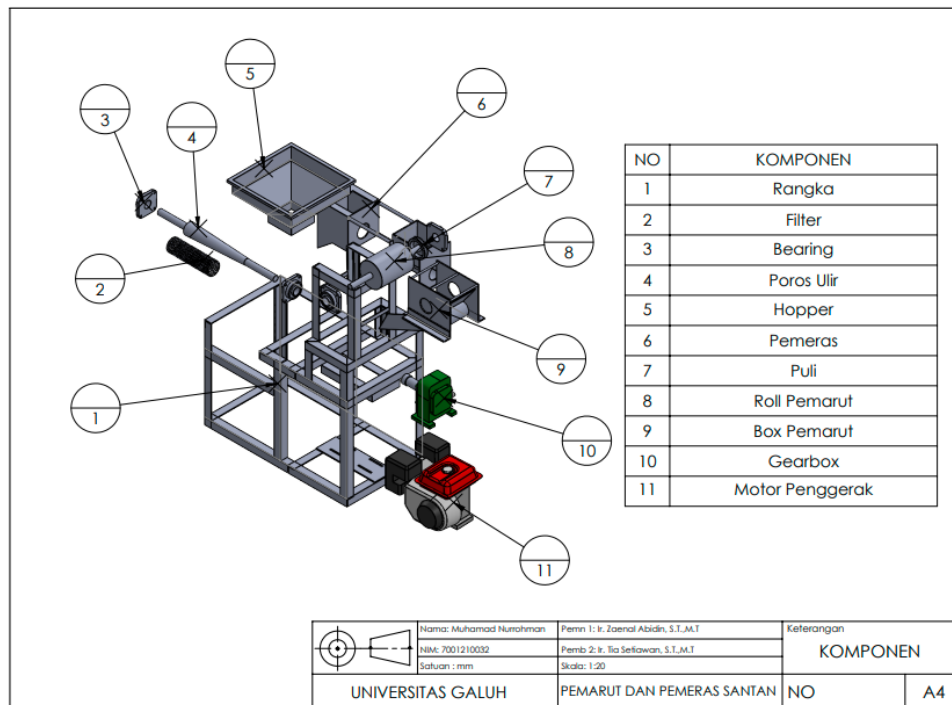
4.2.2. Konsep Desain

Konsep desain mesin ini berbasis pada prinsip kontinu, dimana kelapa dimasukan kedalam box pamarut untuk dilakukan proses pamarutan menggunakan silinder pamarut, setelah melalui tahap pamarutan akan secara langsung masuk kedalam hopper untuk dilakukan proses pemerasan menggunakan screw. Screw dirancang dengan pitch ulir 70 mm dan diameter 60mm untuk tekanan optimal. Penggerak menggunakan motor bakar 5,5 HP yang ditransmisikan melalui gearbox dengan ratio 1:10 untuk mengurangi kecepatan screw menjadi 150 rpm sehingga menghindari kerusakan material. Konsep ini juga menyertakan sistem fiterasi dengan lubang 7mm untuk memisahkan santan dan ampas secara efisien. Desain modular memungkinkan pemeliharaan mudah, seperti penggantian bearing atau belt. Inspirasi desain diambil dari studi terdahulu seperti Djafar & Ginting (2019), yang menekankan proses kontinu untuk meningkatkan produktivitas. Konsep ini diuji secara konseptual melalui sketsa awal (Gambar 1.1-1.3) dan dimodifikasi termasuk penggunaan roda troli untuk

mobilitas. Selain itu, konsep desain memasukan elemen hemat energi, dimana motor bakar dipilih karena ketersediaan bahan bakar didaerah pedesaan dengan estimasi konsumsi 1,2 liter/jam untuk operasi penuh. Keseluruhan dimensi pada desain dipertimbangkan secara kompak yaitu tinggi 129 dan lebar 46 cm. Bagian utama seperti kerangka, pamarut, dan ulir dirancang untuk saling terintegrasi, memastikan alur material lancar tanpa adanya kemacetan. Perancangan ini meliputi



Gambar 4.1 Proyeksi Gambar



Gambar 4.2 Tampilan *exploded view* dan komponen

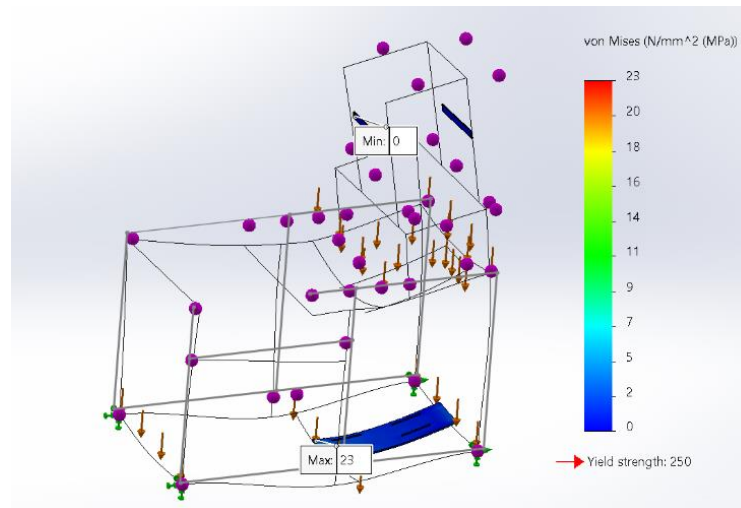
Gambar teknis atau diagram komponen dari mesin pamarut dan pemeras santan kelapa tipe screw dengan kapasitas 40 kg/jam, yang dirancang dan dibuat.

4.2.3. Analisis fem

Metode analisis fem (finite element methode) merupakan teknik simulasi berbasis komputer menggunakan perangkat lunak CAD untuk memverifikasi kevalidan desain. Analisis ini sangat penting untuk mengevaluasi tegangan, perpindahan, regangan, serta faktor keamanan (FOS). Dalam pengujian beban statis, sebesar 500 N diterapkan pada area tertentu pada kerangka yang berfungsi sebagai penopang mesin penggerak, gearbox, pamarut dan pemeras, diuji berupa rangka baja siku 4x4 dengan material ASTM A36 Stell pada perangkat lunak solidworks. Berikut adalah hasil dari simulasi analisis FEM yang dilakukan menggunakan solidworks.

