

RANCANG BANGUN MESIN PEMINTAL TALJ DARI SABUK KELAPA
MENGUNAKAN ELEKTRO MOTOR

SKRIPSI

Ditujukan Untuk Melengkapi Persyaratan Memperoleh Gelar Strata Satu (S-1)
Pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik
Universitas HKBP Nommensen Medan

Oleh:

YOSEPH DEPHAN SINAGA

19320057



Sidang Meja Hijau Ke- 195 Dilaksanakan Pada Hari Sabtu Tanggal
21 Oktober 2023 dan Dinyatakan Lulus:

Penguji I

Ir. Suriady Sihombing, MT
NIDN : 0130016401

Pembimbing I

Ir. Waldemar Naibaho, MT
NIDN : 0128015901

Fakultas Teknik
Dekan,

Ir. Yetty Riris Rotua Saragi, ST.,MT IPU
NIDN : 0103017503

Penguji II

Parulian Siagian, ST.MT
NIDN : 0020096805

Pembimbing II

Dr. Richard A.M Napitupulu, ST.MT
NIDN : 0126087301

Program Studi Teknik Mesin
Ketua,

Ir. Suriady Sihombing, MT
NIDN : 0130016401

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang besar dan berbagai macam tanaman dapat tumbuh subur di negara ini. Salah satunya adalah kelapa yang dapat tumbuh dengan baik di seluruh Indonesia. Pohon kelapa tumbuh hampir di seluruh hamparan pulau-pulau dari Sabang hingga Merauke terutama di daerah pesisir pantai.

Menurut berbagai sumber menyebutkan bahwa dari seluruh pohon kelapa di dunia inisekitar 31.2% tumbuh di Indonesia. Artinya, Indonesia merupakan negara yang memiliki pohon kelapa terbesar di dunia. Kelapa sering dikenal sebagai “the tree of life” (pohon kehidupan) karena hampir seluruh bagian tanaman kelapa dapat dimanfaatkan. Sebut saja akarnya, batang, daun, hingga buahnya. Bahkan untuk buah kelapa yang terdiri dari air, daging, tempurung, dan sabut pun dapat diolah menjadi berbagai jenis produk yang bernilai tambah bagi masyarakat.

Bagian dari buah kelapa yang seringkali dilupakan adalah sabut kelapa yang merupakan bagian terbesar dari buah kelapa, yaitu sekitar 35% dari bobot buah kelapa. Potensi produksi sabut kelapa yang sedemikian besar belum dimanfaatkan sepenuhnya untuk kegiatan produktif yang dapat meningkatkan nilai tambahnya. Hasil pengolahan sabut kelapa adalah Coco fiber, coir fiber, coir yarn, coir mats, dan rugs.

Perkembangan teknologi di era modernisasi, serat sabut kelapa juga dimanfaatkan menjadi bahan baku industri seperti karpet, dashboard kendaraan, kasur, bantal, dan hardboard. Serat sabut kelapa juga dapat dimanfaatkan untuk pengendalian erosi karena sifat fisika-

kimianya yang dapat menahan kandungan air. Selain itu, serat sabut kelapa juga dapat diproses untuk dijadikan Coir Fiber Sheet yang digunakan untuk lapisan kursi mobil, Spring Bed dan lain-lain. Dan secara tradisional serat sabut kelapa hanya dimanfaatkan untuk bahan pembuat sapu, keset, tali dan alat-alat rumah tangga lain.

Sabut kelapa dapat diproses menjadi bahan-bahan yang memiliki nilai tambah dengan proses pemintalan. Pemintalan sabut kelapa bertujuan untuk menguatkan antar serabut agar menyatu menjadi benang. Proses pemintalan sabut kelapa ada berbagai cara diantaranya dipilin secara manual menggunakan tangan, ada juga yang dipintal dengan alat semi-otomatis dan dipintal dengan menggunakan mesin.

Dari jenis penelitian, penelitian ini termasuk penelitian eksperimental.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Merancang dan membuat mesin pemintal sabut kelapa.
2. Melakukan uji kinerja terhadap rancangan tersebut.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai pertimbangan produsen-produk kelapa untuk mengembangkan usahanya dan secara umum mampu memberikan kontribusi ilmu pengetahuan terutama di bidang keteknikan pertanian.

1.4 Batasan Masalah

Faktor-faktor yang membatasi penelitian ini adalah :

1. Pembahasan terbatas pada aspek rancangan fungsional mesin pemintal sabut kelapa.

2. Sabut kelapa yang diuji dianggap berasal dari jenis yang homongen baik dari varietas, panjang serat dan sebagainya

1.5 Rumusan Masalah

1. Bagaimana rancangan mekanisme mesin pemintal yang mampu menghasilkan benang dari sabut kelapa?
2. Bagaimana kinerja mesin pemintal yang dirancang mencakup kapasitas kerja dan kualitas benang hasil pintalan (diameter dan kekuatan benang)?

