

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di era modernisasi, serat sabut kelapa juga dimanfaatkan menjadi bahan baku industry seperti : karpet, *dashboard* kendaraan, kasur, bantal dan *hardboard*. Sabut kelapa dapat diproses menjadi bahan-bahan yang memiliki nilai tambah dengan proses pemintalan. Kelapa disebut tanaman serba guna, karena seluruh bagian dari kelapa dapat dimanfaatkan mulai dari buah, pohon maupun akarnya. Kelapa tumbuh baik pada daerah dengan curah hujan antara 1.300-2.300 mm/tahun bahkan sampai 3.800 mm atau lebih (Maurits, 2003). Buah kelapa mencapai ukuran maksimal saat berumur 9-10 bulan dengan berat 3-4 kg. Persentasi kandungan dari buah kelapa adalah sabut : 35%, Tempurung : 12%, Daging Buah : 28% dan Air Buah : 25% (Rindengan dkk, 1995).

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. Serat yang baik adalah yang berwarna kuning cerah dengan persentase berat kotoran tidak lebih dari 2,5% dan tidak mengandung komponen asing (Suhardiyono, 1991).

Sabut kelapa dapat diproses menjadi bahan-bahan yang memiliki nilai tambah dengan proses pemintalan. Pemintalan sabut kelapa bertujuan untuk menguatkan antara serabut agar menyatu menjadi benang. Dalam proses pengelohan sabut kelapa menjadi tali dengan cara pemintalan secara sederhana terdapat beberapa kendala yang membuat produksinya menjadi penghambat, sebab masih menggunakan perangkat seadanya dengan menggunakan bor tangan dan alat engkol manual untuk memutar tali. Hal ini menimbulkan banyak ide dalam pembuatan tali dari sabut kelapa. Salah satu teknologi yang dapat mengatasinya adalah Mesin Pemintal Tali dari Sabut Kelapa menggunakan Elektromotor.

Berkembangnya teknologi memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan pendapatan ekonomi masyarakat, karena dengan penerapan teknologi yang tepat guna. Manusia mendapatkan nilai tambah yang dapat diplamentasikan dengan berbagai cara.

Adapun alat untuk pemintalan tali dari sabut kelapa adalah sebuah alat untuk membantu dalam proses pemintalan tali dalam jumlah banyak dan lebih cepat yang menggunakan tenaga elektomotor sebagai alat penggerakannya. Mesin pemintal tali ini menggunakan komponen sebagai berikut : rangka siku, motor, *pulley*, sabuk-V, rantai, *gear* dan *spindel*. Dari mesin pemintalan tali dari sabuk kelapa yang sudah ada ditemukan beberapa kekurangan yang ternyata sangat berefek pada kualitas pemintalan tali dan kualitas tali yang dihasilkan.

Untuk menguji kebenaran dari anggapan tersebut, dilakukan penelitian tentang **“Analisa Variasi Diameter *Pulley* Terhadap Kualitas Pemintalan Pada Mesin Pemintal Tali Dari Sabuk Kelapa Menggunakan Penggerak Elektromotor”**. Penelitian ini dilakukan adalah untuk mengetahui diameter *pulley* yang paling efisien pada mesin pemintal tali dari sabut kelapa.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun hal-hal yang menjadi rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh variasi diameter *pulley* terhadap kualitas pemintalan pada mesin pemintal tali dari sabut kelapa ?
2. Bagaimana kinerja mesin pemintal dari sabut kelapa menggunakan variasi diameter *pulley* mencakup kualitas tali dari hasil pintalan ?