A. Tegangan (*Stress*)

Tegangan adalah gaya internal per satuan luas yang bekerja pada material akibat beban eksternal. Dalam simulasi SolidWorks, tegangan dihitung untuk mengevaluasi bagaimana material bereaksi terhadap gaya, tekanan, atau momen

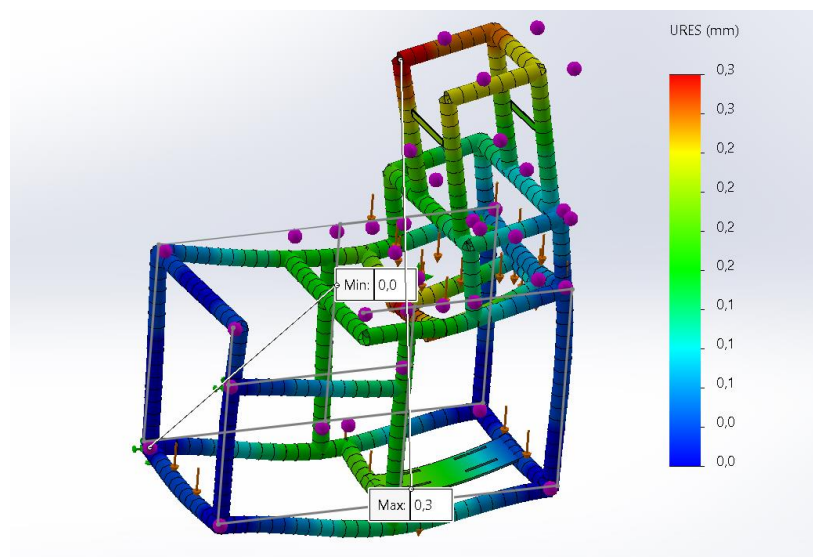


Gambar 4.3 Tegangan (*stress*)

Gambar menunjukkan distribusi tegangan *von Mises* pada struktur mesin, diukur dalam satuan N/mm^2 (MPa). Tegangan *von Mises* adalah kriteria kegagalan yang umum digunakan untuk material ulet, yang menggabungkan tegangan normal dan geser menjadi nilai ekuivalen tunggal. Nilai Skala warna berkisar dari 0 biru, tegangan rendah hingga 23 MPa merah, tegangan tinggi. Tegangan maksimum terlihat pada area-area kritis seperti sambungan atau titik beban misalnya, di sekitar poros atau dasar struktur, sementara area lain lebih rendah (hijau hingga biru). Tegangan maksimum 23 MPa jauh di bawah kekuatan luluh material (*yield strength*) yang disebutkan sebagai 250 MPa. Ini menandakan bahwa desain aman dari kegagalan plastis, dengan margin keamanan yang tinggi. Tidak ada area yang melebihi batas, sehingga struktur tidak akan mengalami deformasi permanen di bawah beban operasional. Analisis ini memastikan bahwa komponen seperti kerangka dan poros ulir tahan terhadap beban dinamis selama pamarutan dan pemerasan kelapa, mencegah kegagalan seperti retak atau patah.

B. Perpindahan (*Displacement*)

Perpindahan adalah perubahan posisi atau deformasi suatu titik pada model akibat beban yang diterapkan. Dalam SolidWorks, perpindahan diukur dalam satuan panjang dan ditampilkan sebagai vektor (besarnya dan arahnya). Simulasi menunjukkan bagaimana struktur bergerak atau berubah bentuk, membantu menganalisis apakah deformasi masih dalam batas yang diizinkan.

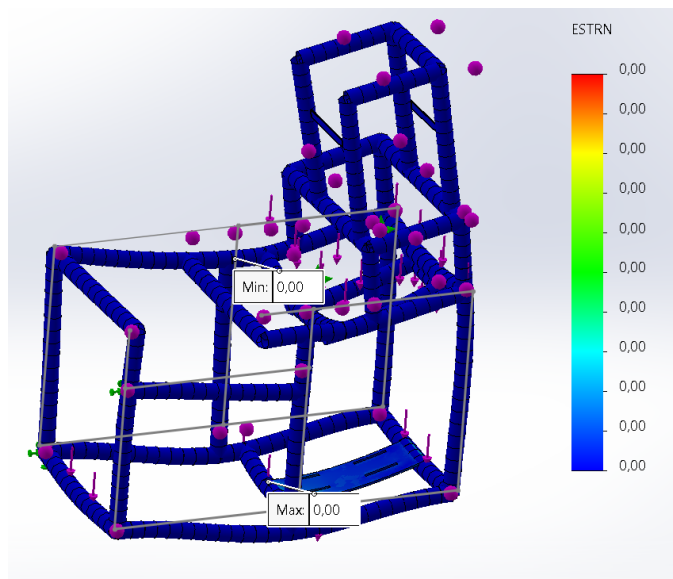


Gambar 4.4 Perpindahan (*Displacement*)

Gambar menampilkan perpindahan resultant (URES) dalam satuan mm, yang mengukur seberapa jauh titik-titik pada struktur bergeser dari posisi awal akibat beban. Skala warna dari 0.0 mm (biru, perpindahan minimal) hingga 0.3 mm (merah, perpindahan maksimum). Perpindahan terbesar terjadi di area atas atau ujung struktur seperti bagian vertikal atau ekstensi, sementara basis tetap stabil (hijau hingga biru). Perpindahan maksimum hanya 0.3 mm, yang sangat kecil relatif terhadap ukuran mesin secara keseluruhan. Ini menunjukkan kekakuan struktur yang baik, tanpa deformasi signifikan yang bisa mengganggu operasi. Batas toleransi perpindahan biasanya $<1\%$ dari dimensi, dan di sini jauh di bawah itu. Analisis ini penting untuk memastikan alignment komponen seperti poros ulir dan gearbox tetap presisi selama operasi, mencegah getaran berlebihan atau kehilangan efisiensi dalam produksi santan 40 kg/jam.

C. Regangan (*Strain*)

Regangan adalah ukuran deformasi relatif suatu material akibat tegangan. Ini didefinisikan sebagai perbandingan perubahan panjang terhadap panjang awal (tanpa satuan). Dalam SolidWorks, regangan dihitung untuk mengevaluasi seberapa besar material meregang atau menyusut.

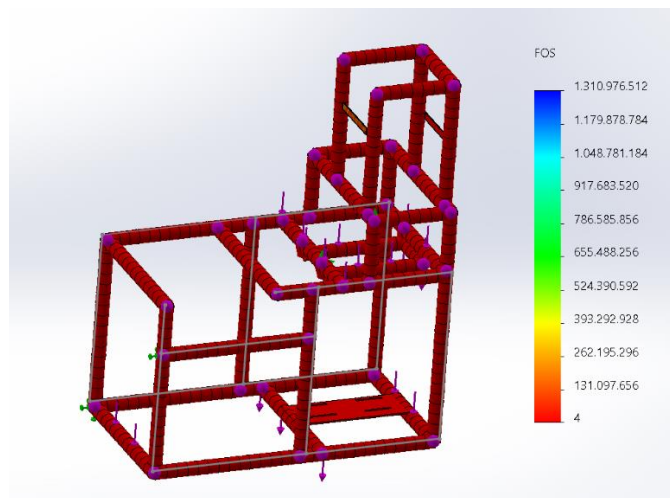


Gambar 4.5 Regangan (*strain*)

Gambar menggambarkan distribusi regangan equivalent (*equivalent strain*), yang mengukur perubahan bentuk relatif material akibat beban. Skala warna menunjukkan nilai sangat kecil, hampir mendekati 0 (dari 0.00 hingga 0.00 pada label skala, dengan variasi minimal seperti biru hingga ungu). Regangan maksimum tampak negligible, regangan yang sangat rendah ini menunjukkan bahwa deformasi elastis minimal, dan material kembali ke bentuk asli setelah beban dilepas. Tidak ada indikasi regangan plastis, yang selaras dengan tegangan rendah dari analisis sebelumnya. Ini mengonfirmasi bahwa mesin beroperasi dalam regime elastis, tanpa risiko kelelahan material jangka panjang. Dalam konteks mesin screw untuk pemerasan santan, analisis ini memvalidasi bahwa komponen seperti roll pamarut atau filter tidak akan mengalami peregangan berlebih, sehingga mempertahankan akurasi dimensi dan efisiensi proses.

