

RANCANG BANGUN ALAT PENGEPRESS DAUN GAMBIR

PROYEK AKHIR

Laporan Akhir Ini Dibuat Dan Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Kelulusan Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh:

| | | |
|-----------|------------|---------|
| M. Hafizd | <i>NIM</i> | 0021847 |
| Ramadhin | <i>NIM</i> | 0021822 |

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG 2021**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT PENGEPRESS DAUN GAMBIR

Oleh :

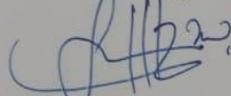
M.Hafidz *NIM* 0021847

Ramadhan *NIM* 0021822

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

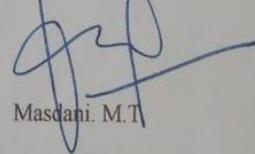
Menyetujui,

Pembimbing 1



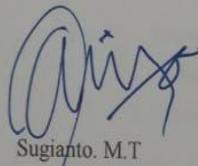
Subkhan, M.T

Pembimbing 2



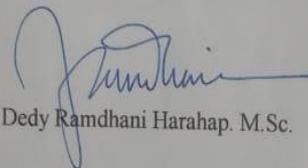
Masdani, M.T

Penguji 1



Sugianto, M.T

Penguji 2



Dedy Ramdhani Harahap, M.Sc.

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

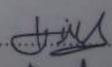
Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : M Hafizd NIM : 0021847
Nama Mahasiswa : Ramadhin NIM : 0021822

Dengan Judul : Rancang Bangun Alat Pengepres Daun Gambir

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 10 Agustus 2021

| Nama Mahasiswa | Tanda Tangan |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. M.Hafizd |  |
| 2. Ramadhin |  |

ABSTRAK

Gambir adalah nama sejenis tanaman tropis yang daun dan rantingnya dapat di ekstrak untuk diambil getahnya dan diproses menjadi bahan olahan yang disebut dengan nama yang sama yaitu gambir. Gambir ini mempunyai manfaat dan khasiat yang sangat banyak, salah satunya adalah sebagai bahan baku obat-obatan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun alat pengepress daun gambir. Tahapan-tahapan dalam pembuatan alat pengepress ini dimulai dari identifikasi masalah (survey lapangan, eksperimen, study literatur), rumusan masalah dan penelitian, pengumpulan data, pengolahan data, perencanaan, perancangan, pembuatan alat, perakitan, uji coba, analisis dan perawatan, kesimpulan. Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan, mesin mampu mengepress daun gambir secara maksimal.

Kata kunci: *daun gambir, manual, pengepress.*

ABSTRACT

Gambir is the name of a type of tropical plant whose leaves and twigs can be extracted for the sap and processed into processed materials called by the same name, namely gambier. Gambir has many benefits and properties, one of which is as a raw material for medicines. The purpose of this research is to design and build a gambier leaf press. The stages in making this press start from problem identification (field surveys, experiments, literature studies), problem formulation and research, data collection, data processing, planning, design, tool making, assembly, testing, analysis and maintenance, conclusions. . Based on the results of the trials that have been carried out, the machine is able to press the gambier leaves to the maximum.

Keywords: *gambier leaf, manual, pressing.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran ALLAH SWT, berkat rahmat dan hidayah-Nya jualah, sehingga penullis dapat menyelesaikan makalah proyek akhir ini dengan baik. Kepada keluarga besar yang selalu senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan moral ataupun materi dan semangat Laporan Proyek Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan dan kewajiban mahasiswa untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Pada Proyek Akhir ini penulis mencoba untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan selama 3 tahun mengenyam pendidikan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah berperan sehingga Proyek Akhir ini dapat terselesaikan :

1. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng, Ph.D., selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
2. Bapak Pristiansyah, M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Muhammad Haritsah Amrullah, M.Eng., selaku Kepala Prodi DIII Perancangan Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Subkhan, M.T., selaku pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran di dalam memberikan pengarahan dalam penulisan makalah Proyek Akhir ini.
5. Bapak Masdani, M.T., selaku pembimbing II yang telah memberikan saran-saran dan solusi dari masalah-masalah yang penulis hadapi selama proses penyusunan makalah Proyek Akhir ini.
6. Bapak Sugianto, M.T., selaku Penguji I Proyek Akhir atas kontribusi memberikan masukan dan perbaikan laporan akhir tugas akhir ini.

7. Bapak Dedy Ramdhani Harahap, M.Sc., selaku Penguji II atas kontribusi dalam memberikan masukan dan perbaikan laporan akhir pada tugas akhir ini.
8. Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu selama pengerjaan Proyek Akhir.
9. Pihak-pihak lain yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan Proyek Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan Proyek Akhir ini masih banyak kekurangan, baik dalam segi bahasa maupun sistematika penulisan. Oleh karena itu, sangat diharapkan segala kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar dapat menunjang pengembangan dan perbaikan penulisan dikemudian hari. Semoga Proyek Akhir ini dapat berguna untuk menambah wawasan bagi rekan-rekan mahasiswa. Atas perhatiannya penulis mengucapkan terima kasih

Sungailiat, 10 Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--------------------------------------------|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT | iii |
| ABSTRAK | iv |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | x |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 2 |
| BAB II DASAR TEORI | 3 |
| 2.1 Gambir | 3 |
| 2.2 Pengolahan Gambir..... | 4 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 7 |
| 3.1 Pengumpulan Data | 8 |
| 3.1.1 Pengumpulan Data | 8 |
| 3.1.2 Pengelolaan Data..... | 9 |
| 3.2 Perancangan Alat | 9 |
| 3.3 Pembuatan Komponen | 10 |
| 3.4 Perakitan Komponen..... | 10 |
| 3.5 Pengujian..... | 10 |
| 3.6 Analisa | 10 |
| 3.7 Kesimpulan | 11 |
| BAB IV PEMBAHASAN | 12 |
| 4.1 Pembuatan Konsep dan Rancangan | 12 |
| 4.1.1 Pembuatan Konsep..... | 12 |

| | |
|-------------------------------------|----|
| 4.1.2 Merancang..... | 19 |
| 4.2. Pembuatan Komponen | 21 |
| 4.2.1 <i>Operational Plan</i> | 21 |
| BAB V PENUTUP | 25 |
| 5.1 Kesimpulan | 25 |
| 5.2 Saran..... | 25 |
| DAFTAR PUSTAKA | 26 |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran II : Gambar Kerja

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gambir adalah nama sejenis tanaman tropis yang daun dan rantingnya dapat di ekstrak untuk diambil getahnya dan diproses menjadi bahan olahan yang disebut dengan nama yang sama yaitu gambir. Gambir ini mempunyai manfaat dan khasiat yang sangat banyak, salah satunya adalah sebagai bahan baku obat-obatan.