## **1.3 Batasan Masalah**

Penelitian tugas akhir ini, perlu disertakan beberapa batasan masalah agar pembahasan tidak meluas dan menyimpang dari tujuan awal adapun batasan masalah  
yaitu :

1. Mesin penggerak menggunakan Elektromotor berdaya 0,3 HP dengan putaran 2.800 rpm dengan sistem transmisi belt.
2. *Pulley* yang digunakan variasi adalah *pulley* yang terpasang pada Elektromotor dengan diameter 3 inchi, 4 inchi dan 6 inchi.
3. Belt yang digunakan adalah belt tipe-V.
4. *Gearbox/Speed Reducer* yang digunakan adalah WPA 50 dengan ratio 1: 10.
5. Bahan tali terbuat dari sabut kelapa.
6. Pengujian kekuatan tali pintalan berupa uji tarik.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari tugas akhir ini yaitu sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi diameter *pulley* penggerak terhadap kinerja mesin pemintal tali sabut kelapa.
2. Menganalisa kinerja mesin pemintal tali dari sabut kelapa dengan variasi diameter *pulley* menggunakan Elektromotor berdaya 0,3 HP dengan putaran 2.800 rpm terhadap kualitas tali dari hasil pintalan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

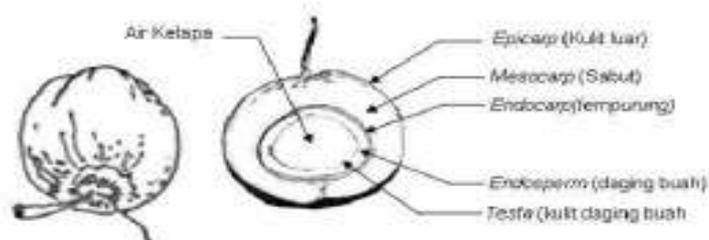
### 2.1 Pengertian Kelapa

Kelapa merupakan keluarga palem (*Palmae*) 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 sering dikelilingi satu atau lebih seludang daun. Kelapa banyak tumbuh di daerah 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 dari buah, pohon maupun akarnya. Kelapa tumbuh baik pada daerah dengan curah hujan antara 1.300-2300 mm/tahun bahkan samapai 3.800 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*) dan air kelapa. Buah kelapa mencapai ukuran maksimal saat berusia 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% (Rindegan dkk, 1995).



**Gambar 2. 1** Buah Kelapa

### 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 kekerasan dan kelapukannya terjadi setelah buah kelapa mencapai matang penuh (Suheryanto, 1990).

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).

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 horticultural dan media tanaman rumah kaca (Darmono, 2007).



**Gambar 2. 2** Sabut Kelapa

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 juga digunakan. Apabila dibandingkan dengan penggunaan sintesis, serat sabut kelapa masih lebih baik karena tidak berbau (Palungkun, 1993).

## **2.2 Pengertian Pemintalan**

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 pintal dapat dibuat menggunakan alat kincir atau mesin pintal, dan hasilnya berupa benang tunggal atau *single yarn* (TIM FT-UNESA, 2001).

Proses pembuatan benang dengan cara pintal 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 dipintal dipegang di tangan, 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).

## **2.3 Bagian-Bagian Utama Pada Mesin Pemintal Tali**

### **2.3.1 Motor Penggerak**

Motor listrik adalah mesin yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Perubahan energi yang terjadi efisisensinya bisa lebih dari 90% 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. Motor listrik dapat dibedakan menjadi motor listrik arus searah (DC) dan motor listrik arus bolak-balik (AC) (Anglin, 1992).

Daya dalam rangkaian listrik sangat penting, peralatan listrik, ukuran komponen dan pengelompokannya sudah ditentukan terutama oleh kebutuhan untuk mengubah energi 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).

### **2.3.2 Poros**

Poros merupakan salah satu bagian terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin memerlukan 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 Kiyokatsu Suga, 2018) :

##### **a. Poros Transmisi**

Poros semacam ini mendapat beban puntir murni dan lentur. Daya ditransmisikan kepada poros 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.