D. Faktor keamanan (*factor of safety*)

Faktor keamanan adalah rasio antara kekuatan material misalnya, tegangan luluh atau tegangan ultimat terhadap tegangan maksimum yang terjadi pada model. Dalam simulasi SolidWorks, FOS digunakan untuk menilai seberapa aman desain terhadap kegagalan.



Gambar 4.6 Faktor keamanan (*factor of safety*)

Gambar merepresentasikan faktor keamanan (*Factor of Safety*), yang dihitung sebagai rasio antara kekuatan material (*yield strength*) dan tegangan aktual FOS. Area dengan FOS tinggi (merah) berada di bagian struktural utama, sementara area rendah mungkin di titik-titik kritis seperti sambungan atau dasar. Tidak ada area dengan FOS <1, menandakan tidak ada risiko kegagalan. FOS minimum tampak di angka 4, berdasarkan standar rata-rata terendah sekitar 131.097, sementara maksimum mencapai >13. Ini berarti desain memiliki margin keamanan yang memadai, bahkan di bawah beban maksimum. Standar industri untuk mesin seperti ini biasanya menargetkan FOS 1.5-3, dan di sini sebagian besar melebihi itu, menunjukkan overdesign yang aman. Analisis ini mengonfirmasi keandalan keseluruhan mesin, dengan mempertimbangkan faktor seperti konsumsi bahan bakar dan waktu proses. Ini mendukung penggunaan material seperti besi siku 4x4 dan plat besi, serta integrasi screw untuk efisiensi.

4.3 Pembacaan gambar

Pembacaan gambar desain dilakukan melalui gambar 2D tampak samping, depan, atas dan gambar isometrik menunjukkan susunan komponen : kerangka di dasar, motor bakar di sisi kiri, pemeras ditengah, dan hopper diatas. Dimensi detail seperti diameter poros 32mm dan ketebalan besi siku 3mm tertera jelas . simbol material (misalnya, SS211 untuk stainless stell) dan toleransi $\pm 0,5$ mm memastikan akurasi fabrikasi. Gambar potongan melintang screw menampilkan ulir dengan sudut 45° , memudahkan pemahaman alur material. Pembacaan ini digunakan sebagai panduan fabrikasi, dengan revisi minor berdasarkan ketersediaan bahan lokal.

4.4 Proses Pembuatan

Pembuatan mesin parut dan peras kelapa tipe screw 40kg/jam melalui beberapa tahap yang harus dilakukan, berikut ini adalah tahap-tahap dalam pembuatan mesin parut dan peras santan kelapa tipe screw 40kg/jam :

1 Pembuatan kerangka

Kerangka yang dibuat harus mampu menahan semua beban komponen yang dipasang, oleh karena itu pemilihan bahan material sangat penting untuk dilakukan untuk menjaga daya tahan serta menambah umur pakai kerangka, bahan yang digunakan pada pembuatan kerangka adalah besi siku 4x4.



Gambar 4.7 Bahan

Berdasarkan gambar 4.7 pemilihan bahan menunjukkan bahwa pemilihan bahan dalam pembuatan kerangka utama mempertimbangkan kekuatan struktural pada kerangka dan ketahanan terhadap korosi, bahan/material yang digunakan untuk membuat kerangka utama adalah besi siku 4x4 yang mampu menahan semua beban komponen pada mesin pamarut dan pemeras.

2 Pengukuran besi siku pada kerangka

Pengukuran besi siku 4 x 4 dilakukan untuk memastikan ukuran yang dibuat memenuhi standar yang telah ditetapkan, pengukuran ini menggunakan alat berupa meteran.



Gambar 4.8 Pengukuran

Berdasarkan gambar 4.8 menunjukkan pengukuran pada kerangka utama bertujuan untuk memastikan dimensi pada kerangka utama, pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat ukur meteran, parameter yang diukur meliputi panjang 51cm, lebar 46cm, dan tinggi 51cm, total tinggi keseluruhan kerangka utama dan kerangka pamarut adalah 85 cm dan lebar 46 cm.

3 Pemotongan besi siku pada kerangka

Setelah menentukan ukuran pada besi siku, tahap selanjutnya adalah tahap pemotongan, pemotongan dengan dimensi panjang 85cm, lebar 46cm, dan tinggi 51 cm, pemotongan dilakukan menggunakan gerinda potong dengan jenis mata gerinda WD t41.

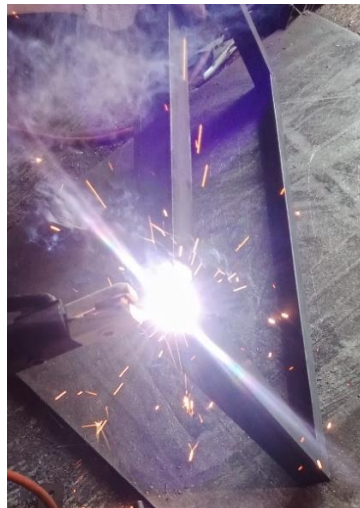


Gambar 4.9 Pemotongan

Berdasarkan gambar 4.9 pemotongan menunjukkan bahwa pemotongan besi siku dilakukan dengan menggunakan mesin gerinda potong untuk memperoleh hasil potongan yang presisi dan sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan, pemotongan besi siku dilakukan pada sudut-sudut tertentu, terutama pada sambungan kerangka, untuk memastikan kesikuan dan keselarasan antar komponen saat proses perakitan.

4 Pengelasan kerangka

Tahap pengelasan merupakan tahap penggabungan besi siku yang sudah dipotong-potong dengan ukuran yang sudah di tentukan hingga menjadi sebuah kerangka, pengelasan ini dilakukan menggunakan jenis kawat Rd260.



Gambar 4.10 Pengelasan

Berdasarkan gambar 4.10 menunjukkan tahapan-tahapan utama yang harus dilakukan sebelum proses pengelasan adalah persiapan permukaan benda kerja, dan pemilihan jenis elektoda yang sesuai, pada pengelasan kerangka, kawat elektroda yang digunakan adalah jenis kawat RD260.

5 Gerinding pada kerangka

Tahap grinding merupakan proses penghalusan kerangka yang selanjutnya akan masuk kedalam tahap pengecatan, grinding ini berfungsi untuk menghaluskan bekas pengelasan sehingga permukaan menjadi lebih halus, proses grinding dilakukan menggunakan grinding dengan mata grinding M A60.