Puding Besar adalah penghasil getah gambir salah satunya di Pulau Bangka. Tanaman ini tumbuh merambat dan tanpa perawatan yang khusus pun bisa tumbuh subur. Tanaman gambir dipanen 6 bulan sekali, akan tetapi para petani di desa Puding Besar melakukan panen tanaman gambir dengan waktu tidak menentu karena kurangnya pemasaran di wilayah Bangka. Dengan demikian para petani mengurangi produksi untuk meminimalisir penumpukan gambir yang sudah siap jual dirumah masing – masing petani gambir. Hasil produksi gambir dapat dilihat pada Gambar 1.1 berikut :



Gambar 1.1

(a) gambir sebelum dipotong (b) gambir setelah dipotong

Proses menghasilkan getah gambir yang sudah siap dipasarkan, petani gambir melakukan beberapa tahapan yaitu pengambilan daun dan ranting gambir,

memisahkan daun dari rantingnya, pengukusan daun, penumbukan daun hasil pengukusan, pengepresan, pemotongan getah hasil pengepresan dan yang terakhir pengeringan getah daun gambir. Diantara tahapan diatas yang paling banyak menguras tenaga menurut petani adalah proses pengepresan karena proses pembuatan gambir semuanya masih menggunakan alat tradisional (menggunakan kayu yang besar dan sangat sulit ditemukan saat ini.

Oleh karena itu munculah ide untuk menciptakan alat bantu pengepressan daun gambir sehingga dapat mempermudah proses pengepresan daun gambir yang sudah direbus menjadi mudah, lebih cepat, dan menghasilkan cairan gambir yang lebih banyak.

1.2 Rumusan dan Batasan Masalah

1.2.1 Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang diantaranya bagaimana untuk menciptakan alat bantu pengepressan daun gambir sehingga dapat mempermudah proses pengepresan daun gambir yang sudah direbus menjadi mudah, lebih cepat, dan menghasilkan cairan gambir yang lebih banyak.

1.2.2 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pembuatan alat pengepress daun gambir diantaranya variabel proses pembuatan alat/ komponen alat bantu, proses pengolahan setelah cairan daun gambir menjadi gambir kering, dan teknik perawatan pada mesin

1.3 Tujuan

Tujuan dari alat pengepress daun gambir adalah membuat alat bantu pengepressan daun gambir sehingga dapat mempermudah proses pengepresan daun gambir yang sudah direbus menjadi mudah, lebih cepat, dan menghasilkan cairan gambir yang lebih banyak.

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Gambir

Gambir adalah ekstrak daun dan ranting tanaman *Uncaria gambir* (*Hunter*) *Roxb* yang dikeringkan, tanaman ini pantas menyandang gelar tanaman serba guna, karena tidak penyirih saja yang membutuhkannya sebagai teman pinang dan sirih. Gambir berperan juga di berbagai industri minuman, kosmetik, obat-obatan, dan lain-lain (Aisman, Novizar, dan Djalal, 1999).

Indonesia adalah pengeksport utama gambir. Pada saat ini pusat produksi berada di Sumatera Barat, walaupun propinsi Jambi, Riau, Sumatera Selatan, dan Kalimantan juga menghasilkan komoditi ini. Sumatera Barat tanaman gambir tumbuh dengan baik di daerah Lima Puluh Kota, Pesisir Selatan dan daerah tingkat II lainnya. Di Kabupaten Lima Puluh Kota sebanyak 11937 Ha dengan produksi 7379 ton pertahun. Di Kabupaten Pesisir Selatan sebanyak 2469 Ha dengan produksi 688 ton pertahun dan Kabupaten lainnya seluas 175 Ha yang sebahagian besar belum berproduksi (Anonim, 2011).

Walaupun Indonesia pengeksport gambir satu – satunya di dunia, tetapi harga gambir di tingkat petani masih lemah. Harga gambir yang dinikmati petani jauh lebih kecil dari harga yang berlaku di dunia international. Permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan komoditas gambir adalah pasar gambir yang saat ini masih mengandalkan pasar perantara yaitu India. Dengan demikian untuk menembus pasar ekspor secara langsung merupakan hal yang penting untuk saat ini. Konsekuensinya, kita harus menyiapkan apa yang disyaratkan oleh pembeli dari luar negeri baik kualitas, kuantitas, maupun kontunuitas (Nazir, 2000).

Gambir yang berada di pasar lokal sampai saat ini masih rendah mutunya. Hal ini disebabkan oleh cara pengolahan gambir yang masih sederhana, penanganan, dan perlakuan pasca panen tanaman gambir masih belum baik. Selain itu masih ada pihak petani atau pengolah gambir yang masih

mencampur gambirnya dengan bahan lain dengan maksud untuk menambah berat dari gambir tersebut. Untuk mendapatkan gambir dengan warna yang baik petani juga mencampurnya dengan pupuk. Tindakan ini akan menurunkan citra gambir di pasar international. Peralatan dan cara pengolahan gambir yang dilakukan petani di Sumatera Barat masih tradisional dimana aspek kebersihan dan efisiensi belum banyak mendapat perhatian sehingga rendemen dan mutu gambir yang digunakan masih rendah. Hasil pemantauan Kanwil Departemen Perindustrian Sumatera Barat memperlihatkan, bahwa rendemen yang diperoleh petani baru sekitar 2 %, sedangkan kandungan getah gambir yang diperkirakan sekitar 7 % (Sait, *et al*, 1998 *di dalam* Suhardi, 1995).

2.2. Pengolahan Gambir

Daun dan ranting hasil panen diikat, masing-masing sekitar 3 - 4 kg per ikat, dimasukkan ke dalam keranjang dari bambu (kapuk) yang didalamnya sudah ada jala rajut dari plastik atau tali kulit, kemudian dimasukkan ke dalam wajan atau kancan untuk dilakukan perebusan selama 1 -1,5 jam.

a. Pengempaan Bahan

Setelah selesai direbus *kapuk* di keluarkan dari kancan, diangkat kemudian daun dililit dengan rajut agar tidak berantakan kemudian dimasukkan dalam alat kempa untuk dilakukan proses pengempaan.

b. Pengendapan getah

Getah gambir hasil pengempaan disaring dan dimasukkan dalam wadah kayu (peraku/paraku) kemudian diendapkan selama 8 -12 jam atau selama satu malam. Hasil endapan berbentuk pasta atau lebih encer lagi.

c. Penirisan Getah

Getah hasil pengendapan dimasukkan ke alat penirisan yang terbuat dari kain blacu diikat dan dipres lagi dengan alat pemberat batu agar pasta lebih pekat dan dapat segera dicetak. Lama penirisan 10 - 20 jam.

d. Pencetakan

Gambir dicetak dalam tiga macam cetakan tergantung kegunaannya, biasanya dalam bentuk silinder cekung, silinder dan koin. Setiap kilogram bahan baku gambir mampu dicetak dalam waktu sekitar 25 - 30 menit per orang.

e. Pengeringan

Gambir hasil cetakan diletakan di atas baki dan dijemur dipanas matahari atau di atas tungku perebusan daun. Pengeringan dilakukan 2-3 hari tergantung cuaca. Selanjutnya seleksi dan pengepakan (Tabloid Sinar Tani, 2017).