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kelapa

Kelapa merupakan keluarga Palmae (palem) yang umumnya tidak bercabang dan mempunyai berkas daun yang berbentuk cincin. Daunnya menyirip atau berbentuk kipas dengan pelepah daun yang melebar. Bunga umumnya terletak diketiak daun dan sering dikelilingi satu

atau lebih seludang daun. Kelapa banyak tumbuh didaerah tropis, tidak mengenal musim dan cenderung hidup pada semua jenis tanah (Suhardiman,1999).

Kelapa disebut tanaman serbaguna, karena seluruh bagian dari kelapa dapat dimanfaatkan mulai buah, pohon maupun akarnya. Kelapa tumbuh baik pada daerah dengan curah hujan antara 1300-2300 mm/tahun bahkan sampai 3800 mm atau lebih (Maurits, 2003).

Bunga kelapa yang telah dibuahi akan berkembang menjadi buah. Buah yang normal terdiri dari beberapa bagian yaitu : kulit luar (epicarp), sabut (mesocarp), tempurung (endocarp), kulit daging (endosperm), air kelapa dan lembaga. Buah kelapa mencapai ukuran maksimal saat berumur 9-10 bulan dengan berat 3-4 kg (Palungkun, 1993).

Secara umum, pada saat panen (12 bulan) komponen buah kelapa terdiri dari sabut 56%, tempurung 17% dan daging buah 27% untuk proporsi berat basah. Sedangkan untuk proporsi berat kering, sabut 42%, tempurung 28% dan daging buah 30% (Rindengan dkk, 1995).



Keterangan :

1. Kulit luar
2. Sabut
3. tempurung
4. Kulit daging
5. Air kelapa
6. Lembaga

Gambar 1. Kelapa

Menurut Rusdi (1986), persentasi kandungan dari buah kelapa berbeda-beda tetapi rata-rata adalah sebagai berikut:

Sabut : 35%

Tempurung : 12%

Daging Buah : 28%

Air Buah : 25%

2.1.1. Sabut Kelapa

Sabut kelapa (exocarp) terdiri dari kulit luar yang tahan air (epicarp) dan bagian yang berserat (mesocarp). Mesocarp terdiri dari untaian vaskuler yang disebut coir dan melekat pada jaringan parachymatis, serat gabus yang dikenal dengan inti (pith) serta debu-debu coir. Untaian serat ini tersusun dari selulosa yang kekerasannya dan kelapukannya terjadi setelah buah kelapa mencapai matang penuh (Suheryanto, 1990).

Di dalam sabut kelapa mengandung unsur K (kalium), sabut kelapa dari 100.000 biji yang dibakar menghasilkan abu sebanyak 2000 kg yang mengandung unsur K ekuivalen dengan 1 ton ZK. Selain unsur K, sabut kelapa mengandung unsur P (fosfor) tetapi relatif lebih kecil jumlahnya yaitu 2% dari berat abu. Sabut kelapa juga mengandung molekul selulosa yang mempunyai kelenturan yang sama seperti polimer lain. Pengembangan gulungan molekul tersebut disebabkan oleh besarnya ukuran rantai selulosa dan interaksi yang sangat baik dengan pelarutnya (Handayani, 1991).

Komoditas sabut kelapa dalam perdagangan internasional mempunyai kegunaan yang cukup luas yaitu untuk tali sabut, doormate, media tanam, pengisi jok mobil atau pesawat dan lain-lain. Dan produk olahan sabut kelapa terbaik adalah serat sabut kelapa berkaret (rubberized fibre). Serat sabut kelapa berkaret mempunyai jangkauan penggunaan yang luas misalnya untuk bantalan meubel, kasur spring bed, penyaring udara, penahan erosi, kontruksi untuk terowongan dan tanggul, dasar karpet dan bahan pengemas (Setyamidjaja, 1984).



Gambar 2. Sabut Kelapa

Limbah sabut kelapa merupakan bagian yang terbesar dari buah kelapa, yaitu sekitar 35 % dari bobot buah kelapa. Dengan demikian, apabila secara rata-rata produksi buah kelapa per tahun adalah sebesar 5,6 juta ton, maka berarti terdapat sekitar 1,7 juta ton sabut kelapa yang dihasilkan. Hasil samping pengolahan serat sabut kelapa berupa butiran-butiran gabus sabut kelapa, dikenal dengan nama Coco peat, biasanya digunakan sebagai media pertumbuhan tanaman hortikultur dan media tanaman rumah kaca (Dzarmono, 2007).

Kegunaan yang luas dari serat sabut kelapa tersebut sebagai akibat dari keunggulan sifat serat yang kuat, tahan terhadap kotoran, tahan terhadap kelembaban. Keunggulan lain dari sabut kelapa sebagai komponen furniture selain daya lenturnya tinggi, tahan lapuk, porositasnya juga tinggi sehingga nyaman bila digunakan. Apabila dibandingkan dengan penggunaan sintetis, serat sabut kelapa masih lebih baik karena tidak berbau (Palungkun, 1993).