## 2. Hal-Hal Penting Dalam Perencanaan Poros

Untuk merencanakan sebuah poros hal-hal berikut ini perlu diperhatikan (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2018) :

### 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 ketidaktepatan 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 propeller 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 umumnya 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.

f. Poros dengan beban puntir

Sebuah poros yang mendapat pembebanan utama berupa lenturan, tarikan, atau tekanan. Misalnya jika sebuah sabuk, rantai atau roda gigi dipasangkan, maka kemungkinan adanya pembebanan tambahan.

Sehingga,

$$T = 9,74 \times 10^5 \left( \frac{P_R}{n_1} \right) \dots \dots \dots (\text{Literatur 15, halaman 7}) \dots (2.1)$$

Dimana :

T = Momen puntir (Kg.mm)

$P_R$  = Daya rencana (kW)

$n_1$  = Putaran *pulley* penggerak (rpm)

### 2.3.3 Sistem Transmisi

Sistem Transmisi adalah system yang berfungsi untuk mengkonversikan torsi dan kecepatan putar mesin menjadi torsi dan kecepatan yang berbeda-beda untuk diteruskan kepenggerak akhir. Konversi ini mengubah kecepatan putar yang tinggi menjadi lebih rendah dan bertenaga atau sebaliknya. Dalam penelitian ini mesin pemintal tali dari sabut kelapa menggunakan transmisi sabuk *V-belt* dan *pulley*.

#### 1. Transmisi Sabuk *V-Belt*

Sabuk-V atau biasa disebut dengan (*V-Belt*) merupakan sabuk berbahan karet yang digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros yang satu ke poros yang lain melalui *pulley* yang berputar baik dengan kecepatan sama atau berbeda. Sabuk (*belt*) adalah alat transmisi daya dan putaran pada poros yang berjauhan. Untuk cara transmisi dayanya adalah secara tidak langsung. Sabuk-V terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Sabuk-V dibelitkan dikelilingi alur *pulley*, bagian sabuk yang sedang membelit pada *pulley* ini terjadi lengkungan mengakibatkan lebar bagian dalamnya akan mengalami pembesaran. Hal ini merupakan salah satu keunggulan sabuk-V dibandingkan dengan sabuk rata.

Berikut ini adalah kelebihan yang dimiliki oleh sabuk-V :

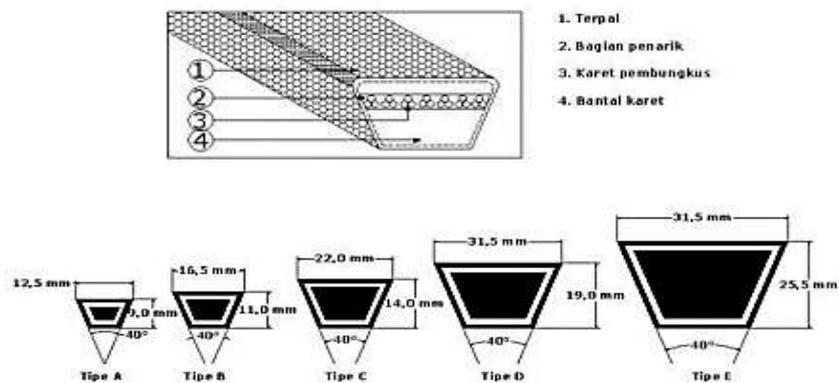
- Sabuk-V dapat digunakan untuk mentransmisikan daya yang relatif jauh.
- Memiliki faktor slip yang kecil.
- Dari segi harga sabuk-V relative lebih murah dibanding dengan elemen transmisi lain.
- Pengoperasian mesin menggunakan sabuk-V tidak membuat berisik.