f. Manfaat

Kegunaan utama adalah sebagai komponen menyirih, yang sudah dikenal masyarakat kepulauan Nusantara, dari Sumatra hingga Papua sejak paling tidak 2500 tahun yang lalu. Diketahui, gambir merangsang keluarnya getah empedu sehingga membantu kelancaran proses di perut dan usus. Fungsi lain adalah sebagai campuran obat, seperti sebagai luka bakar, obat sakit kepala, obat diare, obat disentri, obat kumur-kumur, obat sariawan, serta obat sakit kulit (dibalurkan); penyamak kulit; dan bahan pewarna tekstil. Fungsi yang tengah dikembangkan juga adalah sebagai perekat kayu lapis atau papan partikel. Produk ini masih harus bersaing dengan sumber perekat kayu lain, seperti kulit kayu *Acacia mearnsii*, kayu *Schinopsis balansae*, serta kulit polong *Caesalpinia spinosa* yang dihasilkan negara lain (Anonim, 2013).

2.3. Mesin Press Hydraulic

Mesin press Hydraulic adalah mesin dengan tekanan yang bekerja berdasarkan teori hukum pascal yakni memanfaatkan tekanan yang diberikan pada cairan untuk menekan atau membentuk. Komponen utama pada mesin ini adalah piston, silinder, pipa Hydraulic dan beberapa komponen pendukung lainnya. Mesin press Hydraulic tidak hanya mengandalkan kekuatan udara saja namun juga menggunakan kekuatan cairan atau fluida

berupa oil *Hydraulic* untuk melakukan penekanan. Mesin *press* dapat dibagi menjadi 2 klasifikasi berdasarkan jenis tenaga penggerak dari *slide*, yaitu:

- a) *Mechanical press*, mesin *press* dengan mekanisme penggerak turun-naik dari *slide* (ram) dengan mekanisme *crank shaft*, *eccentric shaft*, cam dan *knuckle*.
- b) *Hydraulic press*, mesin *press* dengan mekanisme penggerak turun-naik dari *slide* (ram) dengan digerakan langsung oleh gerakan piston silinder dari *sistem hydraulic*.

Prinsip dasar kerja sistem Hydraulic adalah suatu sistem dimana gaya dan tenaga dipindahkan melalui cairan, biasanya menggunakan minyak. Prinsip dasar kerja sistem Hydraulic dibagi menjadi dua yaitu hidrostatis dan hidrodinamik. Hidrostatis adalah mekanika fluida diam yang termasuk didalamnya adalah pemindahan gaya dalam fluida sedangkan hidrodinamik adalah mekanika fluida yang bergerak, yang disebut juga teori aliran (fluida yang mengalir).

1.3.1 Dongkrak Hidrolik

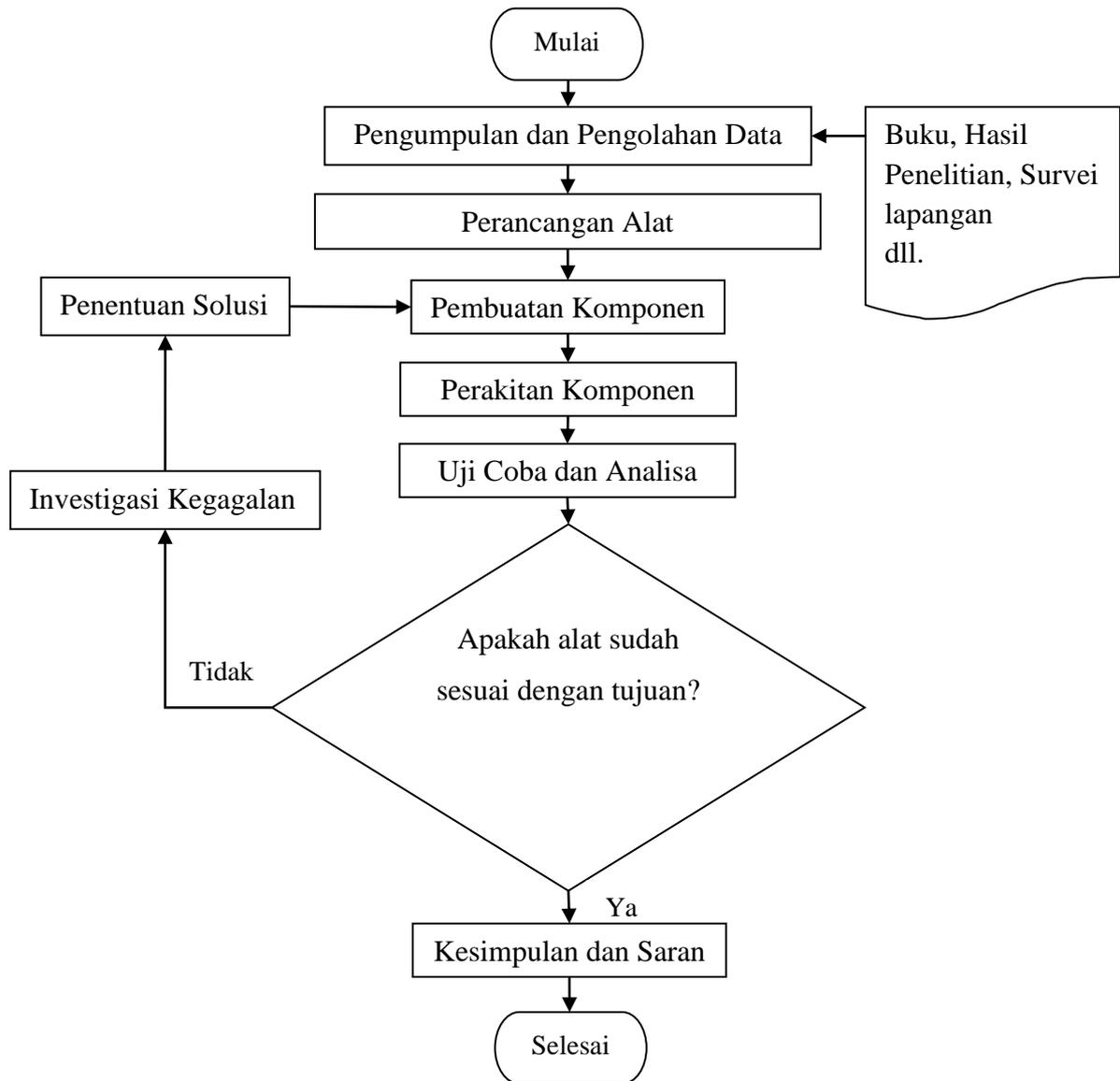


Gambar 2.2 Dongkrak Hidrolik

Prinsip kerja dongkrak hidrolik adalah dengan memanfaatkan hukum Pascal, “Tekanan yang diberikan pada suatu fluida dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah sama rata”. Dongkrak hidrolik terdiri dari dua tabung yang berhubungan yang memiliki diameter yang berbeda ukurannya. Masing- masing ditutup dan diisi cairan seperti pelumas (oli dkk). Apabila tabung yang permukaannya kecil ditekan ke bawah, maka setiap bagian cairan juga ikut tertekan.