Gambar 4.11 Penghalusan

Berdasarkan gambar 4.11 menunjukkan bahwa proses penghalusan (grinding) dilakukan setelah tahap pengelasan, proses ini dilakukan dengan tujuan agar bagian pada permukaan yang tidak rata karena proses pengelasan, menjadi lebih halus dan rata, tahap penghalusan pada kerangka utama adalah mempersiapkan kerangka yang akan dihaluskan dan mempersiapkan alat seperti gerinda dengan mata gerinda Ma60 yang berfungsi untuk menghaluskan permukaan.

6 Pengecatan pada kerangka

Tahap pengecatan merupakan tahap akhir dari pembuatan kerangka, pada tahap ini, semua bodi kerangka dilapisi menggunakan cat agar terhindar dari korosi.



Gambar 4.12 Pengecatan

Berdasarkan gambar 4.12 tahap pengecatan pada kerangka utama dilakukan setelah melalui tahap penghalusan permukaan dan tahap pembersihan pada permukaan kerangka utama, tahap pengecatan kerangka melalui persiapan alat seperti cat yang tahan terhadap korosi dan kuas yang digunakan untuk proses pengecatan.

7 Pembuatan kerangka pamarut

Pada pembuatan kerangka pamarut terdapat beberapa langkah diantaranya, proses pemilihan bahan kerangka, proses pengukuran pada bahan kerangka yang akan dibuat, proses pemotongan kerangka, proses pengelasan kerangka, dan proses grinding kerangka, pada pemilihan bahan yang digunakan untuk membuat kerangka, bahan yang dipilih adalah besi siku 4x4 yang digunakan untuk menopang box pamarut.



Gambar 4.13 Bahan

Berdasarkan gambar 4.13 menunjukkan pemilihan bahan pada pembuatan kerangka pamarut, didasarkan pada kekuatan dan kestabilan dalam menopang semua beban, kerangka pamarut terbuat dari besi siku 4x4 yang mampu memberikan kekuatan dan kestabilan pada kerangka pamarut, bahan (besi siku) yang dipilih juga mempunyai ketahanan terhadap tekanan dan getaran yang dihasilkan dari proses pamarutan berlangsung, sehingga dapat meningkatkan umur pakai pada mesin dan keamanan pengguna terjamin selama pengoprasian.

8 Pengukuran besi siku pada kerangka pamarut

Proses pengukuran merupakan proses menentukan ukuran yang akan digunakan, pada pengukuran kerangka pamarut menghasilkan ukuran sebagai berikut, lebar 20cm dan tinggi 24cm.`



Gambar 4.14 Pengukuran

Berdasarkan gambar 4.14 pengukuran bahan (besi siku) pada kerangka pamarut bertujuan untuk memastikan setiap potongan memiliki dimensi yang sesuai dengan rancangan, sehingga kerangka dapat dirakit dengan presisi dan stabil, persiapan sebelum melakukan pengukuran adalah menyiapkan besi siku (bahan) yang akan dilakukan pengukuran dan alat seperti meter, dan spidol putih yang berfungsi untuk membuat tanda.

9 Pemotongan besi siku 4x4 pada kerangka pamarut

Setelah dilakukan proses pengukuran pada kerangka pamarut, selanjutnya dilakukan proses pemotongan, pemotongan ini dilakukan menggunakan gerinda potong dengan mata gerinda WDt41.



Gambar 4.15 Pemotongan

Berdasarkan gambar 4.15 proses pemotongan pada bahan (besi siku) kerangka pamarut bertujuan untuk menyesuaikan dimensi dan bentuk rangka agar sesuai dengan yang telah ditetapkan, persiapan alat pada pemotongan bahan meliputi bahan (besi siku yang akan dipotong), mesin gerinda, dan mata gerinda wd t41.

10 Pengelasan pada kerangka pamarut

Proses pengelasan merupakan tahap penyambungan pada besi siku yang sudah dipotong sesuai ukuran yang dtelah ditetapkan, proses pengelasan ini dilakukan menggunakan jenis kawat elektroda Rd260.



Gambar 4.16 Pengelasan

Berdasarkan gambar 4.16 pengelasan pada kerangka pamarut dilakukan setelah tahap pemotongan bahan (besi siku), besi siku yang sudah dipotong selanjutnya disusun dan dilakukan pengelasan sehingga menjadi kerangka, alat yang perlu dipersiapkan sebelum melakukan pengelasan seperti mesin las listrik dan kawat elektroda jenis RD260.

11 Penghalusan pada kerangka pamarut (grinding)

Proses penghalusan (grinding) pada kerangka pamarut dilakukan dengan tujuan menghaluskan serta membuat rata pada kerangka setelah dilakukan proses pengelasan, penghalusan (grinding) pada kerangka pamarut menggunakan gerinda dengan mata gerinda Ma60.



Gambar 4.17 Penghalusan

Berdasarkan gambar 4.17 penghalusan pada kerangka pamarut dilakukan setelah proses pengelasan, penghalusan dengan tujuan menghaluskan bekas pengelasan pada kerangka pamarut, alat yang digunakan dalam penghalusan meliputi mesin gerinda, dan mata gerinda ma60 yang digunakan sebagai penghalusan.

12 Proses pengecatan pada kerangka pamarut

Proses pengecatan adalah proses pelapisan kerangka pamarut menggunakan cat, dengan tujuan agar kerangka yang dibuat terhindar dari korosi.



Gambar 4.18 Pengecatan

Berdasarkan gambar 4.18 menunjukkan bahwa pengecatan kerangka pamarut dilakukan dengan cara membersihkan terlebih dahulu permukaan kerangka dari kotoran debu dan karat menggunakan amplas atau sikat kawat, setelah permukaan bersih dan halus, selanjutnya dilakukan proses pengecatan menggunakan kuas dengan cat ati korosi.

13 Pemilihan bahan untuk pembuatan pemeras santan

Wadah pemeras santan merupakan tempat yang digunakan untuk proses pemerasan, didalam pemeras terdapat poros ulir yang berfungsi untuk menekan atau mendorong ampas sehingga menghasilkan santan yang akan keluar melalui filter, lalu ampas yang sudah diperas akan keluar melalui celah pada ujung yang berfungsi untuk pengeluaran, bahan yang dipilih untuk pembuatan pemeras santan adalah stainless stell 201.



Gambar 4.19 Bahan

Berdasarkan gambar 4.19 pemilihan bahan pada pembuatan pemeras santan dilakukan untuk memastikan kekuatan, ketahanan korosi, dan keamanan bahan terhadap produk pangan, bahan yang dipilih untuk membuat pemeras santan adalah stainless stell 201.

14 Pengukuran tempat pemeras santan

Tempat pemeras terdiri dari tiga bagian diantaranya penampung, pemeras, dan pengeluaran, dalam mengetahui dimensi dari tiga bagian tersebut maka perlu untuk dilakukan pengukuran standar yang telah di ditetapkan, pengukuran ini menghasilkan ukuran panjang keseluruhan pemeras 53 cm, lebar keseluruhan pada pemeras 19 cm, dan tinggi keseluruhan pemeras 25 cm.