Hasil pengolahan sabut kelapa adalah serat (coir fibre) dan serbuk sabut kelapa (cocodust). Menurut United Coconut Assosiation of the Philippines (UCAP) dari satu buah kelapa dapat diperoleh rata-rata 0,4 kg sabut dan mengandung 30% serat (Suhardiyono, 1991).

2.2. Serat

Menurut Taurista dkk, (2006) Serat alam dapat diperoleh dari tanaman pisang, bambu, nanas, rosella, kelapa, kenaf, dan lain-lain. Saat ini, serat alam mulai mendapatkan perhatian yang serius dari para ahli material komposit karena:

- a. Serat alam memiliki kekuatan spesifik yang tinggi karena serat alam memiliki berat jenis yang rendah.
- b. Serat alam mudah diperoleh dan merupakan sumber daya alam yang dapat diolah kembali, harganya relatif murah, dan tidak beracun.

Menurut Suheryanto (1990), serat kelapa dibagi menjadi tiga macam:

- Serat yang terletak dekat kulit luar sabut (epicarp), serat lurus panjang dan halus yang disebut yarn fibre.
- Serat yang melekat pada tempurung kelapa (endocarp), seratnya keriting dan panjang yang disebut bristle fibre.
- Serat yang berada dekat dan melekat pada tempurung, seratnya halus dan pendek yang disebut fibre mattres.

Serat yang paling bernilai diperoleh dari sabut kelapa yang belum tua kerana seratnya halus dan panjang. Apabila kelapa sudah tua seratnya kasar dan banyak mengandung serat matras. Serat yang baik adalah yang berwarna kuning cerah dengan persentase berat kotoran tidak lebih 2,5% dan tidak mengandung komponen asing (Suheryanto, 1990).

2.2.1. Persyaratan Serat untuk Dipintal

Agar serat dapat dipintal maka serat harus memenuhi persyaratan dalam hal panjang, kekuatan, kehalusan, gesekan permukaan dan kekenyalan serat (Sulam, 2008).

A. Panjang Serat

Serat yang panjang dengan sendirinya mempunyai permukaan yang lebih luas, sehingga gesekan diantara serat-seratnya juga lebih besar. Oleh karena itu serat-serat tidak mudah tergelincir dan benangnya menjadi lebih kuat. Dengan demikian serat-serat dengan panjang tertentu mempunyai kemampuan untuk dapat dipintal dengan tertentu pula (daya pintal). Jadi, penggunaan serat harus disesuaikan dengan daya pintalnya.

B. Kekuatan Serat

Serat-serat yang mempunyai kekuatan lebih tinggi, akan menghasilkan benang dengan kekuatan yang lebih tinggi dan sebaliknya. Dengan demikian, kekuatan serat mempunyai pengaruh langsung terhadap kekuatan benang.

C. Kehalusan Serat

Kehalusan serat dinyatakan dengan perbandingan antara panjang serat dengan lebarnya. Pada suatu penampang yang tertentu, jumlah serat-serat yang halus lebih banyak dibandingkan jumlah serat-serat yang lebih kasar. Dengan demikian permukaan gesekan untuk serat-serat yang halus lebih besar, sehingga benang makin kuat. Alat yang digunakan untuk mengukur kehalusan serat adalah Micronaire atau Arealometer.

D. Gesekan Permukaan Serat

Gesekan permukaan serat mempunyai pengaruh yang besar terhadap kekuatan benang. Semakin halus permukaan serat, semakin baik gesekan permukaannya dan semakin kuat benang yang dihasilkan. Karena serat yang halus mempunyai antihan per satuan panjang yang lebih besar.

E. Kekenyalan Serat (Elastisitas)

Serat yang baik harus memiliki kekenyalan sehingga pada waktu serat mengalami tegangan tidak mudah putus.

2.3. Benang

Pada umumnya benang dapat didefinisikan sebagai suatu pembentukan ikatan dari serat-serat atau filament menjadi suatu untaian yang panjang yang mempunyai sifat seperti tekstil yaitu kekuatan yang baik dan daya mulur yang tinggi (Goeswami et al, 2003).

Benang adalah susunan serat-serat yang teratur ke arah memanjang dengan garis tengah dan jumlah antihan tertentu yang diperoleh dari suatu pengolahan yang disebut pemintalan. Serat-serat yang dipergunakan untuk membuat benang, ada yang berasal dari alam dan ada yang dari buatan. Serat-serat tersebut ada yang mempunyai panjang terbatas (disebut stapel) dan ada yang mempunyai panjang tidak terbatas (disebut filament). Benang-benang yang dibuat dari serat-serat stapel dipintal secara mekanik, sedangkan benang-benang filamen dipintal secara kimia (Sulam, 2008).

Benang-benang adalah untaian serat-serat yang berkesinambungan dan dipergunakan dalam pembuatan bahan tenun ataupun rajut. Ada dua tipe dasar konstruksi benang yaitu spun dan filament, masing-masing dengan variasi tertentu yang memberikan karakteristik berbeda pada bahan yang dibuatnya (Poespo, 2002).