**Gambar 2.3** Sabuk *V*-Belt

Berikut ini adalah tipe sabuk-V berdasarkan bentuk dan kegunaannya :

- Tipe standar yang ditandai huruf A, B, C, D, & E
- Tipe sempit yang ditandai simbol 3V, & 5V
- Tipe beban ringan yang ditandai dengan 3L, 4L, & 5L



**Gambar 2.4** Kontruksi dan ukuran penampang Sabuk-V

Sumber : Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2018

**Tabel 2. 1** Panjang sabuk-V standar

Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal	
(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)
10	254	41	1143	71	2023	101	2921
11	279	42	1168	72	2057	102	2946
12	304	43	1194	73	2083	103	2972
13	330	44	1219	74	2108	104	2997
14	356	45	1245	75	2134	105	3023
15	381	46	1270	76	2159	106	3048
16	406	47	1295	77	2184	107	3073
17	432	48	1321	78	2210	108	3099
18	457	49	1346	79	2235	109	3124
19	483	50	1372	80	2261	110	3150
20	508	51	1397	81	2286	111	3175
21	533	52	1422	82	2311	112	3200
22	559	53	1448	83	2337	113	3226
23	584	54	1473	84	2362	114	3251
24	610	55	1499	85	2388	115	3277
25	635	56	1524	86	2413	116	3302
26	660	57	1549	87	2438	117	3327
27	686	58	1575	88	2464	118	3353
28	711	59	1600	89	2489	119	3378
29	737	60	1626	90	2515	120	3404
30	762	61	1651	91	2540	121	3429
32	787	62	1676	92	2565	122	3454
33	813	63	1702	93	2591	123	3480
34	838	64	1727	94	2616	124	3505
35	889	65	1753	95	2642	125	3531
36	914	66	1778	96	2667	126	3556
37	940	67	1803	97	2692	127	3581
38	965	68	1829	98	2718	128	3607
39	991	69	1854	99	2743	129	3632
40	1016	70	1880	100	2769	130	3658

Dalam perhitungan sabuk yang harus dihitung antara lain : Kecepatan linier *V-belt*, panjang keliling sabuk-V.

- a. Kecepatan linier *V-belt* dapat ditentukan oleh rumus.

$$V = \frac{D_p \cdot n_1}{60 \times 1000} \dots\dots\dots(\text{Literatur 15, halaman 166})\dots(2.2)$$

Dimana :

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

$D_p$  = Diameter *pulley* penggerak (mm)

$n_1$  = Putaran *pulley* penggerak (rpm)

- b. Panjang keliling sabuk-V dapat ditentukan oleh rumus.

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(D_1 + D_2) + \frac{1}{4C}(D_2 - D_1)^2$$

\dots\dots\dots(\text{Literatur 15, halaman 170})\dots(2.3)

## 2. *Pulley*

*Pulley* merupakan suatu alat yang digunakan untuk mempermudah arah sabuk untuk menjalankan suatu kekuatan alur yang berfungsi menghantarkan suatu daya. Kerjanya dengan mengirimkan gerak putaran (rotasi) dan sering digunakan untuk mengubah arah dari gaya yang diberikan. Alat ini sudah menjadi bagian dari sistem kerja suatu mesin, baik mesin industri maupun mesin kendaraan bermotor. Fungsi dari *pulley* sebenarnya hanya sebagai penghubung mekanis ke AC, alternator, *power steering* dan lain-lain. *Pulley* sabuk biasanya terbuat dari bahan baku besi cor, baja, aluminium dan kayu. *Pulley* yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *pulley* dengan bahan yang terbuat dari besi cor dan aluminium.

Bentuk *pulley* dapat dilihat pada gambar berikut :



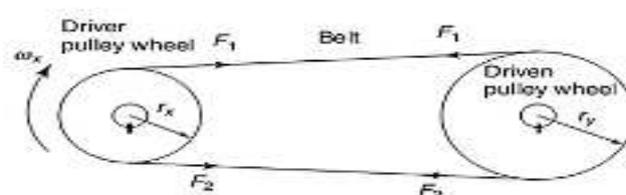
**Gambar 2. 5 *Pulley***

*Pulley* memiliki fungsi antara lain :

- Mentransmisikan daya dari penggerak menuju komponen yang digerakkan.
- Mereduksi putaran
- Mempercepat putaran
- Memperbesar torsi
- Memperkecil torsi

Jenis-jenis *pulley* antara lain :