BAB III METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan yang digunakan untuk memecahkan masalah dalam menyelesaikan proyek akhir ini ditunjukkan pada Gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3.1. *Flow Chart* Metode Pelaksanaan

3.1. Pengumpulan dan Pengelolaan Data

3.1.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode yang bertujuan untuk mendapatkan data-data yang mendukung untuk pembuatan alat pengepress daun gambir. Beberapa metode pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan suatu cara pengumpulan data-data dan teori-teori yang berhubungan dengan masalah-masalah yang akan dibahas, melalui buku-buku maupun internet yang dilengkapi dengan dokumen-dokumen yang berkaitan dengan proses pengepresan. Berdasarkan studi pustaka melalui internet, beberapa teori-teori yang didapat antara lain tentang gambir dan proses pengepressan yang sering digunakan pada alat.

2. Penelitian Lapangan

Penelitian lapangan merupakan kegiatan untuk melaksanakan tinjauan secara langsung ke objek proyek akhir (alat pengepress daun gambir). Ada 2 cara metode penelitian lapangan yang dilakukan untuk mendapatkan data dan informasi, yaitu:

- **Metode Observasi**

Metode observasi merupakan kegiatan pengumpulan data atau keterangan dengan cara melihat langsung objek dari proyek akhir. Berdasarkan hasil dari observasi yang telah dilakukan terhadap petani gambir di desa Puding Besar kecamatan Puding besar, proses pengepressan daun gambir masih menggunakan peralatan sederhana seperti kayu sehingga proses pengepressan memakan banyak waktu dan tenaga.

- **Wawancara**

Wawancara merupakan kegiatan pengumpulan data yang dilakukan dengan mengadakan tanya jawab secara langsung (secara lisan) dengan petani gambir. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, maka diperoleh data-data, yaitu:

- A. Proses pengepressan memerlukan waktu 15 menit untuk sesi pertama 10 menit untuk sesi kedua.
- B. Proses pengepressan daun gambir yang siap digunakan adalah sebagai berikut:
 - 1. Siapkan daun gambir yang telah dipanen
 - 2. Lakukan proses pemisah daun dan ranting daun gambir, dan hanya daun yang diambil.
 - 3. Masukkan daun gambir yang telah terpisah dari ranting kedalam tempat pengukusan, tunggu sekitar 2 jam sampai daunnya layu.
 - 4. Masukkan daun yang telah dikukus ketempat penumbukan. Tumbuk daun yang telah ditempatkan kedalam wadah sampai padat.
 - 5. Setelah selesai dilakukan penumbukan, selanjutnya dilakukan proses pengepressan sampai getah keluar maksimal.

3.1.2. Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengolah kembali data-data yang didapat melalui pengumpulan data sebelumnya. Berdasarkan hasil dari pengumpulan data dengan metode-metode seperti studi pustaka dan penelitian lapangan, maka data yang dapat diolah adalah sebagai berikut:

- 1. Dalam proses pengepressan dapat menghasilkan getah secara maksimal.
- 2. Dalam proses pengepressan tidak banyak memakan tenaga petani gambir dan alat yang dibuat bisa dengan mudah dipindahkan ketempat yang diinginkan.

3.2 Perancangan Alat

Pada tahap perancangan ini akan dilakukan proses merancang seluruh pada bagian komponen sistem rancang bangun alat pengepres daun gambir, dimana pada proses perancangan ini menggunakan metode perancangan. Metode perancangan merupakan salah satu metode perancangan yang digunakan untuk merancang alat pengepres daun gambir.

3.3 Pembuatan Komponen

Pada tahap ini dimana akan dilakukan proses pembuatan komponen, dimana pembuatan komponen tersebut akan di lakukan di bengkel Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Mesin yang akan digunakan di bengkel mekanik Polman Babel diantaranya untuk pembuatan komponen-komponen, dan pada tahap ini komponen mesin dikerjakan sesuai gambar kerja dari proses perancangan, komponen-komponen itu akan dikerjakan di Bengkel Mekanik Polman Babel, mesin-mesin yang akan digunakan untuk pembuatan komponen-komponen rancang bangun alat pengepres daun gambir diantaranya mesin las, cutting, bending, dalam pembuatan rangkanya dan alat pendukung lainnya seperti gerinda tangan dan alat lainnya, setelah proses pembuatan komponen selesai dilanjutkan dengan perakitan komponen tersebut.

3.4 Perakitan Komponen

Perakitan adalah suatu proses penggabungan part-part yang sudah dibuat sesuai dan penambahan komponen standar yang telah ditentukan menjadi sebuah alat atau mesin. Komponen-komponen ini seperti rangka, wadah, dan lain lain akan dipasang sesuai dengan fungsinya.

3.5 Uji Coba dan Analisa

Dalam suatu percobaan alat biasanya dijalankan pengujian dan dalam hal ini pula dilakukan proses pengujian semaksimal mungkin dan harapan pada proses pengujian ini tidak terjadinya kemacetan kecil yang menimbulkan alat harus di *repair* sebagai tolak ukur berhasil atau tidaknya mesin yang dibuat. Ada beberapa tahap dalam proses pengujian antara lain pengujian tuas pengepresan, aliran cairan gambir hasil perasan, dan banyak cairan gambir yang dihasilkan dalam satu kali proses pengepresan. Jika saat pengujian terdapat kegagalan dalam proses pengepresan maka akan dilakukan investigasi kegagalan, kemudian dicari solusi terbaik untuk mengatasi kegagalan tersebut. Setelah solusi didapat maka dilanjutkan ke tahapan pembuatan komponen baru.

3.6 Investigasi Kegagalan

Pada tahap ini dilakukan pengecekan terhadap komponen pada mesin yang mengalami kegagalan fungsi baik pada proses pengepresan, arah aliran cairan gambir menuju wadah, panjang langkah hidrolik, volume wadah, dan lain-lain.

3.7 Penentuan Solusi

Pada tahap ini dilakukan pemilihan solusi yang dapat mengatasi kegagalan pada saat proses ujicoba alat dilakukan. Pada tahap ini solusi dapat berupa penambahan komponen, pengurangan komponen, atau penggantian komponen sehingga kegagalan yang terjadi pada pengujian sebelumnya tidak terjadi saat pengujian lanjutan dilakukan.

3.8 Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini disimpulkan hasil kegiatan pembuatan mesin dan saran-saran untuk menunjang performa alat saat akan digunakan. Hasil ujicoba juga ditampilkan untuk menunjukkan keunggulan alat dalam melakukan pengepresan daun gambir.

BAB IV PEMBAHASAN

4.1. Pembuatan Konsep dan Rancangan

4.1.1. Pembuatan Konsep

Beberapa tahapan yang harus dilakukan dalam membuat konsep dan rancangan alat pengepress daun gambir, yaitu:

1. Definisi Tugas

Rancang bangun alat pengepress daun gambir.