Gambar 4.20 Pengukuran

Berdasarkan gambar 4.20 menunjukkan pengukuran pada pemeras santan dilakukan dengan cara menggunakan alat ukur meteran untuk memastikan dimensi sesuai dengan ukuran yang telah ditetapkan.

15 Pembentukan tempat pemeras santan

Tahap pembentukan merupakan tahap yang dilakukan untuk mempermudah pada tahap pengelasan, stainless stell yang dipotong sesuai ukuran yang telah ditetapkan, selanjutnya dipasangkan pada pembentuk untuk dilakukan proses pengelasan.



Gambar 4.21 Pembentukan

Berdasarkan gambar 4.21 menunjukkan bahwa pembentukan pemeras santan dilakukan dengan cara dibentuk menggunakan alat pembentuk.

16 Pengelasan tempat pemeras santan

Proses pengelasan pada pemeras santan merupakan tahap menyatukan bahan atau stainless stell yang sudah dipotong dan dipasang pada pembentuk yang selanjutnya dilakukan proses pengelasan, sehingga akan membentuk bagian yang digunakan sebagai pemeras, pengelasan ini menggunakan jenis kawat elektroda RD260.



Gambar 4.22 Pengelasan

Berdasarkan gambar 4.22 pengelasan pemeras santan dilakukan dengan cara disusun pada pembentuk, kemudian dilakukan pembentukan sehingga pemeras santan mudah dilakukan pengelasan, pengelasan dilakukan menggunakan mesin las dengan jenis kawat elektroda RD260.

17 Penghalusan (grinding) tempat pemeras santan

Tahap penghalusan (grinding) tahap yang dilakukan untuk menghaluskan permukaan setelah dilakukan pengelasan, sehingga bagian permukaan tersebut menjadi lebih rata proses penghalusan dilakukan menggunakan mata gerinda Ma60.



Gambar 4.23 Penghalusan

Berdasarkan gambar 4.23 menunjukkan penghalusan pada pemeras santan dilakukan dengan cara menghaluskan permukaan pada pemeras santan secara menyeluruh, penghalusan dilakukan menggunakan mesin gerinda dengan mata gerinda ma60.

18 Pemotongan bahan pembuatan filter

Tahap pemotongan merupakan tahapan yang dilakukan untuk memudahkan dalam proses pembentukan, pada proses ini filter akan dipotong menjadi dua bagian yang selanjutnya akan masuk pada tahap pembentukan, tahapan ini dilakukan agar mempermudah dalam pembuatan filter.



Gambar 4.24 Pemotongan

Berdasarkan gambar 4.24 menunjukkan bahwa pemotongan bahan filter dilakukan dengan cara menyesuaikan ukuran dan bentuk tabung penyaring yaitu memotong bahan filter sesuai diameter dan panjang yang dibutuhkan agar dapat terpasang rapat dan tidak mudah lepas saat proses pemerasan berlangsung, pemotongan dilakukan menggunakan alat pemotong.

19 Penghalusan (grinding) bahan filter

Penghalusan bahan filter (grinding) merupakan tahap penghalusan pada bahan filter, proses ini dilakukan supaya permukaan bahan filter menjadi lebih rata, proses grinding dilakukan menggunakan gerinda dengan mata gerinda M A60.



Gambar 4.25 Penghalusan

Berdasarkan gambar 4.25 menunjukkan penghalusan pada filter dilakukan dengan cara dilakukan penghalusan menggunakan mesin gerinda dengan mata gerinda ma60 yang berfungsi untuk penghalusan.

20 Pembentukan filter

Pembentukan dilakukan untuk membentuk bahan filter menjadi filter dengan cara dibentuk menggunakan besi silinder yang dipasangkan pada ragam selanjutnya dibentuk menggunakan palu dengan cara dipukul berulang-ulang.



Gambar 4.26 Pembentukan

Berdasarkan gambar 4.26 menunjukkan bahwa pembentukan filter dilakukan dengan cara memasang bahan filter kedalam pembentuk dan dibentuk secara manual.

21 Pemotongan bahan pembuatan wattstrip

Tahap awal dari pembuatan wattstrip adalah pemotongan yang dilakukan menggunakan gerinda potong, pemotongan ini menghasilkan dimensi lebar 3cm, ketebalan 5mm dan panjang 25cm.



Gambar 4.27 Pemotongan

Berdasarkan gambar 4.27 menunjukkan bahwa pemotongan bahan wattstrip dilakukan menggunakan gerinda potong dengan mata gerinda wd t41.

22 Pengeboran wattstrip

Pengeboran wattstrip merupakan tahap pembuatan lubang yang berfungsi untuk tempat mur dan baut sebagai pengerat antara kedua filter, pengeboran ini dilakukan menggunakan mesin bor dengan jenis mata bor baja 8mm.

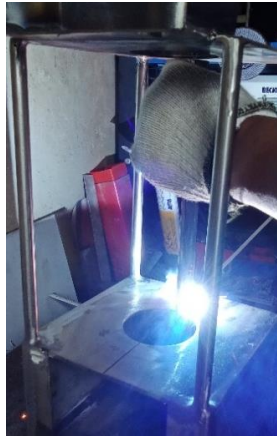


Gambar 4.28 Pengeboran

Berdasarkan gambar 4.28 menunjukkan pengeboran wattstrip dilakukan dengan cara dibor menggunakan mesin bor dengan mata bor baja 8mm.

23 Pengelasan wattstrip

Pengelasan wattstrip merupakan tahap pemasangan wattstrip pada pemeras santan, wattstrip dipasang dengan cara dilakukan pengelasan, jenis kawat elektroda yang digunakan dalam pengelasan wattstrip adalah rd 260.



Gambar 4.29 Pengelasan

Berdasarkan gambar 4.29 menunjukan bahwa pengelasan wattstrip dilakukan dengan cara dilakukan pengelasan menggunakan mesin las dengan jenis kawat elektroda RD260.

24 Penghalusan (grinding) wattstrip

Tahap penghalusan merupakan tahap yang dilakukan untuk menghaluskan serta permukaan yang dilakukan pengelasan, pada tahap ini mata gerinda yang digunakan adalah M a60.



Gambar 4.30 Penghalusan

Berdasarkan gambar 4.30 menunjukkan penghalusan wattsrip dilakukan dengan cara dilakukan penghalusan menggunakan mesin gerinda dengan mata gerinda ma60.

25 Pemilihan poros untuk pembuatan poros ulir

Pemilihan bahan dalam pembuatan poros ulir bertujuan untuk menyesuaikan ketebalan dan panjang pada poros ulir yang dibuat, pada poros yang dipilih mempunyai dimensi ketebalan 32 mm dan panjang 70 cm.



