

**SKRIPSI**  
**ANALISA MEKANIS PENCACAH DAUN GAMBIR**  
**KAPASITAS 0,5 Kg/menit**



**Disusun oleh:**

**FAJAR DONI PERANGIN-ANGIN**

**13.813.0014**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MEDAN AREA**  
**MEDAN**  
**2018**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Judul Skripsi : Analisa Mekanis Pencacah Daun Gambir Kapasitas 0,5**

**Dengan Kg/Menit**


**Nama : Fajar Doni Perangin Angin**

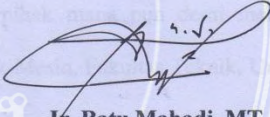
**NPM : 138130014**

**Fakultas : Teknik Mesin**

**DISETUJUI :**

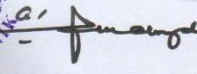
**Komisi Pembimbing**

  
**Bobby Umroh, ST.MT**  
Pembimbing I


  
**Ir. Batu Mahadi, MT**  
Pembimbing II

**MENGETAHUI :**



  
**Prof. Dr. Ir. Armansyah Ginting M.Eng**  
Dekan Fakultas Teknik



  
**Bobby Umroh, ST.MT**  
Ka. Program Studi

**Tanggal Lulus : February 2018**

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana Teknik Mesin merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak mana pun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.

Medan, February 2018



Fajar Doni Perangin Angin  
NPM 138130014

## ABSTRAK

Peningkatan hasil produksi dari hasil olahan bahan-bahan alam untuk kebutuhan masyarakat membutuhkan perkembangan teknologi, dimana hal ini akan mendorong kepada setiap industri tradisional untuk mengembangkan usahanya, Dalam proses pengolahan daun gambir menjadi berbagai bentuk tersebut tidaklah mudah tentunya digunakan alat untuk pengolah daun tersebut yang dimana pengolah tersebut memiliki berbagai tingkatan. Proses pencacahan sangat diperlukan agar proses pemerasan dalam berlangsung dengan baik. Sistem pencacahan menggunakan dua mata pisau dengan efisiensi alat pencacah daun gambir ini sebesar 84 %, mempunyai kapasitas pencacahan 0,5 Kg/menit dan menggunakan daya motor listrik sebesar 357,13 (watt) dengan putaran 227,27 rpm.

**Kata Kunci: Daya, putaran, kapasitas**

## ABSTRACT

*Increasing the production of processed products from natural materials for the needs of the community requires technological development, which will encourage each traditional industry to develop its business, In processing gambir laef processing into various forms is not easy of course used tools for processing the leaf is where The processor has various levels. The process of enumeration is necessary for the process of extortion in going well. The enumeration system uses two blades with the efficiency of this gambier. Sebesa 84 %, has a capacity of enumeration 0.5 Kg/ min and use electric motor power equal to 357,13 (watt) with round 227,27 rpm.*

**Keywords :** *Power, Round and Capacity*

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji dan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa, oleh karena anugerah-Nya yang melimpah, kemurahan dan kasih setia yang besar akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul: “ANALISA MEKANIS PENCACAH DAUN GAMBIR KAPASITAS 0,5 KG/MENIT”

Penulisan Tugas akhir ini merupakan persyaratan bagi penulis untuk dapat melaksanakan Sidang Sarjana di Universitas Medan Area Fakultas Teknik Program Studi Teknik mesin, Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa tugas akhir ini belum sempurna, baik dalam penulisan maupun isinya. Hal ini disebabkan karena keberadaan penulis yang masih perlu bimbingan, untuk itu penulis menerima kritikan dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan tugas akhir ini.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua B. PERANGIN ANGIN dan A.BR SAGALA yang telah tulus ikhlas memberikan kasih sayang, cinta, doa, perhatian, dukungan moral dan material yang telah diberikan selama ini. Terima kasih telah meluangkan segenap waktunya untuk mengasuh, mendidik, membimbing dan mengiringi perjalanan hidup penulis dengan dibarengi alunan doa yang tiada henti agar penulis sukses dalam menggapai cita-cita.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof.Dr. Dadan Ramdan M.Eng M.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

2. Bapak Bobby Umroh ST MT, Selaku Ketua Program Studi Teknik mesin Universitas Medan Area.
3. Bapak Bobby Umroh ST MT selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Ir. Batu Mahadi MT , selaku dosen pembimbing II, Yang membimbing saya dengan pengertian, kesabaran, dan sangat memberikan masukan serta bersedia meluangkan waktunya dalam membimbing, memotivasi, membantu, serta mengarahkan penulis dalam menyusun skripsi ini sehingga skripsi ini dapat selesai dalam waktu yang diharapkan penulis.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen pada Fakultas Teknik Program studi Mesin Universitas Medan Area.
5. Para pegawai Fakultas Teknik khususnya Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area.
6. Kerabat dekat saya yang selalu setia membantu dan mendukung saya Desi Natalia .S.AP
7. Seluruh Teman-teman seperjuangan saya TEKNIK MESIN 2013 di Universitas Medan Area.
8. Semua rekan-rekan yang telah memberikan semangat, dukungan, motivasi, hiburan, dan bantuan untuk menyelesaikan skripsi ini serta teman-teman yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu persatu. Yang selama ini telah Membantu saya dalam proses penyelesaian penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang memberikan bimbingan dan bantuan baik dalam bentuk materil, moral dan spiritual.

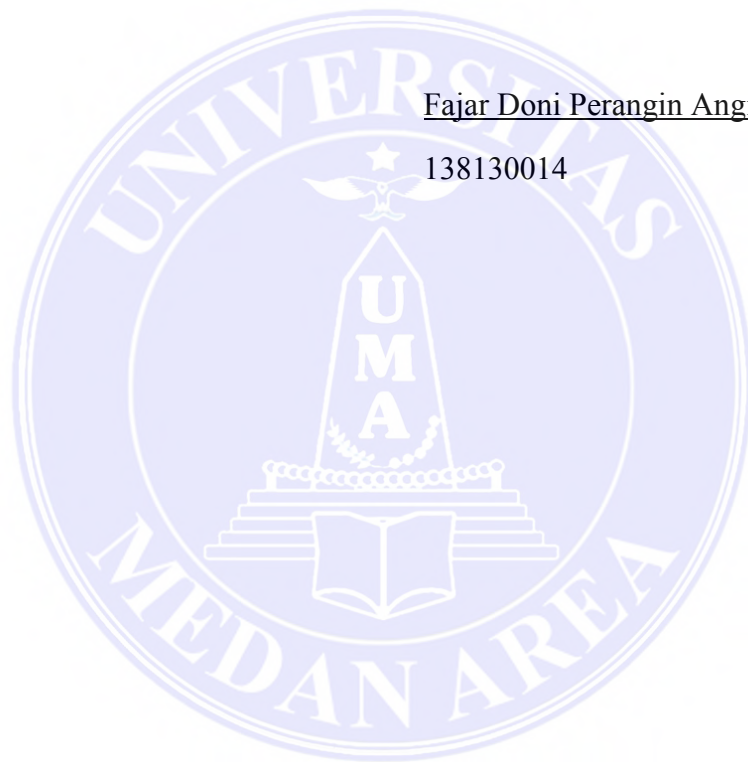
Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan terutama dibidang Teknik Mesin bagi perkembangan skripsi selanjutnya dan bagi para pembaca Trimakasih.