2.3.1. Benang Menurut Panjang Seratnya

Menurut panjang seratnya (Sulam, 2008), benang dapat dibagi menjadi 2 macam yaitu:

1. Benang Stapel

Benang stapel ialah benang yang dibuat dari serat-serat stapel. Serat stapel ada yang berasal dari serat alam yang panjangnya terbatas dan ada yang berasal dari serat buatan yang dipotong-potong dengan panjang tertentu.

Ada beberapa macam benang stapel antara lain:

- Benang stapel pendek ialah benang yang dibuat dari serat-serat stapel yang pendek. Contohnya ialah benang kapas, benang rayon dan lain-lain.
- Benang stapel sedang ialah benang yang dibuat dari serat-serat stapel yang panjang seratnya sedang. Contohnya ialah benang wol, benang serat buatan.
- Benang stapel panjang ialah benang yang dibuat dari serat-serat stapel yang panjang. Contohnya ialah benang rosella, benang serat nenas dan lain-lain.

2. Benang Filamen

Benang filamen ialah benang yang dibuat dari serat filamen. Pada umumnya benang filament berasal dari serat-serat buatan, tetapi ada juga yang berasal dari serat alam. Contoh benang filamen yang berasal dari serat alam ialah benang sutera. Benang filamen yang berasal dari serat-serat buatan misalnya:

- ▶ Benang rayon yaitu benang filamen yang dibuat dari bahan dasar selulosa.
- ▶ Benang nylon yaitu benang filamen yang dibuat dari bahan dasar poliamida yang berasal dari petrokimia.
- ▶ Benang poliakrilik yaitu benang yang dibuat dari bahan dasar poliakrilonitril yang berasal dari petrokimia.

2.3.2. Benang Menurut Konstruksinya

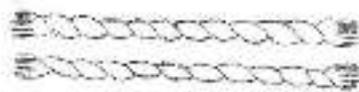
Menurut konstruksinya (Sulam, 2008), benang dapat dibagi menjadi:

- Benang tunggal ialah benang yang terdiri dari satu helai benang saja. Benang ini terdiri dari susunan serat-serat yang diberi antihan yang sama.



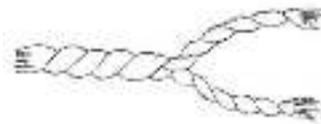
Gambar 3. Benang Tunggal

- Benang rangkap ialah benang yang terdiri dari dua benang tunggal atau lebih yang dirangkap menjadi satu.



Gambar 4. Benang Rangka

- Benang gintir ialah benang yang dibuat dengan menggintir dua helai benang atau lebih bersama-sama. Biasanya arah gintiran benang gintir berlawanan dengan arah antihan benang tunggalnya.



Gambar 5. Benang Gintir

- Benang tali ialah benang yang dibuat dengan menggintir dua helai benang gintir atau lebih bersama-sama



Gambar 6. Benang Tali

2.3.3. Benang Menurut Cara Pembuatannya

Cara pembuatan benang tergantung dari jenis serat yang digunakan dan jenis benang yang akan dihasilkan. Jenis serat yang digunakan dapat berupa serat alam, serat setengah buatan, serat buatan atau campuran dari serat-serat tersebut. Sedangkan jenis benang yang akan dihasilkan dapat berupa benang pintal, benang gintir, benang filament, benang tekstur, benang hias, dan benang jahit (TIM FT-UNESA, 2001).

1. Benang Pintal

Benang pintal adalah benang yang tersusun dari serat pendek/stapel, yang dibuat dengan cara menarik serat-serat tersebut sedikit demi sedikit, kemudian diberi antihan/pilinan sehingga menjadi suatu untaian yang bersambungan. Jumlah antihan pada benang pintal biasanya dinyatakan dalam antihan atau twist per inchi (Tpi), dan ini akan berpengaruh pada karakter/sifat fisika benang.

2. Benang Gintir (Ply Yarn)

Benang gintir adalah benang yang terdiri dari dua atau lebih benang tunggal dan digintir satu sama lain. Sifat benang gintir dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu jumlah gintiran yang diberikan, arah antihan benang tunggal pembentuknya, kehalusan serat pembentuk dan kehalusan benang pembentuknya.

3. Benang Filament

Benang filament adalah benang yang tersusun dari satu atau lebih serat yang panjang. Benang filament yang tersusun dari satu jenis serat disebut benang monofilamentt, sedangkan yang tersusun lebih dari satu serat disebut benang multifilamentt. Pembuatan benang dari serat filament sintetis dilakukan pada waktu pembuatan serat dan umumnya tanpa antihan, namun kadang diberi antihan sedikit.

4. Benang Tekstur

Benang tekstur adalah benang filament dari serat sintetis yang bersifat thermoplastis (non-selulose) yang mengalami pengerjaan lanjut sedemikian rupa sehingga sifat fisika dan sifat permukaannya berubah, misal menjadi keriting, berjeratan, berbentuk spiral atau berkerut.

