

**ANALISA VARIASI PUTARAN TERHADAP KUALITAS TALI PADA
MESIN PEMINTAL DARI SABUT KELAPA**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu

(S-1) Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas HKBP Nommensen Medan

Oleh :

Prans Andratama Surbakti

19320051



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN

MEDAN

2022/2023

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA VARIASI PUTARAN TERHADAP KUALITAS TALI PADA
MESIN PEMINTAL DARI SABUT KELAPA**

TUGAS AKHIR

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

Oleh :

Prans Andratama Surbakti

19320051



Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I,


Dr. Richard A.M Napitupulu, ST.MT

NIDN : 0126087301

Dosen Pembimbing II,


Dr. Parulian Siagian, ST.MT

NIDN : 0020096805

Ketua Prodi,


Ir. Suriady Sihombing, MT

NIDN : 0130016401

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA VARIASI PUTARAN TERHADAP KUALITAS TALI PADA
MESIN PEMINTAL DARI SABUT KELAPA**

TUGAS AKHIR

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

Oleh :

Prans Andratama Surbakti

19320051



Disetujui Oleh :

Penguji I,


Ir. Sutan L.M.H. Simanjuntak, M. Eng
NIDN : 0131125801

Penguji II,


Ir. Waldemar Naibaho, MT
NIDN : 0020096805

Ketua Prodi,


Ir. Suriady Sihombing, MT
NIDN : 0130016401

**ANALISA VARIASI PUTARAN TERHADAP KUALITAS TALI PADA
MESIN PEMINTAL DARI SABUT KELAPA**

TUGAS AKHIR

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

Oleh :

Prans Andratama Surbakti

19320051



**Sidang Meja Hijau Ke – 195 Telah Dilaksanakan Pada Hari Sabtu, Tanggal 21
oktober 2023 dan Dinyatakan Lulus**

Penguji I,

Ir. Sutan L.M.H. Simanjuntak, M. Eng
NIDN : 0131125801

Pembimbing I,

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

Dekan Fakultas Teknik,



Ir. Yety Kris Rotua Saragi, ST., MT, IPU
NIDN : 0103017503

Penguji II,

Ir. Waldemar Naibaho, MT
NIDN : 0020096805

Pembimbing II,

Dr. Parulian Siagian, ST., MT
NIDN : 0020096805

Ketua Prodi Teknik Mesin,

Ir. Suriady Sihombing, MT
NIDN : 0130016401

SURAT PENUGASAN

33 /SP/32/FT/IV/2023

Ketua Program Studi Teknik Mesin Menugaskan Saudara menjadi :

Dosen Pembimbing I : Dr. Richard A.M Napitupulu, ST. MT

Dosen Pembimbing II : Parulian Siagian, ST. MT

Dosen Pembanding I/ Penguji I : Ir. Sutan LMH Simanjuntak, M.Eng

Dosen Pembanding II/ Penguji II : Ir. Waldemar Naibaho, MT

Kepada mahasiswa Prodi Teknik Mesin yang telah memenuhi Persyaratan untuk melakukan Penulisan Skripsi (Tugas Akhir) :

Nama : Prans Andratama Surbakti

N P M : 19320051

Mata Kuliah : Proses Produksi II

Topik yang dibahas : Analisa Variasi Putaran Terhadap Kualitas Tali Pada Mesin Pemintal Dari Sabuk Kelapa

Surat Penugasan ini berlaku sampai dengan selesainya mahasiswa tersebut mengikuti Ujian Skripsi (Sidang Meja Hijau) sesuai dengan peraturan yang berlaku di Prodi Teknik mesin.

Demikian Surat Penugasan ini diperbuat untuk dilaksanakan dengan baik, dan segala sesuatu akan di perbaiki kembali jika di kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan pada surat penugasan ini.