Medan, February 2018

Penulis

Fajar Doni Perangin Angin

138130014





## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LEMBAR PERNYATAAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
RIWAYAT HIDUP .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRAK .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRACT .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA PENGANTAR .....	1
BAB I PENDAHULUAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Perumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Tujuan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Manfaat Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Sistematik Penulisan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Tanaman Gambir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Dasar Elemen Mesin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Kapasitas Pencacahan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Sistem Pencacahan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Poros .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6 Bantalan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7 Perencanaan Rangka Mesin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8 Puli .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9 Sabuk .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.10 Kerangka Konsep .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III METODE PENELITIAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1. Tempat dan Waktu .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Bahan dan Peralatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Metode .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4 Tahapan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5 Prinsip Kerja Alat Pencacah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6 Diagram Alir Uji Kinerja .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Sistem Kerja Mesin Pencacah Daun Gambir	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Analisa Komponen Mesin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3. Menentukan Putaran Dan Daya Yang Di Butuhkan.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4 Daya Mesin Dan Penetapan Elektromotor ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Saran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi Bantalan Gelinding Serta Karakteristiknya ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2.2. Bantalan untuk Permesinan Serta Umurnya ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1. Faktor-faktor V, X, Y dan  $X_0$ , Y ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.2 Hasil Percobaan Alat Pencacah Daun Gambir.. **Error! Bookmark not defined.**



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Daun Gambir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.2 Gambir yang ada dipasaran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.3 Poros.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.4 Bantalan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.5 Lenturan batang dengan dua pendukung.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.6 Puli .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.6. Contoh-contoh konstruksi sabuk.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.7 Penampang lintang sabuk-V dan alur pully .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.8. Sistem transmisi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.9 kerangka konsep.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.1 Ala tPencacahDaunGambir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.2 Jangka Sorong .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.3 Tacometer.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.4 Stopwatch.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.5. Diagram Alir Uji Kinerja .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.1 Bentuk dan model mesin pencacah daun gambir ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.2 poros .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.3 Puli .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.4 Bantalan Gelinding ( <i>Ball Bearing</i> ) ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.5. Posisi Bantalan Pada Poros Penggerak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.6 Grafik Diagram Pemilihan Sabuk .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.7 Beberapa Ukuran Sabuk V .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.8. Sudut Kontak Puli dan Sabuk .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.9 Pully dan hasil cacahan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.10 Pully dan hasil cacahan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Gambar 4.11 Pully dan cacahan.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.12 Grafik Hasil Efisiensi Percobaan .....**Error! Bookmark not defined.**



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Peningkatan hasil produksi dari hasil olahan bahan-bahan alam untuk kebutuhan masyarakat membutuhkan perkembangan teknologi, dimana hal ini akan mendorong kepada setiap industri tradisional untuk mengembangkan usahanya, Untuk itu diperlukan bidang teknologi produksi agar alat-alat yang diperlukan untuk mengolah bahan-bahan alam menjadi lebih efisien agar dapat meningkatkan kapasitas produksi.

Pembuatan alat-alat produksi selalu berkembang dari tahun ke tahun untuk upaya perbaikan – perbaikan yang lebih baik lagi terutama dalam penghasil manfaat bagi kebutuhan dan kelangsungan kehidupan. Salah satunya berbagai alat saat ini sedang dikembangkan dengan maksud dan tujuan tertentu alat tersebut diciptakan. Contohnya seperti daun gambir yang saat ini banyak dikembangkan kegunaan dari bentuknya yang masih daun hingga proses fermentasinya sampai dari air dan getah hingga proses akhirnya yaitu sampah olahan bisa digunakan sebagai makanan ternak atau pupuk atau pun yang berkembang saat ini dinegara – negara tetangga bisa di jadikan sumber fermentasi biogas. *(Nazir et al 2007)*

Dalam proses pengolahan daun gambir menjadi berbagai bentuk tidaklah mudah, tentunya membutuhkan alat untuk pengolah daun tersebut menjadi bentuk cacahan dan pengolah tersebut memiliki berbagai tingkatan. Proses pencacahan sangat diperlukan agar dalam proses pemerasan berlangsung dengan baik. Oleh

karena itu peneliti melakukan aktivitas untuk menganalisa mekanis alat pencacah daun gambir.

Alat pencacah daun gambir hasil rancang bangun tidak hanya untuk mengolah daun gambir saja dalam berbagai bentuk cacahan tetapi juga dapat digunakan pada jenis tumbuhan yang lainnya selama memenuhi spesifikasi dan standarisasi dalam menentukan suatu bahan yang akan dijadikan berberbagai kegunaan. Adanya alat tersebut, maka dapat mengurangi peran atau tenaga manusia secara langsung untuk proses pencacahan daun gambir yang selama ini hanya menggunakan pisau panjang untuk pencacahannya dan cacahannya digunakan untuk pakan ternak saja.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Permasalahan yang akan menjadi pokok bahasan dalam penelitian ini adalah melakukan analisa mekanis pencacah daun gambir kapasitas 0,5 Kg/menit yang meliputi,kebutuhan daya dan putaran serta fungsi dari komponen-komponen,yang mempengaruhi kapasitas dan efisiensi mesin pencacah daun gambir.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Menganalisa mekanis alat pencacah daun gambir kapasitas 0,5 Kg/menit.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Tujuan khusus dari Perancangan ini adalah:

1. Menghitung dan mengukur kebutuhan daya dan putaran.
2. Menganalisa mekanis alat (sistem transmisi, dan mekanisasi pencacahan).
3. Menganalisa kapasitas mesin pencacah daun gambir.
4. Menganalisa efektifitas dan efisiensi.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini:

1. Bagi peneliti dapat menambah pengetahuan, wawasan dan pengalaman tentang analisa atau cara kerja alat teknologi tepat guna
2. Bagi akademik, penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi tambahan untuk penelitian tentang teknologi tepat guna..
3. Bagi masyarakat dapat digunakan sebagai alat untuk mempermudah pekerjaan dan menambah jumlah produktifitas.



## **1.5 Sistematik Penulisan**

Sistematik penulisan disusun sedemikian rupa sehingga konsep penulisan proposal menjadi berurutan dalam kerangka alur pemikiran yang mudah dan praktis. Sistematik tersebut disusun dalam bentuk bab-bab yang saling berkaitan satu sama lain, yaitu:

### **BAB I Pendahuluan**

Berisikan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penulisan.

### **BAB II Tinjauan Pustaka**

Berisikan pendahuluan tentang tanaman gambir, Komponen sistim pencacah, Sistim penggerak, Poros, Bantalan, Puli, Sabuk V, Logam yang dipakai, Baja tahan karat, besi dan Mekanisme analisa alat.

### **BAB III Metodologi Penelitian**

Berisikan waktu dan tempat, prosedur penelitian, Parameter peneliti dimensi dan komponen alat, instrumen pengumpul data, Kapasitas efektif alat dan analisa biaya

### **BAB IV Pengujian dan Analisis**

Berisikan penyajian sistim pencacahan, kapasitas efektif alat

### **BAB V Kesimpulan dan Saran**

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tanaman Gambir

##### 2.1.1 Daun Gambir

Gambir adalah sejenis getah yang dikeringkan yang berasal dari ekstrak remasan daun dan ranting tumbuhan yang bernama sama *Uncaria gambir Roxb.* Gambir merupakan jenis tanaman perdu yang habitatnya tumbuh di hutan atau di tanam di kebun, gambir memiliki ciri batang tegak, bulat, percabangan simpodial, dan berwarna cokelat pucat. Gambir merupakan salah satu tanaman yang bernilai ekonomi tinggi dan prospektif untuk dikembangkan secara komersial pada masa yang akan datang, mengingat kegunaannya yang sangat beragam dan memiliki banyak manfaat khasiat yang luar biasa.

Di Indonesia daerah penghasil gambir utama adalah Sumatera bagian Tengah dan Sumatra bagian Selatan. Gambir digunakan untuk pengobatan tradisional dan bahan untuk makan sirih. Gambir juga digunakan di Indonesia sebagai luka bakar, obat sakit kepala, obat diarea, obat disentri, obat kumur-kumur, obat sariawan, obat sakit kulit, penyamak kulit, bahan pewarna tekstil dan astragensia. Gambir juga digunakan menjadi bahan perekat kayu lapis dan papan partikel. Setelah itu, kayu lapis tadi dinilai bermutu tinggi. Gambir juga mempunyai nilai tambah setelah dikilang menjadi bentuk tepung gambir dan mudah diekspor ke seluruh dunia.

Gambir adalah ekstrak air panas dari daun dan ranting pokok gambir yang disedimentasikan dan kemudian dicetak dan dikeringkan. Potensi pengembangannya cukup besar, bila dilihat dari potensi produksi, pemasaran pada

pasar domestik dan ekspor. Gambir sangat sesuai ditanam di Limapuluh Kota, Pesisir Selatan di pulau Sumatera, Indonesia.