2. Daftar Tuntutan

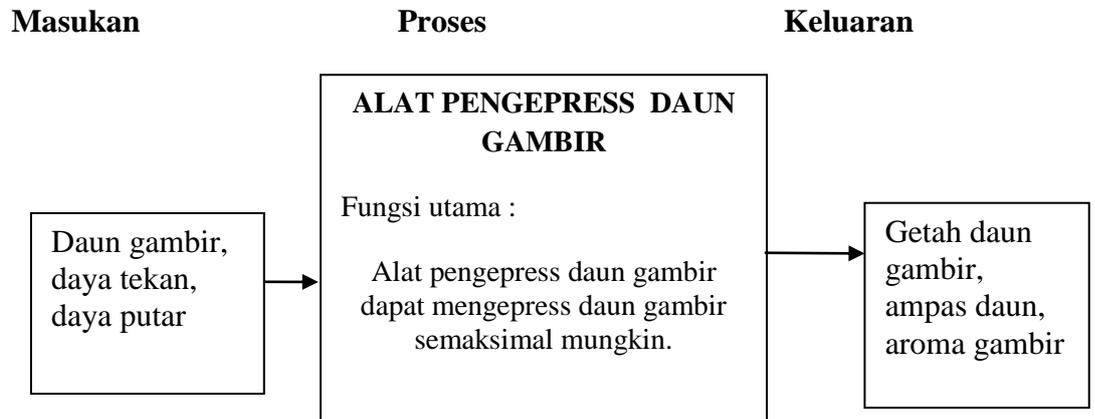
Daftar tuntutan merupakan daftar yang harus dipenuhi dan disesuaikan dengan kebutuhan terutama alat pengepres daun gambir. Daftar tuntutan alat pengepres daun gambir ditunjukkan pada Tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1 Daftar Tuntutan

| No. | Tuntutan | Deskripsi |
|-----|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Tuntutan utama | |
| | • Pengoperasian Alat | Manual (dengan tangan) |
| | • Berat daun gambir basah/ proses | 5 kg |
| | • Proses pengepresan | 2 arah |
| 2 | Tuntutan Skunder | |
| | • Wadah | Berfungsi sebagai tempat daun gambir basah yang akan dipres |
| | • Corong pengeluaran | Sebagai jalur keluarnya cairan gambir yang telah dipres |
| | • Sistem pengepres | Mekanisme untuk melakukan pengepresan daun gambir basah yang ada di dalam wadah |
| 3 | Keinginan | |
| | • Konstruksi sederhana | • Harga mesin murah |
| | • Kokoh | • Dapat dipindah-pindahkan |

3. Diagram Blok Fungsi(*Black Box*)

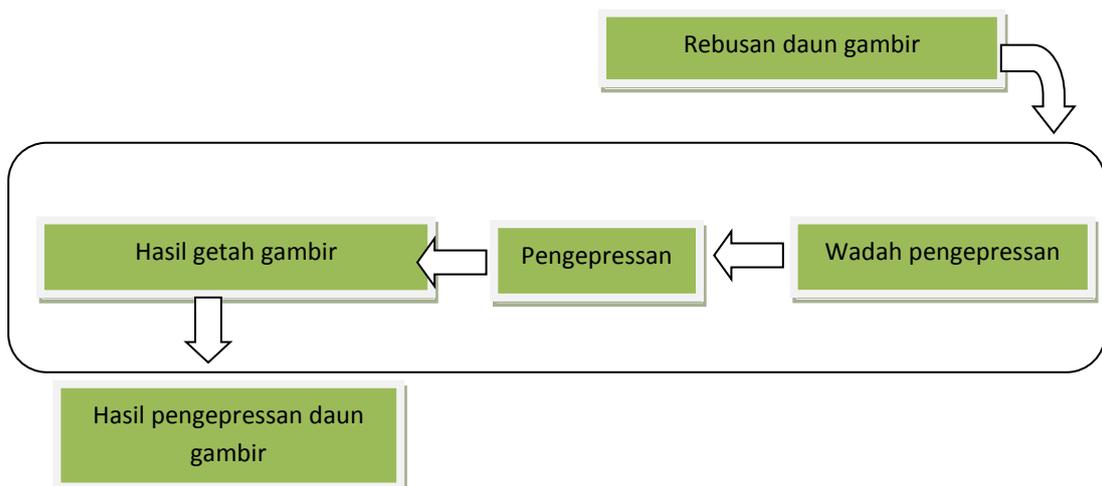
Diagram blok fungsi alat pengepress daun gambir ditunjukkan pada Gambar 4.1 berikut ini.



Gambar 4.1 Diagram Blok Fungsi

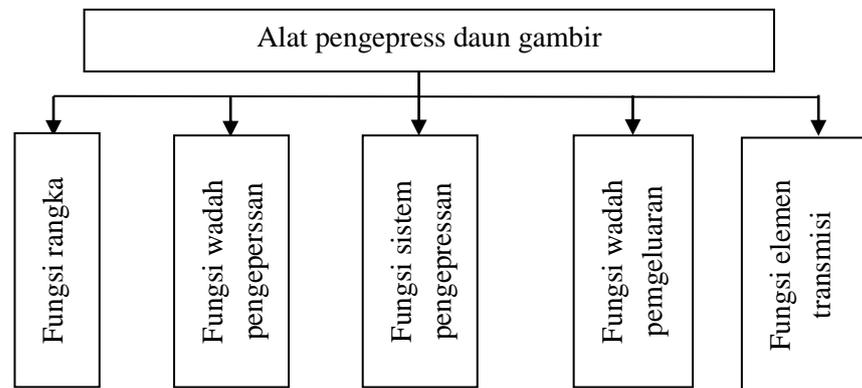
4. Analisa Fungsi Bagian

Scope perancangan dari alat pengepress daun gambir, menerangkan tentang daerah yang dirancang pada alat pengepress daun gambir. Sebelum membuat analisa fungsi bagian dibuat terlebih dahulu dibuat diagram struktur fungsi bagian. Diagram struktur fungsi bagian ditunjukkan pada Gambar 4.2 berikut ini.



Gambar 4.2 Diagram Struktur Fungsi Bagian

Berdasarkan diagram struktur fungsi bagian diatas selanjutnya dibuat analisa fungsi bagian alat pengepress daun gambir. Analisa fungsi bagian ditunjukkan pada Gambar 4.3 berikut ini.