5. Benang Hias (Novelty/Fancy Yarn)

Benang hias dapat diperoleh dengan berbagai cara, antara lain:

- a. Mencampur serat-serat yang berbeda warna, kemudian dipintal.
- b. Memintal campuran serat-serat dari jenis serat-serat yang berbeda.
- c. Men-cap atau sliver benang dengan pola tertentu.
- d. Menggintir benang-benang yang berbeda dalam hal jenis.

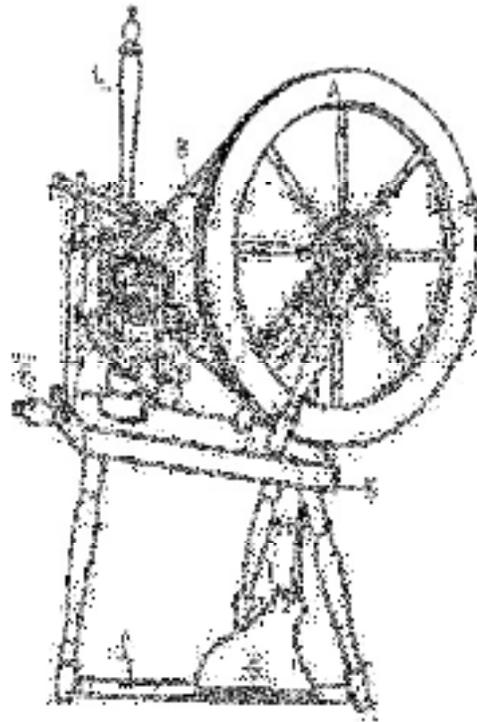
6. Benang Jahit

Benang jahit adalah benang yang digunakan untuk menjahit bahan, yang dapat dibuat dari serat alam kapas, linen, sutera dan lainnya, atau dari serat buatan rayon, nylon, polyester, gelas atau lainnya.

2.3.4. Pemintalan Benang

Pemintalan benang merupakan satu proses dasar pembuatan benang yang bahan dasarnya berupa serat. Pemintalan adalah suatu proses dimana sejumlah serat yang relatif pendek disejajarkan satu sama yang lain dan dibentuk menjadi ukuran tertentu kemudian diberi antihan/dipilin agar serat-seratnya tidak terlepas. Benang pital dapat dibuat dengan menggunakan alat kincir atau mesin pital, dan hasilnya berupa benang tunggal atau single yarn (TIM FT-UNESA, 2001).

Proses pembuatan benang dengan cara pital secara sederhana dilakukan dengan menggunakan alat kincir. Alat kincir terdiri dari sebuah spindel yang diputar dengan suatu roda yang digerakkan dengan tangan atau injakan kaki. Segumpal serat yang akan dipital, dipegang di tangan kiri, sedang ujungnya dikaitkan dengan spindel. Kemudian serat-serat ditarik perlahan-lahan menjauhi spindel untuk mendapatkan ukuran benang yang dikehendaki. Benang yang telah jadi selanjutnya digulung pada spindel. Pada waktu penggulungan benang pada spindel juga dilakukan pemberian pilinan pada benang. Jadi pada prinsipnya ialah menarik, memberi pilinan (twist) dan kemudian menggulung (Sugiarto dan Shigeru, 1993).



Keterangan :

A – Wheel

B – Drive Band

C – Flyer Assembly

D – Maiden

E – Bearings

F – Tension Screw

G – Treadle

H – Footman

I – Treadle Connection

J – Treadle Bar

K – Table

L - Distaff

Gambar 7. Alat Pemintal Benang

Pemintalan serat sabut kelapa secara mekanik dengan menggunakan mesin pemintal berteknologi tepat guna telah dilakukan di Balai Penelitian

Teknologi Karet Bogor. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa mesin pemintal serat sabut kelapa telah dapat beroperasi dengan baik untuk memintal serat, dengan laju putaran rangka pemutar 40 rpm, corong pemuntir 597 rpm dan roll penggulung 6 rpm. Mesin pemintal berkapasitas 550 gram per jam untuk pintalan berdiameter 3-4 mm dan 1.438 gram per jam untuk pintalan berdiameter 6-7 mm dengan kecepatan linier penarikan roll penggulung 110 meter per jam (Sinurat, 2005).

2.3.5. Kekuatan Benang

Kekuatan benang diperlukan bukan saja untuk kekuatan kain yang dihasilkan, tetapi juga diperlukan selama proses pembuatan kain. Kekuatan benang meliputi kapasitas gaya tarik dan mulur (Sinurat, 2005).

Kadar air

Komposisi kimia sabut kelapa kering yaitu 5,43% kadar air, 30,34% serat kasar, 3,95% kadar abu, 3,54% lignin, 0,52% selulosa, dan 23,70% hemiselulosa (Adeyi, 2010).