**Gambar 2.1 Tanaman Daun Gambir**

#### 2.1.2 Bentuk gambir yang terdapat dipasaran.

Gambir yang terdapat dalam pasaran dan biasa digunakan untuk makan sirih itu sebenarnya ialah serbuk yang terhasil dari proses ekstraksi. Proses ekstraksi dijalankan dengan merebus daun dan ranting pokok gambir selama sejam. Setelah daun dan ranting dikeluarkan, air rebusan dituang ke dalam tapis di mana di bahagian bawahnya terdapat penyerap diperbuat dari kain bertujuan menyerap air. Bahan kental hasil ekstrak kemudian dimasukkan ke dalam buluh. Setelah kering, ekstrak gambir dikeluarkan dan dipotong melintang lalu menghasilkan ketulan berbentuk silinder leper seperti yang biasa didapati dijual di pasaran.



**Gambar 2.2 Gambir yang ada dipasaran**

Pengeringan secara tradisional pada suhu rendah dikatakan mengambil masa hingga sepuluh hari. Istilah gambir dan ekstrak gambir digunakan secara bertukar ganti sepanjang tulisan ini di mana kedua-duanya merujuk kepada bahan yang sama iaitu hasil daripada proses ekstraksi seperti yang diterangkan.

### **2.1.3 Manfaat Kegunaan Daun Gambir**

#### **a. Manfaat Gambir Untuk Pewarna**

Gambir juga dapat di gunakan sebagai bahan baku industri Tekstil dan juga batik, Yaitu sebagai bahan pewarna yang tahan lama terhadap cahaya matahari. Dan pada saat ini, katekin gambir sedang di coba untuk di jadikan sebagai bahan perekat industri seperti kayu lapis atau papan partikel. Produk gambir ini memang harus bersaing dengan sumber perekat kayu lainnya seperti, Kulit kayu Acacia mearusii, Kayu Schinopsis balansa, Dan kulit polong Caesalpinia Industri di negara lainnya.

#### **b. Manfaat Gambir Untuk Pestisida Nabati / Biopestisida**

Ekstrak daun gambir juga dapat berfungsi sebagai Biopestisida yang mampu mengendalikan patogen *Fusarium* sp. Penyebab penyakit bercak daun tanaman klausona. Bukti emperis dan bukti ilmiah tersebut merupakan pentunjuk bahwa daun gambir mengandung komponen bloaktif yang berperan sebagai antrimikrop, Dan sehingga dapat di gunakan untuk keperluan pengawet dan Obat-obatan tanaman pertanian / Pestisida Nabati.

c. Manfaat Gambir Untuk Pengawet herbal

Semakin meningkatnya penggunaan bahan pengawet sintetis makanan yang bisa menimbulkan masalah kesehatan yang sangat mendorong pihak untuk mencari bahan pengawet alternatif. Salah satunya bahan alami yang di harapkan sebagai pengawet alternatif potensial adalah daun gambir. Para mahasiswa departemen biokimia fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam / (FMIPA) Institut pertanian bogor menemukan manfaat tanaman gambir sebagai pengawet alami tahu, Dan mereka meneliti Uji Efektivitas katekin dari daun gambir / ( Uncaria gambir hunter Roxb) Sebagai bahan alternatif pengawet tahu di kabupaten Bogor dan yang lainnya. Aplikasi pengawetan tahu dengan daun gambir secara sederhana bisa di lakukan dengan merebus 10 lembar daun gambir dengan satu liter air hingga volumenya menjadi setengahnya. Dan air rebusan bisa di pergunakan untuk perendaman tahu.

d. Manfaat Gambir Untuk Bahan Industri

Manfaat yang lain dari Ekstrak gambir di pergunakan untuk bahan industri, Hal ini seperti ini menjadi dasar mengapa gambir laku di pasaran dan bernilai ekspor. Dalam bidang industri gambir di gunakan sebagai bahan baku dalam membuat pengwet, Pewarna, Tekstil dan Pertanian.

e. Manfaat Gambir Untuk Kecantikan

Gambir juga bisa di pergunakan sebagai perawatan kecantikan. Diantaranya bisa membantu mengurangi Noda-noda bekas jerawat di wajah dengan menggunakan Masker. Larutkan ekstrak getah gambir

kedalam air hangat Kuku. Sehingga gambir menjadi mengental dan kulit terasa lebih halus dan bersih.

f. Manfaat Gambir Untuk Kesehatan Dan Pangan

Gambir merupakan ekstrak daun dan ranting tanaman gambir memiliki khasiat yang sangat bagus untuk kesehatan dengan kandungan kimia utama katekin yang berfungsi sebagai Antioksidan. Dan untuk di bidang kesehatan Khasiat gambir sebagai Astringen dan Hemostatik. Menurut dari penelitian Zulfadli pada tahun 1989, Farmasi, FMIPA, UNAND. Telah dilakukan Uji Mikrobiologi Ekstrak daun dan ranting gambir terhadap beberapa bakteri penyebab diare secara in vitro. Dari hasil penelitian tersebut. Ternyata ekstrak daun dan ranting gambir bisa menghambat pertumbuhan bakteri penyebab diare. Getah gambir juga bisa digunakan untuk terapi Maag.

Perencanaan dapat diartikan sebagai kegiatan identifikasi dan penentuan langkah-langkah yang akan dilaksanakan untuk mencapai sasaran yang diinginkan. Dalam perencanaan terlebih dahulu ditetapkan tujuan sasaran yang akan dicapai, kemudian melakukan penyusunan urutan langkah-langkah kegiatan dalam pencapaian sasaran tersebut, serta menyiapkan dan memanfaatkan sumber daya yang akan digunakan. Perencanaan produk adalah proses secara periodik yang mempertimbangkan portfolio dari proyek pengembangan produk untuk dijalankan (Ulrich dan Eppinger, 2003:51).

Konsumen adalah target dan sumber inspirasi pengembangan produk karena konsumen tidak saja memanfaatkan dan menggunakan produk akan tetapi

sekaligus mereka akan menentukan apakah produk tersebut baik atau buruk dari kacamata industri (Widodo, 2003:23).

## 2.2 Dasar Elemen Mesin

### 2.2.1 Perencanaan Daya Motor

Mendefinisikan daya motor harus dilakukan terlebih dahulu sebelum melakukan perhitungan daya motor tersebut. Untuk definisi dan perhitungan daya motor dapat dilakukan dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Daya} = \frac{\text{usaha}}{\text{waktu}}$$

Daya motor dihitung dengan, (R.S. Khurmi, 1988)

$$P = T \cdot \omega$$

$$\text{Atau } P = T \cdot \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}$$

Dimana : P = Daya yang diperlukan ( Watt )

T = Torsi ( N.m )

$\omega$  = Kecepatan sudut ( rad/ s )

n = Putaran motor ( rpm )

### 2.2.2 Daya Motor Penggerak

Motor penggerak yang digunakan adalah jenis motor listrik ac. Motor listrik merupakan salah satu sumber utama sebagai tenaga untuk mensuplai daya ke poros dengan sepasang pulli melalui sabuk sebagai perantara yang digunakan pada alat pencacah daun gambir dengan kapasitas 0,5 kg/menit

Untuk menentukan daya motor penggerak dilakukan sebagai berikut:

- a. Menentukan daya motor penggerak yang dibutuhkan untuk menggerakkan seluruh perangkat yang bergerak.
- b. Menentukan daya motor penggerak yang dibutuhkan untuk melakukan proses pencacah.
- c. Menentukan daya total, yaitu penjumlahan daya menggerakkan perangkat mesin dengan daya melakukan proses pencacahan.
- d. Menentukan daya rencana motor penggerak yang digunakan untuk alat pencacah daun gambir.