Gambar 4.3 Diagram Fungsi Bagian

5. Alternatif Fungsi Bagian

Fungsi bagian yang telah ditentukan kemudian dibuat alternatif-alternatif dari fungsi bagiannya. Pemilihan alternatif fungsi bagian disesuaikan dengan deskripsi fungsi bagian (Tabel 4.2) dengan dilengkapi gambar rancangan. Dalam menentukan alternatif fungsi bagian digunakan skor untuk menentukan pilihan seperti yang tercantum dibawah ini:

| No | Fungsi Bagian | Deskripsi |
|----|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Fungsi Rangka | Keseluruhan rangka mampu menahan beban yang ada agar kondisi alat tetap stabil dan dalam keadaan ideal pada saat sedang beroperasi. |
| 2 | Fungsi Wadah Pencampuran | Wadah selain berfungsi sebagai tempat penampungan juga berfungsi sebagai tempat pengepressan dan jalur masuk bahan baku yang akan diproses. |
| 3 | Fungsi Elemen Transmisi | Memindahkan gerak yang dihasilkan oleh penggerak kekomponen alat dengan rasio tertentu. |
| 4 | Fungsi Sistem Pengepressan | Berfungsi sebagai pengepress bahan yang telah masuk kedalam wadah pengepressan. |
| 5 | Fungsi Wadah Pengeluaran | Berfungsi sebagai alur keluaran getah Gambir. |

- 3 = baik
- 2 = cukup
- 1 = kurang

Beberapa alternatif fungsi bagian yang dirancang untuk alat pengepress daun gambir, antara lain:

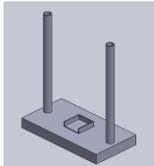
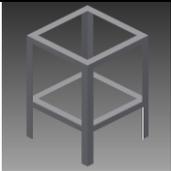
a. Alternatif Fungsi Rangka

Alternatif fungsi rangka merupakan alternatif yang dapat digunakan untuk menyederhanakan pembuatan rangka dan menentukan material yang cocok untuk pembuatan alat pengepress daun gambir. Aspek-aspek penilaian adalah sebagai berikut:

- 1) Berat: berkaitan dengan besar tidaknya massa alat yang dilihat dari volume profil material dengan panjang dan massa jenis material yang sama.
- 2) Ekonomis: berkaitan dengan harga pasaran material yang akan digunakan.
- 3) *Assembly*: berkaitan dengan kemudahan dalam proses perakitan.

Beberapa alternatif fungsi rangka yang dapat digunakan untuk alat pengepress daun gambir yang ditunjukkan pada Tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 4.3 Alternatif Fungsi Rangka

| No. | Alternatif | Berat | Ekonomis | <i>Assembly</i> | Skor |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------|----------------------------|------|
| 1 |  | 21,4 kg (3) | Rp 214.000(3) | Pengelasan keliling (2) | 8 |
| 2 |  | 39,5 kg (1) | Rp 395.000 (3) | Pengelasan sisi (3) | 7 |

b. Alternatif Fungsi Sistem pengepressan.

Alternatif fungsi sistem pengepressan merupakan alternatif yang dapat digunakan untuk menyederhanakan pembuatan sistem pengepressan yang cocok untuk alat pengepress daun gambir. Aspek-aspek penilaian fungsi sistem pengepressan adalah sebagai berikut:

- 1) Jumlah komponen: berkaitan dengan banyak tidaknya komponen yang digunakan.
- 2) Proses pemesinan: berkaitan dengan kemudahan pada proses pemesinan untuk memudahkan dalam proses pengerjaan.
- 3) *Assembly*: berkaitan dengan kemudahan dalam proses perakitan dengan bagian lain yang saling berhubungan.
- 4) Perawatan: alternatif harus mudah dalam perawatan terutama dapat dibongkar pasang.

Beberapa alternatif fungsi sistem pengepressan yang dapat digunakan untuk alat pengepress daun gambir yang ditunjukkan pada Tabel 4.5 berikut ini.

Tabel 4.5. Alternatif Fungsi Sistem Pengepressan

| No | Aspek penilaian | Alternatif | |
|----|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| | |  |  |
| 1 | Jumlah komponen | 2 komponen (3) | 4 komponen (2) |
| 2 | Proses pemesinan | Turning dan thread (3) | Turning, drilling dan fabrikasi (2) |
| 3 | <i>Assembly</i> | 1 pengelasan (2) | 2 pengelasan dan kesejajaran (1) |
| 4 | Perawatan | Tidak dapat dibongkar pasang (1) | Dapat dibongkar pasang (3) |
| | Total | 9 | 8 |

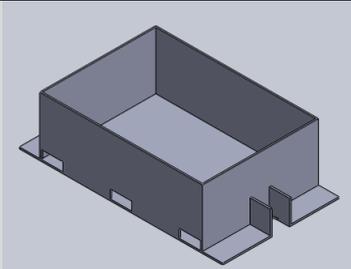
c. Alternatif Fungsi Wadah Pengepressan

Alternatif fungsi wadah pengepressan merupakan alternatif yang dapat digunakan untuk menyederhanakan pembuatan wadah pengepressan yang cocok untuk alat pengepress daun gambir. Aspek-aspek penilaian fungsi wadah pengepressan adalah sebagai berikut:

- 1) Kapasitas tampungan: berkaitan dengan banyaknya bahan yang dapat ditampung oleh wadah.
- 2) Proses pemesinan: berkaitan dengan kemudahan pada proses pemesinan untuk memudahkan dalam proses pengerjaan.
- 3) *Assembly*: berkaitan dengan kemudahan dalam proses perakitan dengan bagian lain yang saling berhubungan.

Beberapa alternatif sistem wadah pengepressan yang dapat digunakan pada alat pengepress daun gambir yang ditunjukkan pada Tabel 4.6 berikut ini.

Tabel 4.6 Alternatif Fungsi Wadah

| No | Aspek penilaian | Alternatif | |
|----|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| | |  |  |
| 1 | Kapasitas tampungan | 10kg (3) | 10kg (1) |
| 2 | Proses pemesinan | Cutting, bentangan (3) | Turning (2) |
| 3 | <i>Assembly</i> | Panjang pengelasan 2 x 700 mm (1) | Tanpa pengelasan (3) |
| | Total | 7 | 6 |

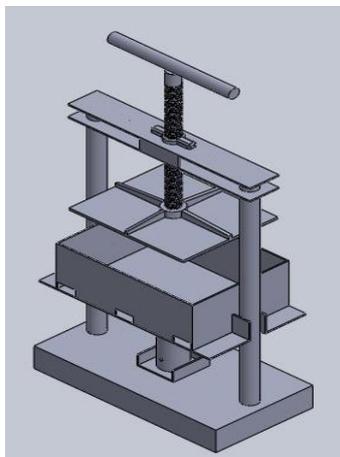
6. Kombinasi Fungsi Bagian

Kombinasi fungsi bagian merupakan kombinasi dari beberapa alternatif fungsi bagian yang telah dipilih berdasarkan skor terbesar sehingga kombinasi tersebut dibuat menjadi satu sistem alat. Kombinasi fungsi bagian ditunjukkan pada Tabel 4.8 berikut ini.