Kadar air diperoleh dari presentase berat kering sabut kelapa

$$Ka = \frac{Wa - Wb}{Wb} \times 100\% \dots\dots\dots$$

Keterangan:

Ka = Kadar air

Wa = Berat awal bahan uji (gram)

Wb = berat kering sabut kelapa (gram)

2.4 Bagian-Bagian Mesin Pemintal

2.4.1. Motor Penggerak

Motor listrik adalah mesin yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Perubahan energi yang terjadi efisiensinya bisa lebih dari 90% dari sumber energi ke dalam motor yang dirubah dalam kerja. Motor dibuat dengan berbagai variasi ukuran, dari motor yang mempunyai horse power (HP) kecil sampai dengan desain terbaru yang mencapai 100.000 horse power (HP). Motor rata-rata dapat mengirimkan powernya tanpa terjadi kelebihan panas (Anglin, 1992).

Motor listrik dapat dibedakan menjadi motor listrik arus searah (DC) dan motor listrik arus bolak-balik (AC). Motor arus searah (DC) dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu : susunan kerangka magnet dan susunan dinamo (Anglin, 1992).

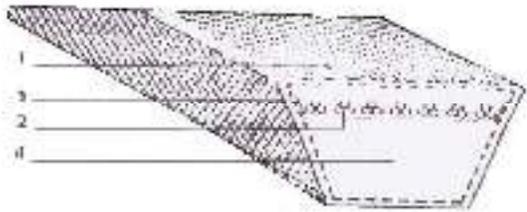
Daya dalam rangkaian listrik sangat penting. Peralatan listrik, ukuran komponen dan pengelompokannya sudah ditentukan terutama oleh kebutuhan untuk mengubah tenaga listrik. Hal ini juga berlaku untuk motor-motor listrik, mekanisme pengaturannya, transformator, saklar dan konduktor yang digunakan untuk konversi tenaga listrik. Daya rata-rata ini sama dengan kecepatan rata-rata tenaga yang diserap oleh suatu unsur dan tidak tergantung kepada waktu. Daya rata-rata yang diberikan kepada motor listrik menentukan keluaran atau out-put dari motor (Mismail, 1981).

2.4.2. Penerusan Daya

Penerusan daya dalam hubungannya dengan peralatan usaha tani digolongkan atas pemindahan langsung, roda transmisi dan sabuk, gigi jentera dan rantai, roda gigi, setang penggerak dan sambungan universal, sistem hidrolis dan penggerak lentur. Pengaturan jarak dan pemilihan daya yang tepat perlu dilakukan untuk mencegah kehilangan daya pada akhir. Penerusan daya dari bagian-bagian penggerak mempunyai kegunaan meneruskan atau merubah putaran atau torsi motor ke bagian peralatan yang lain (Smith and Wilkes,1990).

Jarak yang jauh antara dua buah poros sering tidak memungkinkan penggunaan transmisi langsung dengan roda gigi. Hal ini dapat diatasi dengan menggunakan cara transmisi putaran atau daya yang lain dapat diterapkan, diantaranya adalah transmisi sabuk-pulley dan rantai-sproket (Solarso dan Suga,1997).

Salah satu jenis transmisi belt adalah V-belt, V-belt sering digunakan karena mudah penanganannya dan harganya juga murah. Kecepatan V-belt maksimum sampai 25 m.s-1 dengan daya maksimum sekitar 500 kW. Tipe V-belt ditentukan dari besarnya daya rencana dan putaran pulley terkecil (Sularso Dan Suga, 1997).



Keterangan :

1. Terpal
2. Bagian Penarik
3. Karet Pembungkus
4. Bantal Karet

Gambar 8. Alat Penerus Daya

1) Perbandingan Kecepatan Sabuk V

Perbandingan kecepatan (velocity ratio) pada puli berbanding terbalik dengan diameter puli dan secara sistematis ditunjukkan pada persamaan sebagai berikut:

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

2) Kecepatan Linear Sabuk V

Berdasarkan kecepatan linear sabuk dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60}$$

3) Panjang Sabuk V

Sabuk adalah bahan fleksibel yang melingkar tanpa ujung, secara sistematis panjang sabuk yang melingkar.

4) Tegangan Sisi Kencang dan Sisi Kendor Sabuk V

Sabuk-V terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Sabuk V dibelitkan dikelilingi alur puli yang berbentuk V pula. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya besar pada tegangan yang relatif rendah.

2.4.3. Poros

Poros merupakan salah satu bagian terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros (Stolk dan Kros, 1986).

1.) Macam-Macam Poros

Poros untuk meneruskan daya diklasifikasikan menurut pembebanannya sebagai berikut (Sularso dan Suga, 1997) :

a.) Poros Transmisi

Poros macam ini mendapat beban puntir murni atau puntir dan lentur. Daya ditransmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi, puli sabuk atau sproket rantai.

b.) Spindel

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

c.) Gandar

Poros seperti yang dipasang diantara roda-roda kereta barang, dimana tidak mendapat beban puntir, bahkan kadang-kadang tidak boleh berputar.

Gandar ini hanya mendapat beban lentur, kecuali jika digerakkan oleh penggerak mula akan mengalami beban puntir juga.