### 2.2.3 Daya Penggerak Untuk Menggerakkan Perangkat Mesin

Untuk menggerakkan seluruh komponenperangkat mesin, maka perlu diketahui daya motor penggerak yang dibutuhkan agar mampu menggerakkan seluruh komponen-komponen mesin tersebut. Dari seluruh komponen yang berotasi diperoleh momen inersia (I) berikut :

$$I = \frac{1}{8} m \cdot d^2 \text{ (kg.m}^2\text{)} \quad (2.1)$$

Dimana :

$$m = \rho \cdot v \text{ (kg)}$$

$$v = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot l \text{ (untuk silinder bentuk bulat pejal)}$$

$$\text{maka; } I = \frac{1}{8} \cdot \rho \cdot \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot l \cdot d^2$$

$$I = \frac{\pi}{32} \cdot \rho \cdot d^4 \cdot l \quad (2.2)$$

dimana:

$$I = \text{Momen inersia (kg. m}^2\text{)}$$



- d = Diameter benda bulat/poros (m)
- m = Massa (kg)
- $\rho$  = Massa jenis baja (kg/m<sup>3</sup>)
- l = Panjang poros yang digunakan (m)
- v = Volume silinder bentuk bulat pejal (m<sup>3</sup>)

Dapat pula ditentukan Torsi (T) yang bekerja pada suatu benda dengan momen inersia (I) akan menyebabkan timbulnya percepatan sudut sebesar  $\alpha$  (rad/s<sup>2</sup>) sesuai dengan rumus :

$$T = I \cdot \alpha \text{ (N.mm)} \quad (2.3)$$

Jadi untuk menentukan daya motor penggerak yang dibutuhkan untuk menggerakkan perangkat mesin, yaitu :

$$P_{\text{perangkat}} = T \cdot \omega \text{ (kW)} \quad (2.4)$$

Di mana :

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \text{ (kecepatan sudut = rad/s)}$$

n = Putaran pada poros penggerak mesin (rpm)

### 2.3 Kapasitas Pencacahan

Hubungan antara waktu pencacahan terhadap kapasitas pencacahan yang dapat dihasilkan oleh mesin yaitu dengan menggunakan rumus (Marthen 2002)dibawah ini:

$$Q = \frac{m}{t} \text{ (kg/s)} \quad (2.5)$$

Dimana:

$Q$  = Kapasitas pencacahan (Kg/s)

$V$  = Volume daun tercacah ( $m^3$ )

$t$  = Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pencacahan (s)

$m = \rho \times v$  (Kg)

$v = A \times h$ , ( $A = \pi R^2$ )

Maka:

$m = \rho \times \pi \times R^2 \times h$  (Kg)

Dimana :  $R$  = lebar daun(m)

$h$  = tebal daun rata-rata(m)

Sehingga :

$$Q = \frac{\rho \times h \times \pi \times R^2}{t} \text{ (Kg/s)} \quad (2.6)$$

a). Kecepatan linier puli, menurut Sularso, (1997, hal: 116) :

$$v = \frac{\pi \cdot dp \cdot n}{60 \cdot 1000} \quad (2.7)$$

Dimana :

$dp$  = diameter puli penggerak ( $m^2$ )

$n$  = putaran poros (rpm)

b). perhitungan poros yang terjadi

$$T = \frac{63000 \cdot N}{n} \quad (2.8)$$

N

Dimana :

T = torsi yang bekerja terhadap daun gambir ( kg.m)

N = daya motor (kW)

n = putaran yang terjadi terhadap plat pisau pencacahan (rpm)

c). perhitungan daya yang dibutuhkan untuk pencacahan terhadap daun gambir.

Untuk melakukan perhitungan daya pencacahn dan putaran pengoperasiannya, rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$P = T \cdot \omega \quad (2.9)$$

Dimana :

P = daya pengiris asam glukur (kW)

T= torsi akibat beban penekan terhadap daun gambir (kg.m)

$$\omega = \frac{2\pi n}{60} \quad (\text{kecepatan sudut } = \text{rad/s})$$

## 2.4 Sistem Pencacahan

Gerak merupakan sebuah perubahan posisi ataupun kedudukan suatu titik pada benda terhadap titik acuan tertentu. Gerak rotari/rotasi dapat didefenisikan sebagai gerak suatu benda dengan bentuk dan lintasan lingkaran disetiap titiknya, dapat dikatakan benda tersebut berputar melalui sumbu garis lurus yang melalui

pusat lingkaran dan tegak lurus pada bidang lingkaran. Sehingga dengan menggunakan mata pisau yang berputar dapat mencacah daun gambir.

### 2.4.1 Radian

$$\theta = \frac{s}{R} \text{ radian} \quad (2.11)$$

Dimana :

$s$  : Panjang Busur

$r$  : Jari-jari

Satu radian dipergunakan untuk menyatakan posisi suatu titik yang bergerak melingkar (beraturan maupun tak beraturan) atau dalam gerak rotasi. Sehingga untuk keliling lingkaran dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$s = 2\pi r \quad (2.12)$$

Dimana:

$s$  = Keliling lingkaran

1 putaran =  $2\pi$  radian.

1 putaran =  $360^0 = 2\pi$  rad.

1 rad =  $\frac{360}{2\pi} = 57,3^0$

### 2.4.2 Frekuensi dan perioda dalam gerak melingkar beraturan

Waktu edar atau perioda ( $T$ ). Banyaknya putaran per detik disebut frekuensi ( $f$ ). Satuan frekuensi ialah Hertz atau cps (*cycle per second*). Jadi antara  $f$  dan  $T$  kita dapatkan hubungan :

$$f = \frac{1}{T} \quad (2.13)$$

### 2.4.3 Kecepatan linier dan kecepatan sudut

Kelajuan partikel P untuk mengelilingi lingkaran dapat dirumuskan sebagai berikut(Halliday,1988):

$$v = \frac{s}{t} \quad (2.14)$$

Dimana:

$v$  : Kecepatan linier

$s$  : Keliling lingkaran

$t$  : Waktu

Kecepatan angular ( $\omega$ ), putaran per sekon (rps) atau putaran per menit (rpm). Bila benda melingkar beraturan dengan sudut rata-rata ( $\omega$ ) dalam radian per sekon, maka kecepatan sudut:

$$\omega = \frac{\theta}{t} \quad (2.15)$$

Dimana:

$\omega$  : Kecepatan angular

$\theta$  : Sudut gerakan (rad)

$t$  : Waktu yang diperlukan untuk membentuk sudut tersebut (detik)

Untuk 1 (satu) putaran

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \text{ rad/s} \quad \text{atau} \quad \omega = 2\pi f$$

Besarnya sudut yang ditempuh dalam  $t$  detik:

$$\theta = \omega t$$

$$\theta = 2\pi f t \quad (2.16)$$

Sehingga antara  $v$  dan  $\omega$  kita dapatkan hubungan:

$$v = \omega r \quad (2.17)$$

Dimana:

$v$  : kecepatan translasi (m/s)

$\omega$  : kecepatan sudut (rad/s)

$r$  : jari-jari (m)

## 2.5 Poros

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir setiap mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan (*Elemen*) utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh (*adalah*) poros poros.

### 2.5.1 Macam-macam poros

Poros untuk meneruskan daya diklasifikasikan menurut pembebanannya sebagai berikut:

#### 1. Poros transmisi

Poros semacam ini mendapat beban puntir murni atau puntir dan lentur. Daya di transmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi puli sabuk atau sprocket rantai, dan lain-lain.

#### 2. Spindel

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran, disebut spindel. Syarat yang harus di penuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil dan bentuk serta ukuranya harus teliti.

### 3. Gandar

Poros seperti yang di pasang di antara roda – roda kereta barang, dimana tidak mendapat beban puntir, bahkan kadang – kadang tidak boleh berputar, disebut gandar. Gandar ini hanya mendapat beban lentur, kecuali jika digerakan oleh penggerak mula dimana akan mengalami beban puntir juga.

Menurut bentuk poros dapat digolongkan atas poros lurus umum, poros engkol sebagai poros utama dari mesin torak, dan lain-lain. Poros luwes untuk tranmisi daya kecil agar terdapat kebebasan bagi perubahan arah, dan lain-lain. Contoh gambar poros (*adalah*) Gambar 2.3.



**Gambar 2.3 Poros**

#### **2.5.2 Hal-hal penting dalam Perencanaan poros**

Hal-hal penting dalam merencanakan sebuah porossebagai berikut ini perlu diperhatikan : (Sularso, 1994)

##### 1. Kekuatan poros

Suatu poros transmisi dapat mengalami suatu beban puntir atau lentur atau gabungan antara puntir dan lentur seperti telah diutarakan

di atas. Juga ada poros yang mendapat beban tarik atau tekan seperti poros baling- baling kapal atau turbin.

Kelelahan, tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan bila diameter poros diperkecil (poros bertangga ) atau bila poros mempunyai alur pasak, harus diperhatikan. Sebuah poros harus di rencanakan hingga cukup kuat untuk menahan beban- beban di atas.

## 2. Kekakuan poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup tetapi jika lenturan atau defleksi puntiran terlalu besar akan mengakibatkan ketidak telitian atau getaran dan suara. Disamping kekuatan poros, kekakuanya juga harus diperhatikan dan disesuaikan dengan macam mesin yang akan dilayani poros tersebut.