- Sheaves V-Pulley* : produk ini digerakkan oleh *V-belt*, karena kemudahannya dan dapat diandalkan. Produk ini telah dipakai selama satu dekade.
- Variable Speed Pulley* : perangkat yang digunakan untuk mengontrol kecepatan mesin. Berbagai proses industri seperti jalur perakitan harus bekerja pada kecepatan yang berbeda untuk produk yang berbeda. Dimana kondisi memproses kebutuhan penyetelan aliran dari pompa atau kipas, memvariasikan kecepatan dari drive mungkin menghemat energi dibandingkan dengan teknik lain untuk kontrol aliran.
- Mi-Lock Pulleys* : digunakan pada pegas rem, jenis ini menawarkan keamanan operasional yang tinggi untuk semua aplikasi, melindungi personil, mesin dan peralatan. Dapat diandalkan untuk pengereman yang mendadak atau fungsinya menahan pada mesin yang tiba-tiba mati karena kegagalan daya.
- Timing Pulley* : ini adalah jenis lainnya dari katrol dimana ketepatan sangat dibutuhkan untuk aplikasi. Material khusus yang tersedia untuk aplikasi yang mempunyai kebutuhan yang lebih spesifik.



**Gambar 2. 6** Pergerakan *Pulley*

Perbandingan kecepatan (*velocity ratio*) pada *pulley* berbanding terbalik dengan perbandingan diameter *pulley*. Jika putaran *pulley* penggerak dan yang digerakkan berturut-turut adalah  $n_1$  (rpm) dan  $n_2$  (rpm) dan diameter nominal masing-masing adalah  $d_p$  (mm) dan  $D_p$  (mm), serta perbandingan putaran  $u$  dinyatakan dengan  $n_2/n_1$  atau  $d_p/D_p$ . Karena sabuk-V biasanya dipakai untuk menurunkan putaran, maka perbandingan yang umum dipakai ialah perbandingan reduksi  $i$  ( $i > 1$ ) dimana :

$$\frac{n_1}{n_2} = i = \frac{D_p}{d_p} = \frac{1}{u} > 1 \dots\dots\dots(\text{Literatur 15, halaman 166})\dots(2.4)$$

Dimana :

$n_1$  = Putaran *pulley* penggerak (rpm)

$n_2$  = Putaran *pulley* yang digerakkan (rpm)

$d_p$  = Diameter *pulley* penggerak (mm)

$D_p$  = Diameter *pulley* yang digerakkan (mm)

$i$  = Perbandingan reduksi

$u$  = Perbandingan putaran

### 3. 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 pemesinan dapat disamakan peranannya pondasi pada Gedung (Sularso dan suga, 2018).



**Gambar 2. 7** Bantalan

Fungsi bantalan itu sendiri sebagai bantalan poros agar poros dapat berputar. Bantalan merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang memegang peranan cukup penting karena fungsi dari bantalan yaitu fungsi dari bantalan yaitu untuk menumpu bahan poros agar poros dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebih.

Bantalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- a. Atas Dasar Gerakan Bantalan Terhadap Poros.
  1. Bantalan Luncur.  
Pada bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan permukaan lapisan pelumas.
  2. Bantalan Gelinding.  
Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol jarum dan rol baut.
- b. Atas Dasar Arah Beban Terhadap Poros.
  1. Bantalan radial. Arah beban yang ditumpu bantalan ini tegak lurus sumbu poros.
  2. Bantalan aksial. Arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros.
  3. Bantalan gelinding khusus. Bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus.

## **BAB III**

### **METODOLOGI EKSPERIMENTAL**

#### **3.1 Tempat Penelitian Dan Waktu**

Mesin ini dibuat peneliti di Laboratorium Proses Produksi II Universitas HKBP Nommensen Medan yang beralamat di Jalan Sutomo No. 4 Medan. Dengan melengkapi komponen-komponen yang lain yang dibuat dari luar Universitas HKBP Nommensen Medan.