Medan, 11 April 2023

Program Studi Teknik Mesin

Ketua

Ir. Suriady Sihombing, MT

NIDN: 0130016401

TUGAS SARJANA

No : /32/FT/TM/

Nama : Prans Andratama Surbakti
NPM : 19320051
Mata Kuliah : Proses Produksi II
Judul Tugas : Analisa Variasi Putaran Terhadap Kualitas Tali Pada
Mesin Pemintal Dari Sabut Kelapa
Spesifikasi : - Menganalisa Kinerja Mesin Pemintal Tali Sabut Kelapa
- Pengujian Dengan Variasi Putaran
- Kualitas Pemintalan Tali Sabut Kelapa
- Analisa Perbandingan dan Pembahasan
- Kesimpulan Dan Saran
Diberikan Tanggal : 11 April 2023
Selesai Tanggal : 21 Oktober 2023

Medan, 21 Oktober 2023

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

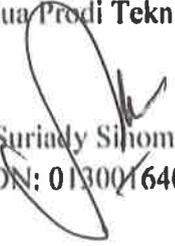

Dr. Richard A.M Napitupulu, ST.MT
NIDN: 0126087301

Dosen Pembimbing II


Dr. Parulian Siagian, ST.MT
NIDN: 0020096805

Diketahui Oleh:

Ketua Prodi Teknik Mesin


Ir. Suriady Sihombing, MT
NIDN: 0130016401

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN

SURAT IJIN MENGIKUTI ASISTENSI (SIM-A)

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Prans Andratama surbakti
N P M : 1932 0051
Tugas : Tugas Akhir.

adalah ~~beper~~ mahasiswa aktif dan telah menyelesaikan syarat-syarat keuangan untuk semester Ganjil 7 (Genap) Tahun Akademi 2022/2023 dan oleh karena itu diberikan untuk mengikuti Asistensi :

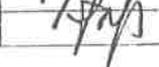
1. Tugas Menggambar Mesin Berbasis Komputer
2. Praktikum Proses Produksi
3. Praktikum Fenomena Dasar Mesin
4. Tugas Rancangan Elemen Mesin
5. Praktikum Teknik Metalurgi
6. Praktikum Prestasi Mesin
7. Praktek Kerja Lapangan(PKL)
8. Kuliah Pengabdian Pada Masyarakat (KPPM)
9. Tugas Akhir (Skripsi),

Dosen Pembimbing : Dr. Richard A.M Napitupulu, ST. MT / Parulian Slagjan, ST. MT
SIM-A ini hanya berlaku untuk semester berjalan tersebut di atas.

Medan, 4-4-2023.
Prodi Teknik Mesin
Ketua,


Ir. Suriady Sihombing, MT
NIDN. 036016401

DAFTAR KEHADIRAN ASISTENSI

No.	Tanggal	Keterangan	T. Tangan
1	3/5.23	Yubwli Tati	
2	6/5.23	Ace Seminar, (unjuk ke pembimbing di)	
3	10/5-23	- Pakai Times new Roman, font 12	
4		- Buat di tujuan, Vanan	
5		putaran yg di pakai nanti	
6			
7		- Batas Margin 4-3-3-3	
8	11/5-23	Buat npa kija penelitian	
10		1... 2... 3...	
11	17/5.23	Pembaki	
12			
13	20/5 23	Ace Sempro	

Catatan : - Coret yang tidak Perlu
- Di isi dan ditandatangani oleh dosen pembimbing

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN

SURAT IJIN MENGIKUTI ASISTENSI (SIM-A)

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Prans Andratama Surbakti
N P M : 19320051
Tugas : Tugas Akhir

adalah benar mahasiswa aktif dan telah menyelesaikan syarat-syarat keuangan untuk semester Ganjil / Genap) Tahun Akademi 20__/20__ dan oleh karena itu diberikan untuk mengikuti Asistensi :

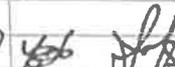
1. Tugas Menggambar Mesin Berbasis Komputer
2. Praktikum Proses Produksi
3. Praktikum Fenomena Dasar Mesin
4. Tugas Rancangan Elemen Mesin
5. Praktikum Teknik Metalurgi
6. Praktikum Prestasi Mesin
7. Praktek Kerja Lapangan (PKL)
8. Kuliah Pengabdian Pada Masyarakat (KPPM)
9. Tugas Akhir (Skripsi)

Dosen Pembimbing : Dr. Richard A.M Napitupulu ST.MT / Parulian Siagian ST.MT
SIM-A ini hanya berlaku untuk semester berjalan tersebut di atas.