## 3. Putaran kritis

Bila putaran suatu mesin dinaikan maka suatu harga putaran tertentu dapat terjadi getaran yang luar biasa besarnya. Putaran ini disebut putaran kritis. Hal ini dapat terjadi pada turbin, motor torak, motor listrik , dan lain-lain. Juga dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian lain nya.

## 4. Korosi

Bahan – bahan tahan korosi (termaksud plastik) harus di pilih untuk poros propeller dan pompa bila terjadi dengan kontak dengan fluida yang korosi. Demikian juga yang terancam kavitasi dan poros – poros mesin yang sering berhenti lama. Sampai dengan



batas – batas tertentu dapat pula di lakukan perlindungan terhadap korosi.

### 2.5.3. Perhitungan pada poros

Pada poros yang menderita beban puntir dan beban lentur sekaligus, maka pada permukaan poros akan terjadi tegangan geser karena momen puntir dan tegangan lentur karena momen lengkung, maka daya rencana poros dapat ditentukan dengan rumus:

$$P_d = f_c P (kW) \quad (2.18)$$

Dimana

$P_d$  = daya rencana (kW)

$f_c$  = factor koreksi

$P$  = daya nominal motor penggerak (kW)

Jika momen puntir (disebut juga momen rencana) adalah  $T$  (kg.mm) maka:

$$P_d = \frac{(T/1000)(2\pi n_1 / 60)}{102}$$

sehingga

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1}$$

Bila momen rencana  $T$  (kg.mm) dibebankan pada suatu diameter poros  $d$  (mm), maka tegangan geser (kg.mm<sup>2</sup>) yang terjadi adalah:

$$\tau = \frac{T}{(\pi d^3 / 16)} = \frac{5,1T}{d^3} \quad (2.19)$$

Meskipun dalam perkiraan sementara ditetapkan bahwa beban hanya terdiri atas momen puntir saja, perlu ditinjau pula apakah ada kemungkinan pemakaian dengan beban lentur dimasa mendatang. Jika memang diperkirakan akan terjadi pemakaian dengan beban lentur maka dapat dipertimbangkan pemakaian factor  $C_b$  yang harganya antara 1,2-2,3.(jika tidak diperkirakan akan terjadi pembebanan lentur maka  $C_b$  diambil = 1,0).

Dari persamaan diatas diperoleh rumus untuk menghitung diameter poros

$$d = \left[ \frac{5,1}{\tau_a} K_t C_b T \right]^{1/3}$$

dimana :

$$\tau_a = \sigma_B / (sf_1 \times sf_2) \quad (2.20)$$

Perhitungan putaran kritis

$$N_c = 52700 \frac{d^2}{l} \sqrt{\frac{I}{W}} \quad (2.21)$$

Dimana :

$W$  = berat beban yang berputar

$l$  = jarak antara bantalan

## 2.6 Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang berfungsi untuk menumpu poros, sehingga putaran/gerak dapat berlangsung halus, aman dan panjang umur. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak bekerja dengan baik maka prestasi seluruh sistem akan menurun atau tidak dapat bekerja secara semestinya.

### 1. Klasifikasi Bantalan.

#### A. Berdasarkan gerakan bantalan terhadap poros:

##### a. Bantalan luncur.

Pada bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantara lapisan pelumas.

##### b. Bantalan gelinding.

c. Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol atau rol jarum, dan rol bulat

#### B. Berdasarkan arah beban terhadap poros :

##### d. Bantalan radial.

Arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu poros.

##### e. Bantalan aksial.

Arah beban bantalan tersebut sejajar dengan sumbu poros.

f. Bantalan gelinding khusus.

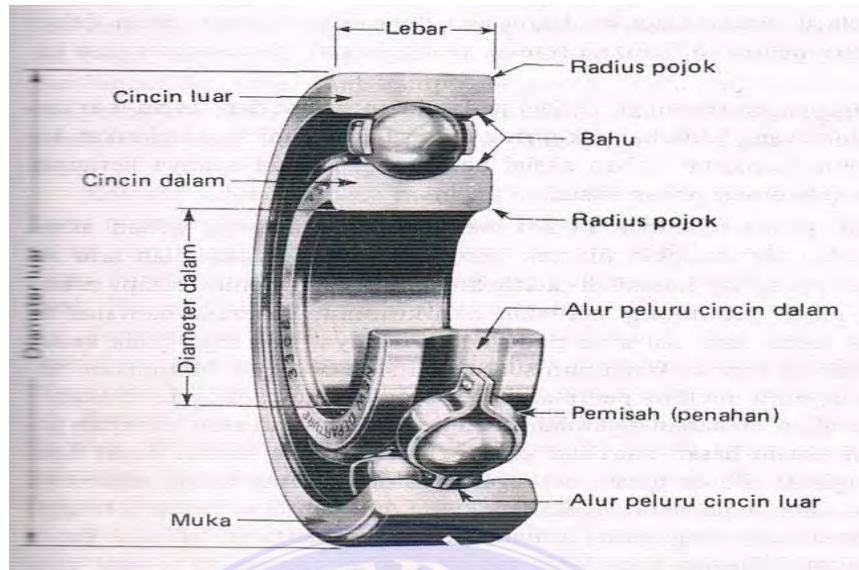
Bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros.

Pada pemilihan bantalan gelinding, harus diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- a. Jenis bantalan (tahan beban radial aksial atau hubungan keduanya).
- b. Jenis beban (tumbukan, eksentrik, sentris).
- c. Pemasangan, pelumasan, dan kemudahan servis.
- d. Harus dapat terpasang dengan mudah dan kuat pada bloknnya.
- e. Daya tahan bantalan.

Tabel 2.1. Klasifikasi Bantalan Gelinding Serta Karakteristiknya

No	Klasifikasi		Karakteristiknya
1.	Beban	Radial	Beban radial ringan
2.	Elemen gelinding	Bola	Beban aksial ringan
3.	Baris	Baris Tunggal	Putaran tinggi
4.	Type	Mapan sendiri	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ketahanan terhadap</li><li>• gesekan sangat rendah</li><li>• Tumbukan sangat rendah</li><li>• Ketelitian tinggi</li></ul>



Gambar 2.4 Bantalan

1. Menentukan Beban Ekuivalen

Bantalan untuk poros penggerak yang diameternya disesuaikan dengan ukuran poros yang dinyatakan aman, maka beban ekuivalen dinamis ( $P_o$ ) dapat dihitung (Sularso,2004,hal 135 ) :

$$P_o = X_o \cdot F_r + Y_o \cdot F_a \quad (2.22)$$

Dimana :

$P_o$  = Beban ekuivalen dinamis

$Y_o$  = Suatu faktor kondisi pada bantalan

$F_r$  = Gaya radial pada bantalan

$F_a$  = Gaya aksial pada bantalan

2. Menentukan Gaya Aksial ( $F_a$ )

$$F_a = F_r (F_a / C_o) \quad (2.23)$$

Dimana :

Fa = Beban atau gaya aksial (kg)

Fr = Beban radial (kg)

Fa/Co = Konstanta

3. Faktor Kecepatan ( $f_n$ ) adalah :

$$f_n = \left( \frac{33,3}{n} \right)^{1/3} \quad (2.24)$$

Dimana :

n = Putaran (rpm)

4. Faktor Umur Bantalan ( $f_h$ ) adalah:

$$f_h = f_n \frac{C}{P} \quad (2.25)$$

Dimana:

C = Kapasitas dinamis spesifik

P = Beban ekivalen (kg)

5. Umur Nominal Bantalan ( $L_h$ ) Untuk Bantalan Bola adalah:

$$L_h = 500 f_h^3 \quad (2.26)$$

Dimana untuk pemakaian mesin yang tidak kontinu atau pemakaian sebentar-sebentar maka,  $L_h$  = lama pemakaian yang diijinkan = 5000 s.d 15000 jam.

Syarat aman untuk pembebanan adalah jika beban dinamis yang terjadi ( $C_i$ ) lebih kecil dari beban dinamis yang diijinkan.