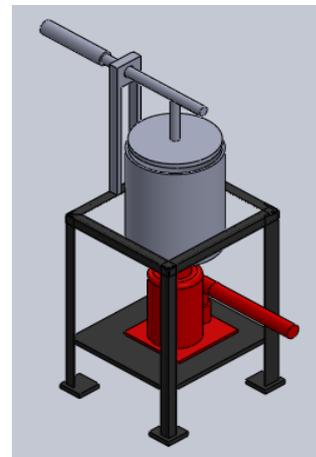
Tabel 4.8 kombinasi Fungsi Bagian

| No. | Alternatif Fungsi | A1 | A2 |
|-----|---------------------|-----------|-----------|
| 1 | Rangka | 8 | 7 |
| 2 | Elemen transmisi | 7 | 5 |
| 3 | Sistem pengepressan | 9 | 8 |
| 4 | Wadah pengepressan | 7 | 6 |
| | Nilai Total | 31 | 26 |

Berdasarkan tabel kombinasi fungsi bagian diatas, maka didapat sebuah variasi konsep untuk alat pengepress daun gambir yaitu 1. A1, 2. A1, 3. A1, 4. A1



Gambar. Alternatif A1



Gambar. Alternatif A2

7. Keputusan Akhir

Pemilihan alternatif konsep berdasarkan total nilai pada tabel 4.8 dimana alternatif A1 memiliki nilai 31, sedangkan alternatif A2 dengan nilai 26. Sehingga rancangan final untuk dilanjutkan pembuatan alat menggunakan alternatif A1.

4.1.2. Merancang

Dalam merancang alat pengepress daun gambir, Beberapa perhitungan elemen-elemen yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan Ulir Trapesium

a. Momen Polar

$$Wp = \frac{Mp}{\sigma_{ijin}} \qquad \sigma_{ijin} = 0,2 \times 0,6 \times 460 \frac{N}{mm^2} \dots\dots(1)$$

$$= 55,2 \text{ N/mm}^2$$

$$Wp = \frac{8358}{55,2 \text{ N/mm}^2} = 151,59 \text{ mm}^3$$

Berdasarkan table ulir trapesium maka ulir yang digunakan adalah **TR 24x5 (Wp = 1243 mm³)**

b. Sudut Kisar

$$\alpha = \arctan \frac{ph}{\pi \times d^2}$$

$$\alpha = \arctan \frac{5 \text{ mm}}{\pi \times 21,5} = 4,2^\circ \dots\dots(2)$$

ph = *pitch* ulir trapesium

c. Sudut Gesek

$$\rho = \arctan \frac{m}{\cos \beta} \dots\dots(3)$$

$$\rho = \arctan \frac{0,05}{\cos 15^\circ} = 2,962^\circ$$

d. Gaya tekan maksimal pada spindle akibat momen puntir (Mp)

$$Mp = F \text{ maks} \times \frac{d^2}{2} \times \tan(\alpha + \rho) = \dots\dots(4)$$

$$F \text{ maks} = \frac{2 \times Mp}{d^2 \times \tan(\alpha + \rho)} = \frac{2 \times 8368 \text{ Nmm}}{21,5^2 \times \tan(4,2 + 2,962)} = 6198,52 \text{ N}$$

$$F \text{ ulir ganda} = F \text{ maks} \times 2 = 6198,52 \times 2 = 12.397,04 \text{ N}$$

e. Efisiensi Beban

$$\mu = \frac{\tan \alpha}{\tan(\alpha + \rho)} \dots\dots(5)$$

$$\mu = \frac{\tan 4,2}{\tan(4,2 + 2,962)} = 0,58$$

f. Gaya Tekan Normal

$$F_n = \text{Fulir ganda} \times n = 12.397,04 \text{ N} \times 0,58 = 7190,28\text{N}$$

g. Pemeriksaan Beban

$$\tau\rho = \frac{Mp}{Wp} \qquad \tau\rho = \frac{F_{max}}{A_s} = \frac{6198,52\text{N}}{269 \text{ mm}^2} \dots\dots\dots(6)$$

$$\tau\rho = \frac{8368\text{Nmm}}{1243\text{mm}^3} \qquad = 23,04 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau\rho = 6,73 \text{ N/mm}^3 < 23,04\text{N/mm}^2 \text{ (aman)}$$

h. Tegangan Tekan Terjadi (σ_{di})

$$\sigma_{di} \text{ ijin} = 0,75 \times \sigma \text{ gab ijin} = 0,75 \times 0,2 \times \frac{460\text{N}}{\text{mm}^2} = \frac{69\text{N}}{\text{mm}^2} \dots\dots\dots(7)$$

Teg.Tekan (σ_d)

$$\sigma_d = \frac{F_n}{A_s} = \frac{12397,04}{189\text{mm}^2} = \frac{65,59\text{N}}{\text{mm}^2} < \sigma_d \text{ ijin} \left(\frac{69\text{N}}{\text{mm}^2} \right), \text{ maka aman}$$

i. Perhitungan Sarung Ulir (mur spindle)

bahan spindle st.37 dengan Pijin = 7N

Tekanan Permukaan Ulir (p)

$$P = \frac{F_n \times p_h}{L_1 \times \pi \times d_2 \times H_1} \dots\dots\dots(8)$$

Keterangan

p_h = *pitch* ulir

d_2 = Diameter puncak ulir

P = Pijin

H_1 = Kaki ulir

Panjang Mur Spindle (L_1)

$$P = \frac{F_n \times p_h}{L_1 \times \pi \times d_2 \times H_1} \dots\dots\dots(9)$$

$$L_1 = \frac{12397,04 \times 5}{7 \times \pi \times 21,5 \times 2,5} = 52,43 \text{ mm}$$

2. Perhitungan Tekanan Yang Terjadi Pada Kotak Pengarah (P)

Data Kotak Pengarah : $p = 750\text{mm}$

$l = 400\text{mm}$

$t = 200\text{mm}$

a. Luas Penampang Kotak (A Kotak)

$$\begin{aligned} A \text{ Kotak} &= v = p \times l \times t \\ &= 750 \times 400 \times 200 \\ &= 60.000,0 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

3. Perhitungan Gaya Yang Terjadi Pada Piringan Penekan Atas

a. Gaya Pada Dongkrak

$$\begin{aligned} F \text{ Dongkrak} &= 6 \text{ ton} \\ &= 6000 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 = 58.860\text{N} \end{aligned}$$

4.2. Pembuatan Komponen

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan komponen adalah sebagai berikut:

1. Mesin bubut, digunakan pada saat pembuatan poros.
2. Mesin frais, digunakan pada saat pembuatan alur.
3. Mesin gurdi, digunakan pada saat pembuatan lubang plat pada wadah.
4. Mesin las listrik, digunakan pada saat pembuatan kerangka, dan wadah penampung.