Medan, 16-9-2021
Prodi Teknik Mesin
Ketua,


Ir. Siady Simbing, MT
NIDN. 0130016401

DAFTAR KEHADIRAN ASISTENSI

No.	Tanggal	Keterangan	T. Tangan
1	8/9-2021	kebaikan tabel?	
2	9/9-2021	fcc Seminar Hent. laju	
3		pembimbing II	
4	11/9-21	Buat penjelasan bagaimana proses	
5		uji tarik tali (kgf)	
6		Buat tabel grafik dan tabel	
7		4-1 s/d 4-6	
8			
9	16/9-21	Acc Semha	
10			
11			
12			
13			

Catatan : - Coret yang tidak Perlu
- Di isi dan ditandatangani oleh dosen pembimbing

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN

SURAT IJIN MENGIKUTI ASISTENSI (SIM-A)

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Prans Andratama Surbakti

NPM : 19320051

Tugas : Tugas Akhir.

adalah benar mahasiswa aktif dan telah menyelesaikan syarat-syarat keuangan untuk semester Ganjil (Genap) Tahun Akademi 20 ~~23~~ /20 ~~24~~ dan oleh karena itu dibagikan untuk mengikuti Asistensi

1. Tugas Menggambar Mesin Berbasis Komputer
2. Praktikum Proses Produksi
3. Praktikum Fenomena Dasar Mesin
4. Tugas Rancangan Elemen Mesin
5. Praktikum Teknik Metalurgi
6. Praktikum Prestasi Mesin
7. Praktek Kerja Lapangan (PKL)
8. Kuliah Pengabdian Pada Masyarakat (KPPM)
9. Tugas Akhir (Skripsi) ✓

Dosen Pembimbing I W. Sutan LMH Simanjuntak, M.Eng.
SIM-A ini hanya berlaku untuk semester berjalan tersebut di atas.

Mesin 11-9-2023
Prodi Teknik Mesin
Keua.



DAFTAR KEHADIRAN ASISTENSI

No	Tanggal	Kehadiran
1	3/10/23	- Diperiksa utk terakhir - Diperbaiki catatan pd TA ini ✓
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN

SURAT IJIN MENGIKUTI ASISTENSI (SIM-A)

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **Prans Andratama surbakti**
 NPM : **19320051**
 Tugas : **Tugas Akhir**

adalah benar mahasiswa aktif dan telah menyelesaikan syarat-syarat keuangan untuk semester **Genjil** (Genap) Tahun Akademik 20 ~~23~~ /20 **24** dan oleh karena itu diberikan untuk mengikuti Asistensi :

1. Tugas Menggambar Mesin Berbasis Komputer
2. Praktikum Proses Produksi
3. Praktikum Fenomena Dasar Mesin
4. Tugas Rancangan Elemen Mesin
5. Praktikum Teknik Metalurgi
6. Praktikum Pftasi Mesin
7. Praktek Kerja Lapangan (PKL)
8. Kuliah Pengabdian Pada Masyarakat (P2M)
9. Tugas Akhir (Skripsi) ✓

Dosen Pembimbing : **Ir. Waldemar Naibaho, MT**
 SIM-A ini hanya berlaku untuk semester berjalan tersebut di atas

Mesin 11-9-2023
 Studi Teknik Mesin
 Kelu...