Tabel 2.2. Bantalan untuk Permesinan Serta Umurnya

Umur $L_h$	2000 s.d 4000 (jam)	5000 s.d 15000 (jam)	20000 s.d 30000 (jam)	40000 s.d 60000 (jam)	
	Faktor beban $f_w$	Pemakaian jarang	Pemakaian sebentar-sebentar (tidak terus menerus)	Pemakaian terus menerus dengan keandalan tinggi	
1 s d 1 , 1	Kerja halus tanpa tumbukan	Alat listrik rumah tangga, sepeda	Konveyor, mesin pengangkat, <i>lift</i> , tangga jalan	Pompa, poros transmisi, separator, pengayak, mesin perkakas, pres putar, separator sentrifugal, sentrifus pemurni gula, motor listrik	Poros transmisi utama yang memegang peranan penting, motor-motor listrik yang penting.
1 , 1 s d 1 , 3	Kerja biasa	Mesin pertanian, grinda tangan	Otomobil, mesin jahit	Motor kecil, roda meja, pemegang pinion, roda gigi reduksi, kereta rel	Pompa penguras, mesin pabrik kertas, rol kalender, kipas angin, kran, penggiling bola, motor utama kereta rel listrik

1					
,					
2					
s	Kerja		Alat-alat besar, unit		
.	dengan		roda gigi dengan	Penggetar,	
d	getaran		getaran besar,	penghancur.	
1	atau		<i>rolling mill.</i>		
,	tumbukan				
5					

Sumber: Sularso, 1997, hal. 137

6. Beban Nominal Dinamis Yang Terjadi ( $C_i$ )(Sularso, 2004, hal136) :

$$C_i = \frac{F_h}{F_n} \times p_o \quad (2.27)$$

Syarat aman untuk pembebanan adalah jika beban dinamis yang terjadi ( $C_i$ ) lebih kecil dari beban dinamis yang diijinkan ( $C$ ).

## 2.7 Perencanaan Rangka Mesin

Perencanaan rangka ini dirancang seringkis mungkin untuk mengurangi beban yang berlebih pada rangka, tapi dalam perencanaan tetap memperhitungkan segala aspek yang diperlukan dalam perancangan. Rangka utama adalah bagian rangka yang memiliki kelurusan dari depan sampai belakang atau tidak terdapat sambungan sehingga akan didapat rangka yang lebih kuat.



Rangka berfungsi sebagai pondasi mesin agar mesin lebih kokoh dan sebagai tempat dudukan komponen – komponen mesin lainnya. Bahan yang digunakan pada rangka mesin pengiris asam ini ialah :

- ❖ Bahan rangka atau konstruksi mesin pencampur terbuat dari besi siku atau profil persegi dengan ukuran

1. Pengecekan terhadap kekuatan tarik bahan rangka

Untuk pengecekan bahan dapat digunakan rumus :

$$\sigma t = \frac{F}{A} \quad (2.28)$$

Di mana

:  $\sigma$  = tegangan tarik beban ( $\text{kg/mm}^2$ )

F = beban yang timbul akibat gaya (kg)

A = Luas penampang material rangka ( $\text{mm}^2$ )

1. Pemeriksaan terhadap kekuatan tarik izin.

$$\sigma_t = \frac{\sigma t}{v} \quad (2.29)$$

Di mana

:  $\sigma t$  = tegangan tarik izin ( $\text{kg/mm}^2$ )

$\sigma t$  = tegangan tarik bahan ( $\text{kg/mm}^2$ )

V = faktor keamanan bahan

2. Pemeriksaan terhadap terjadinya tegangan bengkok.

$$\sigma_B = \frac{M_B}{\omega_B} \quad (2.30)$$

$$\omega_B = \frac{1}{12} b \cdot h^2$$

Di mana :  $\sigma_B =$  tegangan bengkok ( $\text{kg/mm}^2$ )

$M_B =$  Momen bengkok ( $\text{kg.mm}$ )

$\omega_B =$  momen tahanan bengkok ( $\text{mm}^3$ )

3. Pemeriksaan terhadap defleksi akibat adanya pembebanan.

Menurut Navier, defleksi yang di izinkan adalah :

$$\frac{\sigma}{\sigma_{maks}} = \frac{y}{e}$$

$$y = \frac{\sigma_{maks}}{\sigma_{maks}} \quad (2.31)$$

Di mana :  $\sigma =$  tegangan yang terjadi ( $\text{kg/mm}^2$ )

$\sigma_{maks} =$  tegangan maksimum ( $\text{kg/mm}^2$ )

$y =$  besar defleksi (mm)

$e =$  jarak terjauh terhadap sumbu netral (mm)

$$y = \frac{Fx^3}{48.E.I} \quad (2.32)$$

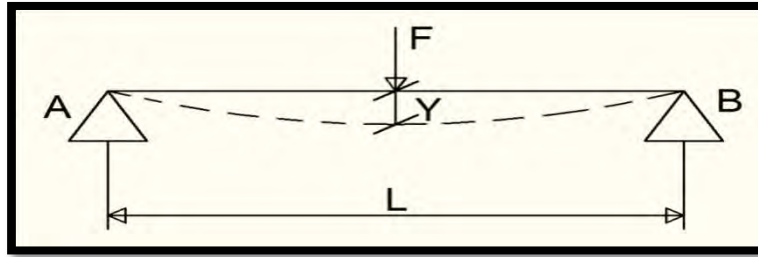
Dimana :  $y =$  besar defleksi (mm)

$F =$  gaya timbul (kg)

$x =$  panjang antara tumpuan (mm)

$E =$  modulus elastis bahan baja =  $2,1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$

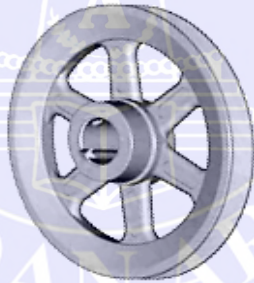
$I =$  momen inersia bahan =  $1/32 d^4 (\text{mm}^4)$



Gambar 2.5 Lenturan batang dengan dua pendukung

## 2.8 Puli

Puli digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros ke poros yang lain, dengan perantara sabuk. Perbandingan kecepatan merupakan kebalikan dari perbandingan diameter puli yang digerakkan. Oleh karena itu diameter puli harus dipilih sesuai dengan perbandingan kecepatan yang digerakkan. Puli biasanya dibuat dari besi baja tuang atau aluminium.



Gambar 2.6 Puli

Jika putaran puli penggerak dan yang digerakkan berturut-turut adalah  $n_1$  dan  $n_2$  (rpm) dan diameter nominal masing-masing  $d_p$  dan  $D_p$  (mm). Sabuk V biasanya digunakan untuk menurunkan putaran, maka perbandingan yang umum dipakai ialah perbandingan reduksi  $i$  ( $i > 1$ ), dimana: Menurut (Sularso, 2004, hal 166) :

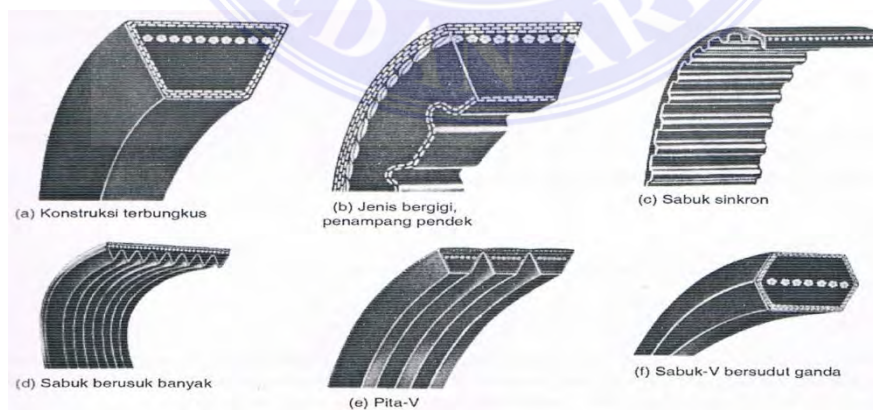
$$\frac{n_1}{n_2} = i = \frac{D_p}{d_p} = \frac{1}{u}; u = \frac{1}{i} \quad (2.33)$$

## 2.9 Sabuk

Sabuk dipakai untuk memindahkan antara dua poros yang sejajar. Poros-poros harus terpisah pada suatu jarak minimum tertentu, yang bergantung pada jenis pemakaian sabuk, agar bekerja lebih efisien.