2.) Hal-Hal Penting Dalam Perencanaan Poros

Untuk merencanakan sebuah poros, hal-hal berikut ini perlu diperhatikan (Sularso dan Suga, 1997) :

a.) Kekuatan Poros

Suatu poros transmisi dapat mengalami beban puntir atau lentur atau gabungan antara puntir dan lentur seperti telah diutarakan diatas. Juga ada poros yang mendapat beban tarik atau tekan seperti poros baling-baling kapal atau turbin. Kelelahan, tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan harus diperhatikan. Sebuah poros harus direncanakan hingga cukup kuat untuk menahan beban-beban diatasnya.

b.) Kekakuan Poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup tetapi jika lenturan atau defleksi puntirnya terlalu besar akan mengakibatkan ketidak-telitian pada mesin atau getaran dan suara .Karena itu disamping kekuatan, kekakuannya juga harus diperhatikan dan disesuaikan dengan mesin.

c.) Putaran Kritis

Bila putaran suatu mesin dinaikkan maka pada suatu harga putaran tertentu dapat terjadi getaran yang luar biasa besarnya. Putaran ini disebut putaran kritis dan dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian-bagian lainnya. Jika mungkin, poros harus direncanakan sedemikian rupa hingga putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritisnya.

d.) Korosi

Bahan-bahan tahan korosi harus dipilih untuk poros propeler dan pompa bila sering terjadi kontak dengan fluida yang korosif. Demikian pula untuk poros-poros yang terancam kavitasi, dan poros-poros mesin yang sering berhenti lama dan dapat pula dilakukan perlindungan terhadap korosi.

e.) Bahan Poros

Poros untuk mesin umum biasanya dibuat dari baja batang yang ditarik dingin dan difinis. Poros-poros yang dipakai untuk meneruskan putaran tinggi dan beban berat umumnya dibuat dari baja paduan dengan pengerasan kulit yang sangat tahan terhadap keausan.

2.4.4. Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh sistem akan menurun atau tak dapat bekerja secara semestinya. Jadi bantalan dalam permesinan dapat disamakan peranannya dengan pondasi pada gedung (Sularso dan Suga, 1997).

Bantalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Sularso dan Suga, 1997) :

1.) Atas dasar 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 perantaraan lapisan pelumas.

b) Bantalan gelinding

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.

2.) Atas dasar arah beban terhadap poros

a) Bantalan radial, arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus

sumbu poros.

b) Bantalan aksial, arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros.

c) Bantalan gelinding khusus, bantalan ini dapat menumpu beban yang

arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros.

2.4.5 Kapasitas Kerja

Kapasitas kerja merupakan kemampuan mesin untuk menghasilkan barang per waktu. Kapasitas kerja diukur dengan cara menghitung panjang dan berat benang yang dihasilkan per satuan waktu.

$$\text{Kapasitas kerja} = \frac{\text{Hasil pemintalan}}{\text{Waktu}} \dots\dots\dots (\text{Literatur 3, Hal 356}) \dots\dots\dots (2.3)$$

2.4.6 Kapasitas

Menurut Daywin, *et all.*, 2008. Kapasitas kerja suatu alat atau mesin di definisikan sebagai kemampuan suatu mesin dalam menghasilkan suatu produk (contoh: ha, kg, lt) persatuan waktu (jam). Dari satuan kapasitas kerja dapat dikonversikan menjadi satuan per kW per jam,

apabila mesin tersebut menggunakan daya penggerak motor. Maka persamaan matematisnya ditulis:

$$\text{Kapasitas alat} = \frac{\text{produk yang dihasilkan (kg)}}{\text{waktu (jam)}} \dots\dots\dots (\text{literatur 4, Hal 356})$$

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei sampai Juli 2023 menggunakan metode eksperimental yang bertempat di Laboratorium Proses Produksi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen Medan

3.2 Motor/Mesin, Alat dan Bahan

3.2.1 Motor/Mesin

1. Motor Penggerak (Electromotor)

Electro Motor adalah alat untuk mengubah Energi Listrik menjadi Energi Mekanik. Yang

berfungsi sebaliknya mengubah Energi Mekanik menjadi Energi Listrik. Energi mekanik ini di gunakan untuk, misalnya, memutar Impeller pompa, Fan atau Blower, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dll. Electro Motor juga di rumah (mixer, bor listrik Fan angin) dan di industri. Electro Motor kadang kala di sebut “kuda kerja”nya industri sebab di perkirakan bahwa motor-motor menggunakan sekitar 70% beban listrik total di industri. (Daryanto, 2016).

Mesin pemintal tali yang akan digunakan adalah elektro motor dengan spesifikasi sebagai berikut :

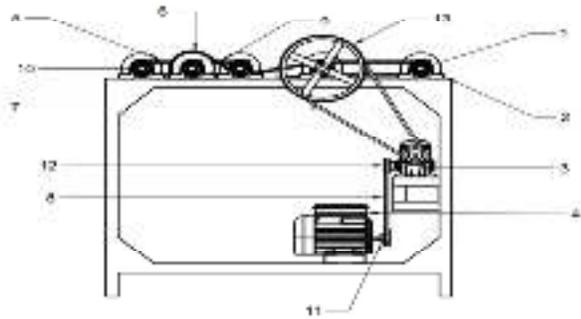
- Daya motor = 0,34 hp
- Putaran = 2800 rpm



Gambar 9. Motor Bensin

2. Mesin Pemintal Tali

Mesin Pemintal Tali Sabut Kelapa merupakan mesin yang digunakan untuk proses memintal tali berbahan sabut kelapa. Keunggulan mesin pemintal tali : *Mesin tali sabut kelapa berfungsi memintal sabut kelapa hingga menjadi produk tali tambang dengan sifat yang lebih elastis dan sangat kuat sesuai kebutuhan Anda.