Adapun lamanya pembuatan dan pengambilan data diperkirakan selama 2 bulan setelah proposal tugas sarjana disetujui.

#### **3.2 Metode Dasar Penelitian**

Untuk mencapai tujuan penelitian yang diinginkan maka dalam penelitian ini digunakan metode sebagai berikut :

1. Metode Studi Kepustakaan

Metode ini digunakan untuk menjadikan buku-buku dan jurnal-jurnal yang ada sebagai referensi serta sebagai bahan acuan perbandingan ataupun sebagai bahan masukan.

2. Metode Eksperimental

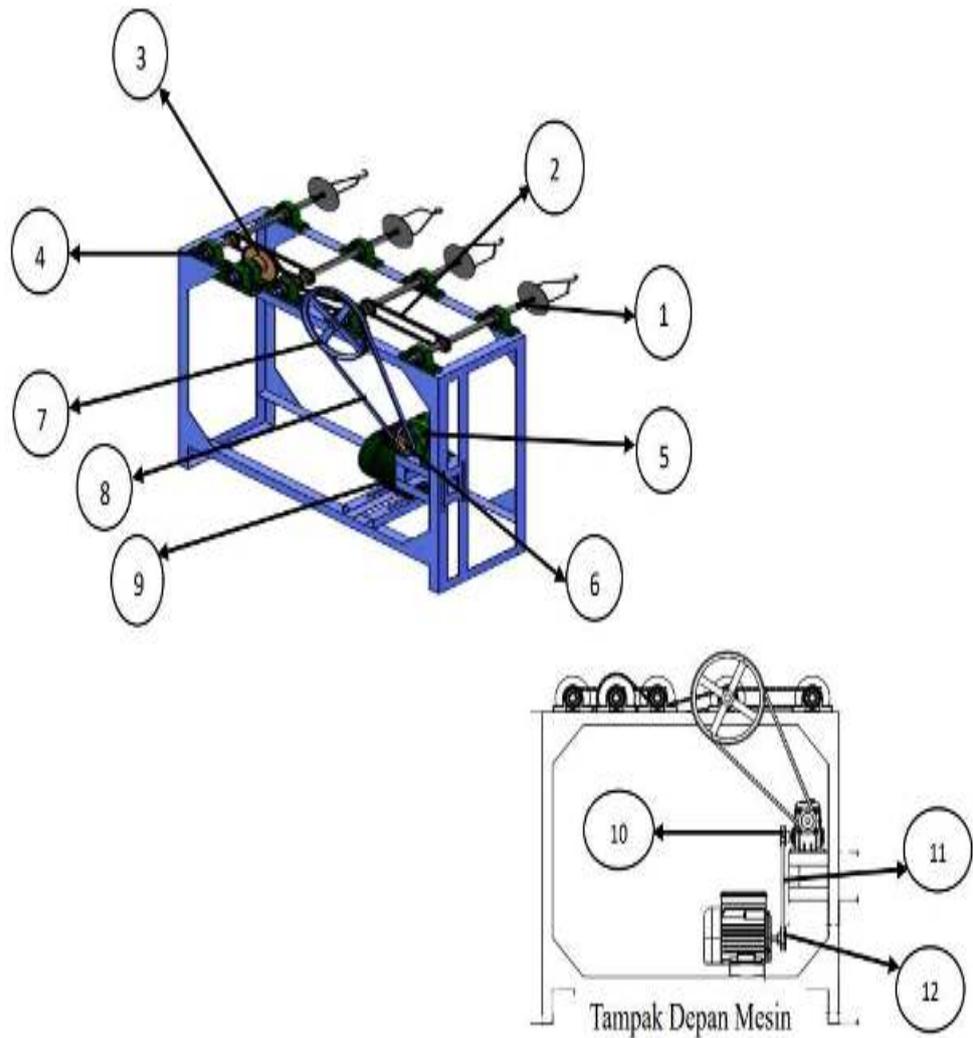
Melakukan eksperimen pemintalan dengan menvariasikan beberapa diameter *pulley* penggerak (Elektromotor) yang diameter *pulley* nya adalah 3 inci, 4 inci dan 6 inci. Mengolah data dengan spesifikasi teknik yang diperoleh mengenai variasi diameter *pulley* penggerak (Elektromotor) terhadap kualitas pemintalan dalam proses pemintalan tali dari sabut kelapa.