4.2.1 Operation Plan

Proses pembuatan komponen mengikuti *Operational Plan* (OP) dengan metode angka. Keterangan dalam pembuatan OP angka adalah sebagai berikut:

01. Periksa gambar kerja dan benda kerja
02. Seting mesin
03. *Marking* benda kerja
04. Cekam benda kerja
05. Proses pengerjaan

Komponen-komponen yang dibuat adalah sebagai berikut:

A. Pembuatan Rangka

Pembuatan rangka seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.15, dilakukan pada mesin las. Langkah-langkah pembuatan OP rangka adalah sebagai berikut:



Gambar 4.5 Rangka

- 1.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja
- 1.02 Seting arus pada mesin las sebesar 80 Ampere
- 1.03 *Marking* benda kerja sesuai dengan gambar kerja
- 1.05 Proses pengelasan benda kerja, lakukan *tack weld* terlebih dahulu

B. Pembuatan Wadah Pengepressan

Pembuatan wadah pengepressan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.16, dilakukan pada mesin gurdi dan mesin bor. Detail wadah pengepressan dapat dilihat pada lampiran 3. Langkah-langkah pembuatan OP wadah pencampuran adalah sebagai berikut:



Gambar 4.6 Wadah Pengepressan

- 1.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja
- 1.02 Seting mata potong pada mesin gurdi
- 1.03 *Marking* benda kerja sesuai dengan gambar kerja
- 1.05 Proses pemotongan dan pembuatan lubang

C. Pembuatan Poros

Pembuatan poros seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.18, dilakukan pada 2 mesin, yakni mesin bubut dan mesin frais.. Langkah-langkah pembuatan OP poros adalah sebagai berikut:



Gambar 4.8 Poros

➤ Mesin bubut

OP pembuatan poros pada mesin bubut adalah sebagai berikut:

- 1.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja
- 1.02 Seting putaran pada mesin bubut sebesar 140 rpm dan pahat yang digunakan yaitu pahat tepi rata
- 1.03 *Marking* benda kerja sesuai dengan gambar kerja
- 1.05 Proses pengerjaan (hingga ϕ 30 x 400, step depan ϕ 25 x 50, step belakang ϕ 25 x 50)

4.3. Uji Coba Alat

Setelah perakitan selesai, pada tahap ini dilakukan proses uji coba proses pengepressan. Uji coba dilakukan sebanyak 3 kali.

Tabel 4.9 Uji Coba Alat

| Uji Coba | Berat Daun Gambir | Waktu Pengeresan | Hasil Uji Coba |
|----------|-------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 5 kg | 10 menit | Getah yang keluar sedikit dan pengepressan memerlukan gaya yang besar (3 liter). |
| 2 | 5 kg | 13 menit | Getah yang keluar semakin bertambah dan gaya yang dikeluarkan semakin ringan (4,5 liter). |
| 3 | 5 kg | 15 menit | Getah yang keluar semakin banyak dan gaya yang dikeluarkan semakin ringan (5 liter). |

4.4. Analisa Hasil Uji Coba Alat

Setelah melakukan uji coba alat maka diperoleh hasil analisa sebagai berikut:

1. Berat daun gambir yang akan diproses adalah 5 kg karena dengan berat 5 kg getah yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan. Hasil uji coba pertama getah yang dihasilkan sedikit dan memerlukan gaya yang besar, karena waktu pengepressan yang terlalu cepat.
2. Waktu proses pengepressan ditambah sehingga getah yang keluar semakin bertambah dan gaya yang dikeluarkan semakin ringan.
3. Getah yang keluar semakin banyak dan gaya yang dikeluarkan semakin ringan, karena waktu pengepressan yang semakin lama.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pembahasan sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Alat pengepres daun gambir dapat mengepres daun gambir lebih cepat, lebih mudah dan menghasilkan cairan daun gambir lebih banyak dari proses pengepresan manual.
2. Proses pengepresan dilakukan dua arah, proses pertama menggunakan tuas penekan dan kedua menggunakan dongkrak.
3. Cairan/getah daun gambir yang dihasilkan pada proses pengepresan pertama rata-rata 4,5 liter/ 5 kg daun gambir rebus.

5.2 Saran

Berikut ini beberapa saran, guna meningkatkan kinerja mesin dan hasil yang lebih baik.

- Lakukan pemeriksaan kondisi alat terlebih dahulu sebelum mengoperasikan alat.
- Untuk hasil yang lebih maksimal, hasil pengepresan sebaiknya dilakukan pengepresan 2 kali sehingga hasil dapat maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Polman Timah. (1996), Elemen Mesin, Sungiliat, Politeknik Manufaktur Timah.
- Muhammad Rizami, Hardial, Muhammad Zaki, (2018), Proyek Akhir, *Mesin Press Gambir*.
- Eli. G, dan Nurhaida, H. 2005. Studi Pengolahan Gambir. *Jurnal Stigma* Vol.I (2). Universitas Andalas.
- Usman, (2019) Desain Perancangan dan Uji Alat Press Hydraulic, *Jurnal Ristech* (Jurnal Riset, Sains dan Teknologi) Vol. 1, No.1, 1-7
- Sabarni. 2015, Teknik Pembuatan Gambir (*Uncaria Gambir Roxb*) Secara Tradisional, *Journal of Islamic Science and Technology* Vol.1, No.1
- Aditya, M., dan Ariyanti, P.R. (2016). Manfaat Gambir (*Uncaria Gambir Roxb*) sebagai Antioksidan. *Medical Journal of Lampung University*, 5(3), 129-133.
- Dhalimi, A. (2015). Permasalahan Gambir (*Uncaria Gambir L.*) Sumatra Barat dan Alternatif Pemecahannya. *Perspektif*, 5(1), 46-59.
- Gusti Maulana Rahmat, Paisal, Yuli Yetri. (2018), Rancang Bangun Mesin Pengolahan Daun Gambir Menggunakan Sistem Penghancur Daun dan *Screw Press*.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : M. Hafizd
Tempat & Tanggal Lahir : Puding Besar, 1 Oktober 2000
Alamat : Desa Puding Besar

Telp : -

Hp : 085841166684

Email : hb268043@gmail.com

Jenis Kelamin : Laki-Laki

Agama : Islam

2. Riwayat Pendidikan

| | |
|---------------------|------------|
| SDN 2 Puding Besar | Lulus 2012 |
| SMPN 1 Puding Besar | Lulus 2015 |
| SMA 1 Puding Besar | Lulus 2018 |

3. Pendidikan Non Formal

.....

.....

.....

Sungailiat, 10 Agustus 2021

M.Hafizd

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Ramadhin
Tempat & Tanggal Lahir : Puding Besar, 22 Desember 1999
Alamat : Desa Puding besar

Telp : -

Hp : 085709940577

Email : ramabiru19@gmail.com

Jenis Kelamin : Laki-Laki

Agama : Islam

2. Riwayat Pendidikan

| | |
|----------------------|------------|
| SD N 2 Puding Besar | Lulus 2012 |
| SMP N 1 Puding Besar | Lulus 2015 |
| SMA N 1 Puding Besar | Lulus 2018 |

3. Pendidikan Non Formal

| | | |
|-------|-------|-------|
| | | |
| | | |
| | | |

Sungailiat, 10 Agustus 2021

Ramadhin