Gambar 4.31 Bahan

Berdasarkan gambar 4.31 menunjukkan pemilihan poros pada pembuatan poros ulir dilakukan dengan cara mempertimbangkan material yang memiliki kekuatan tinggi, tahan terhadap beban puntir, serta mudah dikerjakan dalam pembentukan ulir, selain itu, diameter poros disesuaikan dengan kebutuhan untuk memastikan kinerja optimal serta umur pakai yang panjang pada sistem pemerasan santan, poros yang dipilih adalah poros dengan dimensi ketebalan 32mm dan panjang 70cm.

26 Pembubutan tabung poros

Pembubutan dilakukan untuk membuat tabung poros ulir yang selanjutnya akan dipasang bahan ulir, tabung poros yang dibuat mempunyai diameter 60mm.

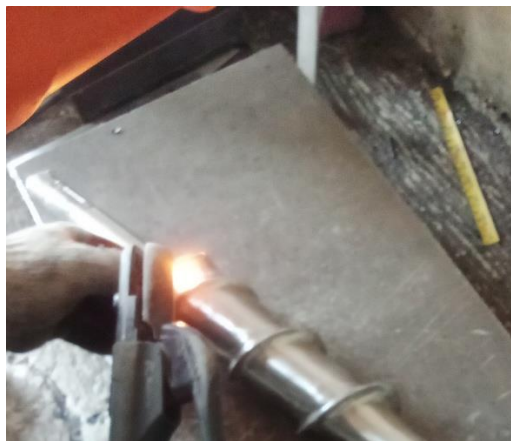


Gambar 4.32 Pembubutan

Berdasarkan gambar 4.32 pembubutan tabung poros ulir dilakukan untuk membuat tabung pada poros ulir.

27 Pengelasan bahan ulir

Tahap pengelasan ini merupakan tahap pembuatan dari poros ulir, tahap ini dilakukan dengan cara yang sudah siap untuk dipasang selanjutnya dilakukan proses pengelasan, pengelasan ini menggunakan jenis kawat elektroda rd260.



Gambar 4.33 Pengelasan

Berdasarkan gambar 4.33 menunjukkan pengelasan pada poros ulir dilakukan dengan cara memasang bahan ulir, selanjutnya dilakukan pengelasan menggunakan las listrik dengan jenis kawat elektroda rd260.

28 Perataan poros ulir menggunakan mesin bubut

Tahap perataan menggunakan mesin bubut merupakan proses penghalusan pada poros ulir dengan tujuan menghaluskan poros ulir serta membuat poros ulir menjadi lebih presisi (center).



Gambar 4.34 Perataan

Berdasarkan gambar 4.34 menunjukkan perataan poros ulir dilakukan dengan cara menggunakan mesin bubut, yaitu dengan menjepit poros pada cekam mesin dan sumbu poros sejajar dengan sumbu putar mesin, selanjutnya mata pahat diarahkan ke permukaan poros untuk menghinglangkan ketidakraturan atau ketidaksejajaran, sehingga poros menjadi rata dan simetris.

29 Penghalusan poros ulir (grinding)

Proses penghalusan (grinding) merupakan proses yang dilakukan untuk menghaluskan permukaan yang kasar setelah dilakukan pengelasan, proses ini dilakukan menggunakan gerinda dengan jenis mata gerinda piringan M A60 untuk proses penghalusan.



Gambar 4.35 Penghalusan

Berdasarkan gambar 4.35 menunjukkan penghalusan pada poros ulir dilakukan dengan cara dilakukan penghalusan menggunakan mesin gerinda dengan mata gerinda ma60.

30 Pemotongan bahan untuk pembuatan box pamarut

Pemotongan bahan plat stainless stell yang digunakan dalam pembuatan box pamarut dengan ketebalan 6 mm sebagai kerangka utama dari box pamarut yang dipasangkan pada kerangka utama yang digunakan untuk menopang semua komponen, box pamarut terdapat wadah penyalur parutan kelapa serta roll yang digunakan sebagai komponen utama, bahan dipotong menggunakan gerinda potong sesuai ukuran roll pamarut dan kerangka pamarut, plat dibuat menjadi dua bagian yang sama dan di tempatkan disisi untuk tempat bearing atau dudukan poros, sementara bagian belakang dibuat memiring untuk agar jarak roll pamarut bisa diperkecil sehingga memudahkan dalam pamarutan.



Gambar 4.36 Pemotongan

Berdasarkan gambar 4.36 menunjukkan pemotongan bahan box pamarut dilakukan dengan cara dipotong menggunakan mesin gerinda dengan mata gerinda wd t41 yang berfungsi untuk pemotongan.

31 Pengeboran pada pembuatan box pamarut

Pengeboran dilakukan untuk membuat lubang atau tempat mur dan baut yang berfungsi sebagai penghubung antara kedua plat, pengeboran dilakukan menggunakan mata bor baja 7 mm pada lubang mur, dibagian kanan atas, tengah atas, dan pada bagian belakang.

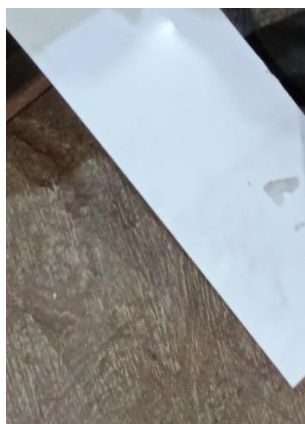


Gambar 4.37 Pengeboran

Berdasarkan gambar 4.37 pengeboran box pamarut dilakukan dengan cara dibor menggunakan mesin bor dengan mata bor baja 7 mm pada lubang mur dibagian kanan atas, tengah atas, dan pada bagan belakang.

32 Pemilihan bahan untuk pembuatan hopper

Hopper merupakan tempat penampung yang berbentuk seperti corong fungsi dari hopper yaitu sebagai tempat masuknya parutan kelapa pada pemeras, bahan yang digunakan untuk membuat hopper adalah stainless stell 201.



Gambar 4.38 Bahan

Berdasarkan gambar 4.38 menunjukkan pemilihan bahan hopper dilakukan dengan mempertimbangkan sifat material yang akan di tampung, seperti

ketahanan terhadap korosi, kekuatan mekanik, serta kemampuan naterial untuk menjaga kebersihan dan keamanan produk, oleh karena itu bahan stailless stel 201 dipilih karena memiliki daya tahan terhadap karat, mudah dibersihkan, dan sesuai untuk kebutuhan industri.

33 Pengukuran dalam pembuatan hopper

Pengukuran dengan cara diukur menggunakan meteran pada bahan hopper untuk memastikan hopper yang dibuat memiliki dimensi tinggi 27cm, lebar 42cm sehingga mempermudah tahap pemotongan.

34 Pemotongan bahan hopper

Pemotongan bahan hopper menggunakan gerinda potong dilakukan pada plat stainless stell yang telah diukur, plat dipotong menjadi empat bagian yang sama untuk kemudian dibentuk menggunakan alat pembentuk, jenis mata gerinda yang digunakan dalam pemotongan yaitu WD t41.



Gambar 4.39 Pemotongan

Berdasarkan gambar 4.39 menunjukkan pemotongan bahan hopper dilakukan menggunakan gerinda potong, proses pemotongan diawali dengan pengukuran penandaan yang sesuai.