#### **3.3 Mesin, Alat dan Bahan**

##### **3.3.1 Mesin**

Mesin yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

## 1. Mesin Pemintal Tali Dari Sabut Kelapa



**Gambar 3. 1** Mesin Pemintal Sabut Kelapa

Keterangan Gambar :

- |                          |                                   |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1. Poros pemintal        | 7. Pulley poros yang digerakkan   |
| 2. Rantai                | 8. Sabuk-V II                     |
| 3. Gear                  | 9. Elektromotor                   |
| 4. Bantalan              | 10. Pulley input gearbox          |
| 5. Gearbox/speed reducer | 11. Sabuk-V II                    |
| 6. Pulley output gearbox | 12. Pulley penggerak elektromotor |

## 2. Motor Penggerak (Elektromotor)

Motor listrik (Elektromotor) digunakan untuk mengkonversi energi listrik menjadi energi mekanik.



elektromagnetik yang digunakan untuk mengkonversi energi listrik menjadi energi mekanik.

**Gambar 3. 2** Motor Penggerak (Elektromotor)

### 3.3.2 Alat

Alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah:

#### 1. Timbangan

Berfungsi untuk mengukur massa benda yang akan di pinal.



akan di pinal.

**Gambar 3. 3** 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 *pulley*. Stopwatch yang digunakan dalam percobaan ini adalah stopwatch digital dari *handphone*.



**Gambar 3. 4** Stopwatch

### 3. Jangka Sorong

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



**Gambar 3. 4** Jangka Sorong

### 4. Tachometer

Berfungsi sebagai untuk mengukur putaran dari *pulley* Elektromotor dan putaran *pulley* penggerak.



**Gambar 3. 5** Tachometer

### 5. Kunci Pas Ring

Berfungsi untuk mengencangkan, mengendurkan, melepas dan pemasangan baut dan mur *pulley* saat mengganti *pulley* pada Elektromotor.



**Gambar 3. 6** Kunci Pas Ring

7. 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 3. 7** Obeng Plus dan Minus

8. *Pulley*

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



**Gambar 3. 8** *Pulley*

9. Sabuk-V (*V-Belt*)

Sabuk-V berfungsi untuk menggerakkan atau menghubungkan antara *pulley* elektromotor dengan *pulley* poros yang digerakkan.