Sabuk rata adalah jenis paling sederhana, sering terbuat dari kulit atau berlapis karet. Permukaan pulinya juga rata dan halus, beberapa perancang lebih suka memakai sabuk rata untuk mesin-mesin.

Sabuk-V terbuat dari kain dan benang, biasanya katun, rayon atau nylon, dan diresapi dengan karet. Sebagian besar transmisi sabuk menggunakan sabuk-V karena mudah penanganannya dan harganya pun relatif murah serta gaya gesekan akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Hal ini merupakan salah satu keunggulan sabuk-V dibandingkan dengan sabuk rata. Di bandingkan dengan transmisi roda gigi atau rantai, sabuk bekerja lebih halus dan tak bersuara. Sabuk digunakan untuk mentransmisikan daya dari pully penggerak ke pully yang digerakkan.



**Gambar 2.6. Contoh-contoh konstruksi sabuk**



Gambar 2.7 Penampang lintang sabuk-V dan alur pully

Perencanaan dan perhitungan sabuk harus benar-benar diperhatikan, maka pada pembahasan lebih lanjut dijelaskan sebagai berikut:

1. Kecepatan linier sabuk V (Sularso, 2004, hal 166) :

$$v = \frac{dp \times n1}{60 \times 1000} \text{ (m/s)} \quad (2.34)$$

Dimana:

$dp$  = Diameter puli penggerak (inchi)

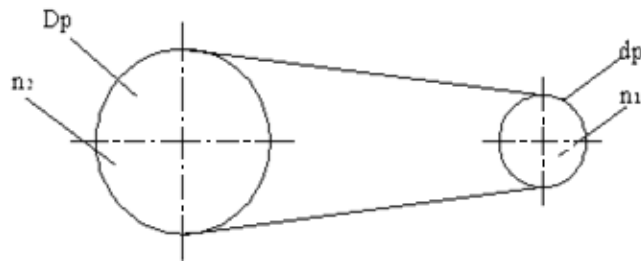
$n$  = Putaran motor (rpm)

Perbandingan transmisi :

$$\frac{n1}{n2} = \frac{Dp}{dp} \Rightarrow n1 \cdot n2 = \frac{Dp}{dp}$$

$$n1 \cdot dp = n2 \cdot Dp$$

$$n1 = \frac{n2 Dp}{dp}$$



Gambar 2.8. Sistem transmisi

Keterangan :

- $n1$  = Putaran penggerak
- $n2$  = Putaran yang digerakkan
- $Dp$  = Diameter puli yang digerakkan
- $dp$  = Diameter puli penggerak

1. Panjang Keliling Sabuk ( L )

Panjang sabuk dapat dicari dengan persamaan berikut (Sularso, 2004, hal 170):

$$L = 2C + \frac{\pi(dp + Dp)}{2} + \frac{(Dp - dp)^2}{4C} \quad (2.35)$$

Dimana :

$C$  = Jarak antara sumbu kedua poros pully 1,5 s/d 2 diameter puli besar (Sularso, 2004, hal 166)

$Dp$  = Diameter puli penggerak (inchi)

$dp$  = Diameter puli yang digerakkan (inchi)

Jika sabuk yang digunakan lebih panjang dari sabuk yang diperoleh dari perhitungan maka jarak antara sumbu poros harus diperpanjang. Jarak antar sumbu pully yang sebenarnya adalah (Sularso, 2004, hal 170):

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8} \quad (2.36)$$

Dimana :

$$b = 2 \cdot L - \pi(Dp + dp)$$

## 2. Sudut Kontak( )

Sudut kontak sabuk dengan pully penggerak ialah:(Sularso, 2004, hal 173)

$$= 180^\circ - \frac{57(Dp - dp)}{C} \quad (2.37)$$

## 3. Tegangan Sabuk

Gaya tarik efektif (Sularso, 2004, hal 171) ialah:

$$F_e = \frac{102 \cdot P}{V} \quad (2.38)$$

Dimana :

$v$  = kecepatan linier sabuk (m/s)

$P$  = daya yang ditransmisikan oleh puli penggerak (kW)

Tegangannya ialah :

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu} \quad (2.39)$$

Dimana :

$T_1$  = Tegangan sisi kencang sabuk (kg)

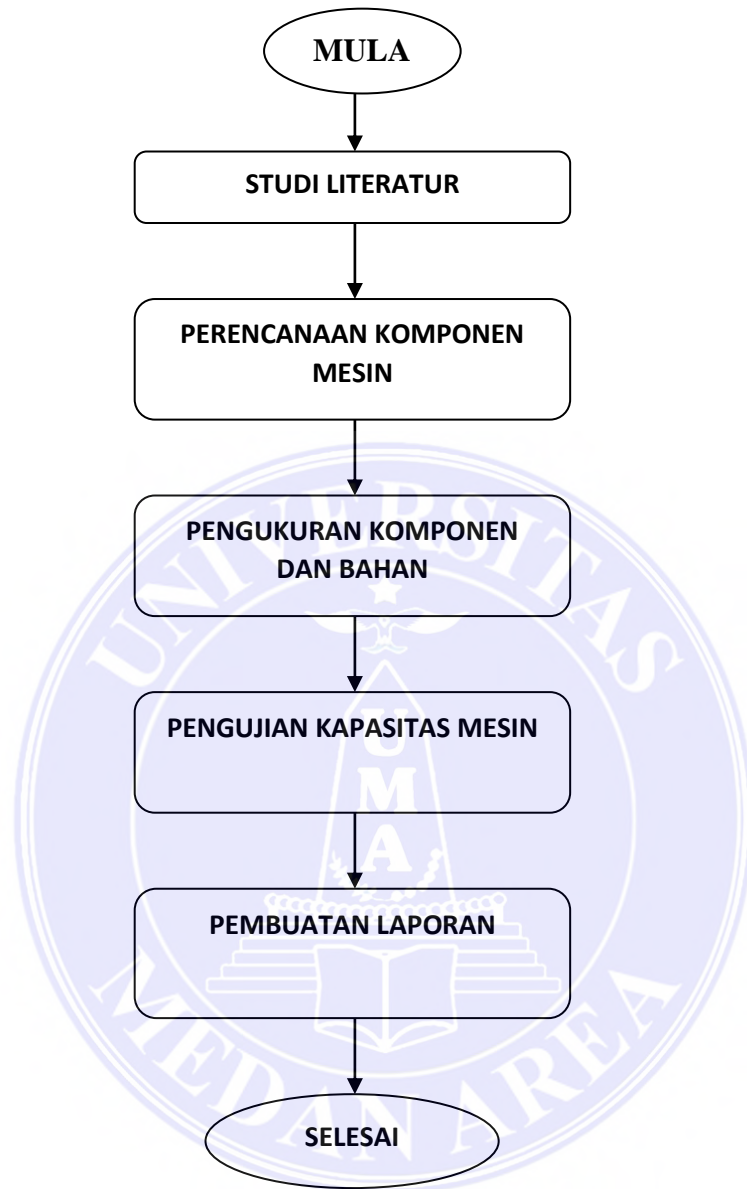
$T_2$  = Tegangan sisi kendur sabuk (kg)

= Bilangan basis logaritma navier = 2,71282

$\mu$  = Koefisien gesek antara sabuk dengan puli

= 0,45 s.d 0,60

## 2.10 Kerangka Konsep



Gambar 2.9 kerangka konsep



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Tempat dan Waktu

Tempat penelitian dilaksanakan di laboratorium produksi Universitas Medan Area Jurusan Teknik mesin dan jadwal dapat dilihat pada tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Jadwal Penelitian**

No	Kegiatan	Waktu (Minggu)					
		I	II	III	IV	V	VI
1	Pengumpulan literatur, bahan dan alat	■					
2	Pembuatan proposal dan revisi	■	■				
3	Persiapan Alat Ukur dan Mesin		■	■			
4	Pengukuran Komponen Mesin			■	■		
5	Pengambilan Data			■	■		
6	Pengolahan dan analisa data					■	
7	Seminar Hasil laporan						■
8	Perbaikan Dan Pengesahan						■

#### 3.2 Bahan dan Peralatan

##### 3.2.1 Bahan

Bahan yang diperlukan untuk analisa dalam penelitian ini adalah daun gambir serta alat pencacah daun gambir seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alat Pencacah Daun Gambir