Gambar 10. Alat Pemintal Tali

Keterangan Gambar:

1. Sproket
2. Bantalan
3. Gear box
4. Motor Penggerak (elektro motor)
5. Gear
6. Sproket
7. V-belt
8. V-belt
9. Gear (rantai)
10. Poros (rol pemintal tali sabut)
11. Pulley penggerak di elektro motor
12. Pulley Digerakkan pada gear box
13. Pulley penggerak rol pemintal tali

3.2.2 Alat

1) Timbangan

Berfungsi untuk mengukur berat sabut kelapa yang akan di pintal.



Gambar 10. Timbangan

2) Stopwatch

Stopwatch berfungsi sebagai alat untuk mengukur waktu yang dihasilkan selama proses pemintalan tali dari sabut kelapa sebanyak yang dibutuhkan dalam setiap percobaan diameter pully. Stopwatch yang digunakan dalam percobaan ini adalah stopwatch digital dari *handphone*.



Gambar 11. Stopwatch

3) Jangka Sorong

Jangka sorong berfungsi untuk mengukur diameter pully yang dipakai pada mesin pemintal tali sabut kelapa.



Gambar 12. Jangka Sorong

4) Tachometer

Berfungsi sebagai untuk mengukur putaran dari pully Elektro Motor dan putaran pully penggerak.



Gambar 13. Tachometer

5) Kunci Pas Ring

Berfungsi untuk mengencangkan, mengendurkan, melepas dan pemasangan baut dan mur pully saat mengganti pully pada Elektro Motor.



Gambar 14. Kunci Pas Ring

6) Obeng (+) (-)

Berfungsi untuk mempermudah dalam melepas dan memasang tali V-belt selama dalam pengujian alat sehingga tidak terjadi kesulitan dalam pelepasan tali V-belt saat pengujian alat dari awal sampai selesai.



Gambar 15. Obeng (+)(-)

7. Pully

Pully berfungsi untuk mentransmisikan daya penggerak menuju komponen yang digerakkan. Pada mesin pemintalan tali dari sabut kelapa ini pully yang digunakan dalam pengujiannya.



Gambar 17. Pully

8. Belt (V-Belt)

Belt berfungsi untuk menggerakkan atau menghubungkan antara pully Elektro Motor dengan pully poros yang digerakkan.



Gambar 18. Belt

9. Bantalan

Bantalan adalah salah satu elemen mesin yang menumpuk poros terbeban. Sehingga putaran atau gesekan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus dan aman. Bantalan harus kuat untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya dapat bekerja dengan baik.



Gambar 3.9. Bantalan

10. Poros

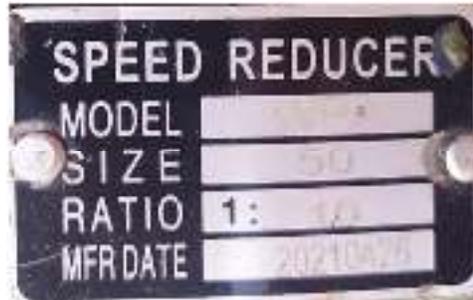
poros adalah bagian mesin yang digunakan untuk mentransmisikan daya, sebagai bagian stasioner yang berputar.



Gambar 3.10. Poros

11. Gear Box

Gearbox berfungsi mengurangi beban putar yang terlalu berat pada mesin untuk menghindari kerusakan pada penggerak motor. Dan dapat mengurangi jumlah putaran dari motor penggerak agar sesuai dengan jumlah putaran yang dibutuhkan oleh mesin yang akan di gerakkan.



Gambar 3.11. Gear Box

3.3.3 Bahan

1. Sabut Kelapa

Digunakan sebagai bahan untuk dipintal dalam pengujian pemintalan tali dari sabut kelapa.



Gambar 16. Sabut Kelapa

3.4.4 Metode Eksperimental

Penelitian ini di lakukan dilaboratorium produksi Universitas HKBP Nommensen Medan. Metode penelitian yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Metode eksperimental dan masalah
2. Pemasangan alat pada perangkat mesin pemintal tali sabut kelapa
3. Pemeriksaan kualitas tali pada variasi putaran
4. Penggunaan Tachnometer
5. Pengumpulan data
6. Pengolahan data dan Analisa data
7. Kesimpulan dan Hasil

3.3 Diagram Alir Penelitian

Untuk mempermudah dalam penelitian ini maka digunakan diagram alir :