**Gambar 3. 9** *V-Belt*

#### 10. Gearbox / Speed Reducer

Gearbox adalah kecepatan yang Konversi ini r perbandingan  $r_1$



gkonversikan torsi dan ke penggerak akhir. lebih rendah dengan

**Gambar 3. 10** Gearbox

#### 3.3.3 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

##### 1. Sabut Kelapa

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



**Gambar 3. 11** Sabut Kelapa

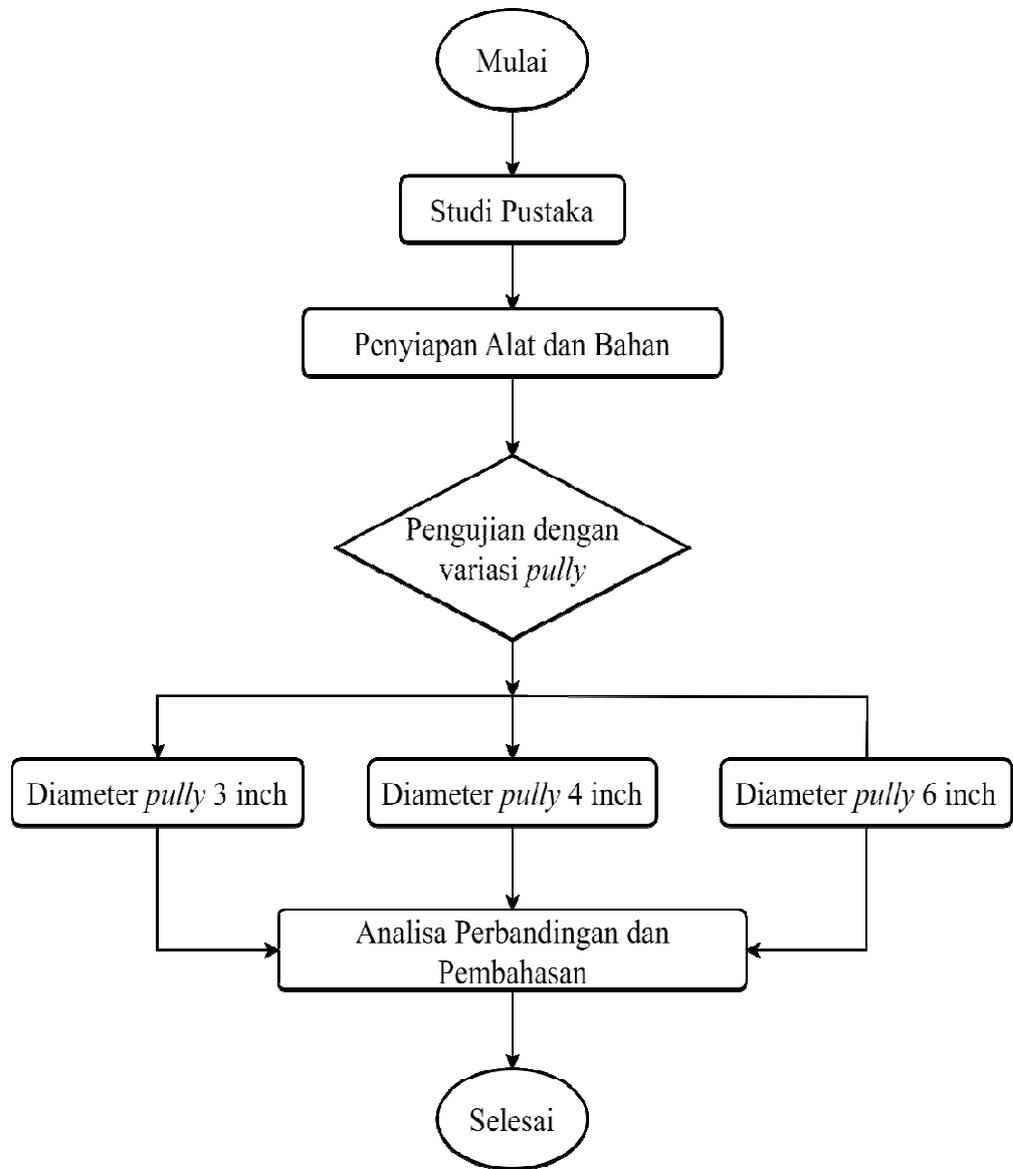
#### 3.4 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian mesin pemintal tali sabut kelapa adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan alat yang digunakan yaitu *pulley* 3, 4 dan 6 inci.
2. Menyiapkan sabut kelapa yang sudah siap dilakukan untuk pemintalan tali.
3. Melakukan eksperimen unjuk kerja mesin dengan masing-masing diameter *pulley* penggerak pada mesin pemintal tali sabut kelapa.
4. Mencatat semua waktu yang dipakai pada setiap *pulley* pada saat proses pemintalan hingga selesai.
5. Analisis perhitungan dari hasil percobaan yang dilakukan.

### 3.5 Diagram Alir Penelitian

Untuk mempermudah dalam penelitian ini maka digunakan diagram alir.



Gambar 3. 12 Diagram Alir