35 Pembentukan hopper

Setelah dilakukan pemotongan pada bahan hopper, selanjutnya dilakukan pembentukan untuk menyesuaikan ukuran asli dan tampilan menjadi rapih, pembentukan dilakukan menggunakan alat pembentuk.



Gambar 4.40 Pembentukan

Berdasarkan gambar 4.40 menunjukkan bahwa proses pembentukan hopper dilakukan untuk membentuk lembaran stainless steel 201 menjadi komponen hopper, pembentukan dilakukan menggunakan alat pembentuk.

36 Pengelasan hopper

Proses pengelasan dilakukan menggunakan jenis kawat elektroda Rd260 dari empat bagian yang sudah dibentuk kemudian dilakukan pengelasan di bagian luar dan bagian dalam.



Gambar 4.41 Pengelasan

Berdasarkan gambar 4.41 pengelasan menunjukkan proses pengelasan pada hopper dilakukan untuk menyatukan bahan hopper yang sudah dipotong menjadi beberapa bagian, sehingga terbentuklah menjadi hopper, alat yang dipersiapkan dalam proses pengelasan hopper mesin las, dan kawat elektroda dengan jenis RD260.

37 Penghalusan (grinding) pada hopper

Proses penghalusan (grinding) pada hopper dilakukan dengan tujuan agar permukaan pada hopper menjadi halus serta rata, penghalusan ini dilakukan pada bekas pengelasan, proses penghalusan (grinding) dilakukan dengan alat gerinda dan menggunakan mata gerinda Ma60 penghalus pada permukaan.



Gambar 4.42 Penghalusan

Berdasarkan gambar 4.42 penghalusan menunjukkan proses penghalusan dilakukan dengan tujuan untuk meratakan bekas sambungan pengelasan dan memastikan hasil akhir yang sesuai dengan standar yang telah ditentukan, proses penghalusan pada hopper dilakukan menggunakan gerinda dengan mata gerinda MA60 yang berfungsi sebagai mata gerinda penghalus, alat yang dipersiapkan dalam proses penghalusan meliputi mesin gerinda, dan mata gerinda jenis MA60 yang digunakan untuk proses penghalusan.

4.5 Perakitan

1 Pemasangan penampang santan

Proses pemasangan penampang santan dengan cara dilakukan pengelasan, tahap pengelasan awal yaitu pembuatan titik pada tepi yang akan dilakukan pengelasan, selanjutnya dilakukan pengelasan ulang secara tebal, setelah itu dilakukan proses grinding dengan tujuan agar permukaan menjadi lebih halus dan rapih.



Gambar 4.43 Pemasangan

Berdasarkan gambar 4.43 menunjukkan pemasangan penampang santan dilakukan dengan cara menggunakan mesin las dengan jenis kawat elektroda RD260.

2 Pemasangan roda troli

pemasangan roda troli dilakukan dengan membuat tatakan terlebih dahulu, pembuatan tatakan dilakukan dengan cara mensejajarkan dua plat besi selanjutnya dilakukan pengelasan dengan tujuan agar kedua plat besi bisa tersambung, kemudian dipasang pada kerangka dengan cara dilakukan pengelasan, setelah itu dilakukan proses pengeboran untuk lubang mur, lalu dipasang roda troli dengan cara di mur pada lubang mur yang telah dibuat.



Gambar 4.44 Pemasangan

Berdasarkan gambar 4.44 menunjukkan pemasangan roda troli pasang dengan cara membuat tatakan terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan pemasangan roda troli dengan cara dipasang dan dikencangkan menggunakan mur dan baut.

3 Pemasangan poros ulir dan bearing pada pemeras santan

Pemasangan poros ulir dan bearing pada pemeras santan dilakukan dengan cara memasukan poros ulir kedalam pemeras dengan posisi kepala poros berada pada bagian ujung ,selanjutnya dipasangkan bearing pada lubang untuk bearing serta lubang untuk mur dan baut yang telah dibuat, selanjutnya dilakukan pemasangan mur dan baut sebagai pengerat.



Gambar 4.45 Pemasangan

Berdasarkan gambar 4.45 menunjukkan pemasangan bearing pada pemeras santan dilakukan dengan cara menyelaraskan posisi poros ulir dengan bearing, kemudian bearing dipasang perlahan pada poros dengan bantuan alat penekan atau palu karet agar tidak merusak permukaan bearing, setelah bearing terpasang dengan tepat, kemudian dilakukan penguncian menggunakan mur pengunci atau ring pengunci untuk memastikan bearing tidak bergeser saat mesin beroperasi.



Gambar 4.46 Pemasangan

Berdasarkan gambar 4.46 menunjukkan pemasangan poros ulir dilakukan dengan cara menempatkan poros ulir kedalam bearing yang telah disiapkan pada rangka pemeras, kemudian mengatur posisi ulir agar sejajar dengan sumbu penggerak, dilanjutkan dengan mengencangkan mur dan baut pada bearing agar poros ulir tidak bergeser saat beroperasi.

4 Pemasangan pemeras santan

Pemasangan bearing dilakukan dengan cara memasangkan bearing pada lubang yang telah dibuat untuk bearing serta lubang mur dan baut yang telah dipasang, selanjutnya mur dan baut dipasang serta dilakukan pengencangan.



Gambar 4.47 Pemasangan

Berdasarkan gambar 4.47 menunjukkan pemasangan pemeras santan dilakukan dengan cara memasangkan komponen terlebih dahulu seperti penampang santan, bearing, dan poros ulir, selanjutnya dipasangkan pada kerangka utama dan dikencangkan menggunakan mur dan baut.

5 Pemasangan filter

Pemasangan filter dengan cara menggabungkan kedua filter pada wattstrip kemudian dipasangkan mur dan baut pada lubang mur yang telah dibuat pada wattstrip.



Gambar 4.48 Pemasangan

Berdasarkan gambar 4.48 menunjukkan pemasangan filter pada pemeras dilakukan dengan cara dipasang mur dan baut pada lubang mur dan baut yang telah dibuat.

6 Pemasangan gearbox

Proses pemasangan gearbox dilakukan dengan cara membuat tatakan untuk menopang gearbox, penopang dibuat menggunakan besi siku 4x4 dengan panjang 37 cm, tahap pertama adalah memotong besi siku 4x4 menjadi dua bagian dengan ukuran yang sama yaitu dua besi siku ukuran 37 cm, dan memotong satu plat dengan ukuran 16 cm, yang digunakan sebagai penutup dari ujung besi siku, selanjutnya dilakukan proses pengelasan pada dua besi siku yang di sejajarkan, setelah itu pada ujung besi siku (bagian belakang pada mesin) di tutup menggunakan plat yang berukuran 16 cm dengan cara dilakukan pengelasan, selanjutnya dilakukan pengeboran untuk tempat mur dan baut setelah itu gearbox dipasang dan dikencangkan menggunakan mur dan baut yang telah dipasang.