### 3.2.2 Alat

Adapun alat yang diperlukan dalam proses analisa mekanis pencacah daun gambir ini adalah:

1. Jangka sorong, diperlukan untuk mengukur diameter poros dan puli



Gambar 3.2 Jangka Sorong

2. Meteran, diperlukan untuk mengukur panjang as atau panjang bahan lainnya.
3. Timbangan, diperlukan untuk menimbang daun gambir
4. Tachometer, diperlukan untuk mengukur kecepatan putaran



Gambar 3.3 Tacometer

5. Stopwatch, dipergunakan untuk mengukur waktu pengujian



Gambar 3.4 Stopwatch

6. Alat tulis dan kertas untuk mencatat data

7. Laptop, untuk mengolah dan menganalisa data

### **3.3 Metode**

Pada pembahasan dilakukan terdiri dari beberapa tahapan analisa, mulai dari perencanaan hingga perhitungan kekuatan dan ukuran komponen-komponen permesinan. Setelah itu melakukan analisa perhitungan permesinan yang mempunyai rincian tahapan-tahapannya, sebagai berikut:

1. Menetapkan spesifikasi bahan yang akan dianalisa.
2. Menentukan daya motor penggerak yang di butuhkan untuk menggerakkan alat pencacah daun gambir.
3. Melakukan perhitungan dan merencanakan komponen-komponen permesinan, antara lain: poros, pasak, puli, sabuk dan mata pisau.
4. Menganalisa hasil pengukuran dan perhitungan
5. Membuat gambar teknik alat.

### **3.4 Tahapan Penelitian**

1. Pengadaan bahan
2. Melakukan pengujian
3. Melakukan perhitungan – perhitungan serta membuat gambar assembling dan gambar detail, lengkap dengan ukuran – ukuran serta tanda – tanda pengerjaannya
4. Perhitungan penggunaan poros penggerak.
5. Perhitungan dudukan mata pisau.,
6. Perhitungan putaran dudukan pisau

### 3.5 Prinsip Kerja Alat Pencacah

Prinsip kerja atau cara kerja dari alat pencacah daun gambir ini adalah sebagai berikut: sebelum melakukan pencacahan, pertama yang dilakukan adalah mempersiapkan mesin yang akan digunakan, lalu mempersiapkan daun yang akan dicacah.

Operasikan mesin beberapa saat, setelah putaran mesin normal kemudian masukkan daun ke alat pencacah daun gambir.

#### 3.5.1 Variable Yang Diamati.

Variable analisa meliputi :

- Putaran (rpm) → Sesuai rencana
- Kapasitas(kg/jam) → massa/waktu
- Waktu t (menit) → ditentukan sesuai keperluan
- Kualitas (% baik) → baik, kurang baik

Table 3.1. Data hasil pengujian.

NO	Jumlah Hasil (gr)		Waktu ( Detik )
	Jumlah 1 x Proses (gr)	Baik                      Buruk	
1			
2			
3			

### 3.5.2 Analisa Pengujian Tanpa Beban

Untuk memperoleh pengujian tanpa beban dapat ditentukan dengan menggunakan rumus untuk Tanpa Beban (TB) diperoleh putaran kwh selama putaran.

Dari hasil pengujian diperoleh :

$$\begin{aligned} P_{TB} &= \text{putaran/Detik} \\ &= \text{putaran/menit} \times \frac{\text{menit}}{\text{jam}} \\ &= \text{putaran/jam} \end{aligned}$$

Dari data kw diketahui nilai kwh = 900 putaran/kwh.

$$\begin{aligned} P_{TB} &= \text{putaran/jam} \times \text{nilai kwh} \\ &= \dots\dots \text{watt} \end{aligned}$$

1. Kapasitas Maksimal  $\longrightarrow$  Daya

$$\text{Nilai Daya/gr} = \dots\dots$$

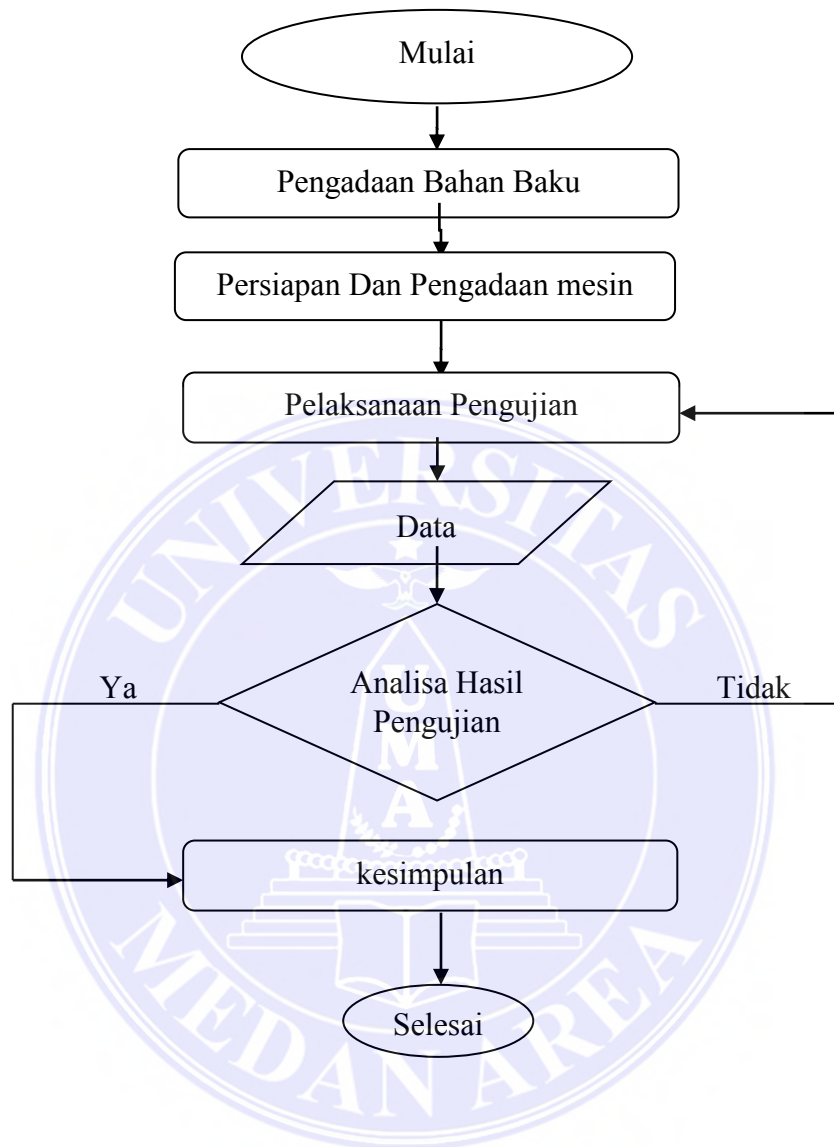
2. Daya Maksimal  $\longrightarrow$  Kapasitas

$$\text{Nilai Daya/gr} = \dots\dots$$

$$\text{Nilai Energi} = \frac{edb}{\text{kapasitas}}$$

Dimana : *edb* = energi denganbeban

### 3.6 Diagram Alir Uji Kinerja



Gambar 3.5. Diagram Alir Uji Kinerja

## DAFTAR PUSTAKA

- Angga, dkk, Perancangan Mesin Pemotong Krupuk Labu Kuning Semi Otomatis Dengan Metode Zero One, Jurnal Ilmiah Tekno, Palembang
- Halliday R, Fisika Jilid 1, Penerbit Airlangga, Jakarta, 1988.
- M.Taufik, Proses Perancangan Mesin Perajang Singkong, Universitas Negeri Yogyakarta, 2012, Nazir et al 2007
- R.Bintarso, Rancangan Dan Uji Performansi Alat Pencacah Tandan Buah Kosong Kelapa Sawit Dalam Proses Pembuatan Kompos, Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Ekayasa, 2011
- Sularso dan Kyokatsu Suga, 2008, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Jakarta: Pradnya Paramitha,
- Ulrich, Steven D. Eppinger dan Kart T. 2003, *Perancangan dan Pengembangan Produk*, Bandung: Penerbit ITB
- Widodo, Imam Djati. 2003. *Perencanaan dan Pengembangan Produk, Produk Planning And Design*. Yogyakarta, Penerbit UII Press Indonesia.