Gambar 4.49 Pemasangan

Berdasarkan gambar 4.49 menunjukkan menempatkan gearbox pada dudukan yang telah dibuat pada kerangka mesin, selanjutnya menyambungkan poros gearbox ke poros roll pemeras dan menyambungkan ke poros pamarut melalui pulli dan v-belt, sehingga keduanya saling terintegrasi dengan baik, kemudian baut dan mur pengikat dikencangkan agar gearbox terpasang dengan kuat dan tidak mudah bergeser saat beroperasi.

7 Pemasangan hopper

Pemasangan hopper dilakukan dengan cara memasangkan hopper pada pemeras dengan posisi yang sesuai.



Gambar 4.50 Pemasangan

Berdasarkan gambar 4.50 menunjukkan pemasangan hopper dilakukan dengan cara meletakkan hopper pada posisi yang telah dibuat pada rangka pemeras.

8 Pemasangan roll pamarut

Proses pemasangan roll pamarut dengan cara melalui pemasangan bearing dan roll pamarut, kemudian dilanjutkan dengan pemasangan poros yang dimasukan kedalam roll pamarut lalu dipasangkan tutup sebagai pengaman kemudian dipasangkan mur dan baut sebagai pengelat.



Gambar 4.51 Pemasangan

Berdasarkan gambar 4.51 menunjukkan pemasangan roll pamarut dilakukan dengan cara menempelkan roll pamarut pada dudukannya secara presisi, selanjutnya mengencangkan baut pengikat agar roll tidak bergeser saat beroperasi, dan memastikan roll sejajar dan dapat berputar dengan lancar tanpa adanya hambatan.

9 Pemasangan kerangka pamarut

Pemasangan kerangka pamarut merupakan tahap pemasangan pada kerangka utama (penopang), pemasangan ini dilakukan dengan cara meletakkan kerangka pamarut diatas kerangka utama, kemudian dipasangkan mur dan baut sebagai pengelat kerangka pamarut.

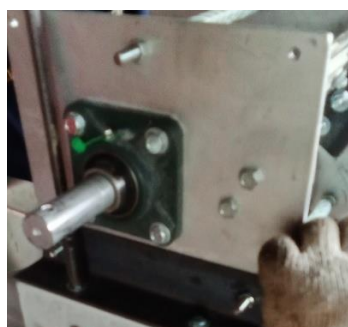


Gambar 4.52 Pemasangan

Berdasarkan gambar 4.52 pemasangan kerangka pamarut dilakukan dengan cara meletakkan kerangka pamarut dengan posisi yang sesuai, selanjutnya dipasangkan mur dan baut agar kerangka pamarut tidak mudah tergeser saat mesin beroperasi, persiapan alat yang digunakan dalam pemasangan kerangka pamarut adalah kunci yang digunakan untuk mengencangkan mur dan baut.

10 Pemasangan box pamarut

Pemasangan box pamarut dilakukan dengan cara meletakkan box pamarut pada kerangka pamarut yang telah dipasang pada kerangka utama, kemudian dipasangkan mur dan baut sebagai pengikat box pamarut yang dipasang.



Gambar 4.53 Pemasangan

Berdasarkan gambar 4.53 pemasangan box pamarut pada kerangka pamarut dilakukan dengan cara menyesuaikan posisi lubangudukan pada kerangka pamarut agar box pamarut dapat terpasang dengan presisi dan stabil, proses ini diawali dengan menempelkan box pamarut pada rangka, kemudian dilanjutkan

dengan penyelarasan posisi agar sesuai, setelah posisi dipastikan tepat, box dikecangkan menggunakan baut dan mur agar tidak mudah tergeser saat mesin beroperasi, alat yang digunakan dalam pemasangan box pamarut adalah kunci yang digunakan untuk mengencangkan mur dan baut.

11 Pemasangan motor bakar (penggerak)

Proses pemasangan motor bakar (penggerak) dengan cara meletakkan mesin penggerak padaudukan mesin selanjutnya dipasangkan mur dan baut sebagai pengelat.

4.6 Hasil Pembuatan

Mesin parut dan peras santan kelapa tipe screw 40kg/jam berhasil dibuat dan menghasilkan sebuah prototipe, mesin ini mampu memproduksi santan kelapa secara berkelanjutan (continuu) dari mulai proses parut hingga proses pemerasan, sehingga lebih efisien dalam proses produksi, santan yang dihasilkan dari proses produksi pada mesin ini juga lebih higienis dibanding penggunaan dengan cara manual.

4.7 Pengujian performa

Pengujian performa dilakukan untuk mengetahui performa mesin yang dibuat dengan kapasitas 40kg/jam, uji kerja dilakukan Tiga tahapan dengan jumlah masing – maing satu kilogram , berikut ini adalah hasil dari uji kerja mesin.

Tabel 4.1 Hasil Uji Kerja

Pengujian	Hasil	Waktu
Pengujian pertama	435 ml	1 menit 30 detik
Pengujian kedua	455 ml	1 menit 33 detik
Pengujian ketiga	455 ml	1 menit 29 detik
Rata-rata	448,33 ml	1 menit 30 detik

4.8 Uji kerja

Uji kerja merupakan tahap terakhir dari proses perancangan dan pembuatan, tujuan uji kerja adalah untuk memastikan mesin bekerja sesuai rancangannya, sehingga menghasilkan mesin parut dan peras santan kelapa tipe screw 40kg per jam yang lebih efisien dari proses yang masih dilakukan secara manual.

4.9 Kesesuaian Hasil

Dari perancangan dan pembuatan mesin parut dan peras santan kelapa tipe screw 40kg/jam, selanjutnya mesin dilakukan uji kerja untuk mengetahui perbandingan dengan cara yang masih dilakukan secara manual, uji kerja dilakukan tiga kali tahapan, kelapa yang digunakan untuk uji kerja berjumlah satu kilogram dan menghasilkan santan 435ml dengan waktu 1 menit, 30 detik, dan jika dihitung perjam maka hasil yang didapatkan adalah 17,4 liter perjam dari hasil tersebut mesin ini jika diasumsikan menjadi 40kg/jam maka $1\text{menit } 30\text{ detik} = 1 + \frac{30\text{ detik}}{60\text{ detik}} = 1,5\text{ menit}$ dan waktu 40kg = 40 kg $\times$ 1,5 menit/kg = 60 menit/kg kapasitas $\frac{60\text{ menit}}{1,5\text{ menit}} = 40\text{kg/jam}$ sedangkan pada penelitian sebelumnya hasil pengujian menunjukkan bahwa alat pemeras kelapa dapat memeras 1 kg atau setara dengan 2 butir kelapa dalam waktu 3 menit. Sedangkan untuk kapasitas mesin yang mampu memeras 20 kg, dibutuhkan waktu 1 jam untuk menyelesaikan proses pemerasan kelapa (Tri et al., n.d.). hasil dari perbandingan yang digunakan sebagai pengembangan dalam penelitian ini, menunjukkan bahwa mesin ini lebih efisien karena menerapkan sistem kontinu serta lebih menghemat waktu.