Surat Pembimbing MT
 NPM 010719401

DAFTAR KEMHADIRAN ASISTENSI

No.	Tanggal	Keterangan	Presensi
1	4-10-2023	Berapa putaran puli penggerak & puli 1, 2, 3, 4 Berapa nilai K_a hasil 32 $\frac{3}{4}$ 38 Tujuan, kesulitan yang timbul dan cara menyelesaikannya dan berapa	WT
2	6-10-2023	WT	WT
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

ANALISA VARIASI PUTARAN TERHADAP KUALITAS TALI PADA MESIN
PEMINTAL DARI SABUT KELAPA

PRANS ANDRATAMA SURBAKTI

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas HKBP Nommensen
Medan

e-mail : prans.surbakti@student.uhn.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi putaran terhadap kualitas tali, pengaruh putaran terhadap ketebalan tali yang dihasilkan mesin pemintal tali sabut kelapa dan pengaruh putaran terhadap kekuatan tali yang dihasilkan. Studi di laksanakan di Laboratorium Proses Produksi Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Nommensen Medan yang dilakukan mulai bulan Agustus-September 2023. Metode yang digunakan adalah Metode *Kuantitatif* terdiri dari 3 perlakuan yaitu 450 rpm, 650 rpm dan 850 rpm. Masing-masing perlakuan memiliki 3 ulangan. Variabel yang diamati yaitu Diameter Tali, Panjang Tali dan Kekuatan Tarik (Uji Tarik) pada tali hasil pintalan. Hasil penelitian menunjukkan diameter terbaik pada tali pintal yaitu dengan putaran 450 rpm sebesar 8,8 mm. Variabel Panjang tali pada pemintal sabut kelapa terbesar pada putaran 450 rpm sebesar 29,67 mm. Kapasitas uji tarik tali pintal dari sabut kelapa pemintalan terbesar terjadi pada putaran 850 rpm sebesar 60 kgf. Berdasarkan hasil penelitian dari Variasi Putaran pada Mesin Pemintal Tali Sabut Kelapa.

Kata kunci : *Sabut Kelapa, Mesin Pemintal, Tali, Variasi Putaran*

*ANALYSIS OF ROTATION VARIATIONS ON ROPE QUALITY ON COCONUT
HUSK SPINNING MACHINES*

PRANS ANDRATAMA SURBAKTI

*Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Engineering, HKBP Nommensen
University, Medan*

e-mail : prans.surbakti@student.uhn.ac.id

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of rotation variations on rope quality, the effect of rotation on the thickness of the rope produced by the coconut husk rope spinning machine and the effect of rotation on the strength of the rope produced. The study was carried out at the Production Process Laboratory of the Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Nommensen University, Medan, which was carried out from August-September 2023. The method used is the Quantitative Method consisting of 3 treatments, namely 450 rpm, 650 rpm and 850 rpm. Each treatment has 3 repetitions. The variables observed are Rope Diameter, Rope Length and Tensile Strength (Tensile Test) on the spun rope. The results showed the best diameter on the spun rope, which was with a rotation of 450 rpm of 8.8 mm. The rope length on the largest coir spinner at 450 rpm is 29.67 mm. The largest spinning rope tensile test capacity of coconut husk occurs at 850 rpm at 60 kgf. Based on the results of research from Rotation Variations on Coconut Coir Rope Spinning Machines.

Keywords: Coconut Coir, Spinning Machine, Rope, Round Variation

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan kasih-Nya yang besar kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya dengan sebaik-baiknya dengan judul “ANALISA VARIASI PUTARAN TERHADAP KUALITAS TALI PADA MESIN PEMINTAL DARI SABUT KELAPA”.

Penyusunan skripsi ini dimaksud untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen Medan. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan dalam penyusunan penulisan ataupun isi dari pada skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun dari setiap pembaca agar dapat lebih baik lagi.

Penulis juga tidak lupa menyampaikan rasa Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

1. Kepada Bapak Dr. Richard A.M. Napitupulu, ST. MT., selaku Rektor Universitas HKBP Nommensen Medan.
2. Kepada Ibu Yetty Riris Rotua Saragi, S.T.,MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen Medan.
3. Kepada Bapak Ir. Suriady Sihombing, MT., selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Universitas HKBP Nommensen Medan.

4. Kepada Bapak Dr. Richard A.M. Napitupulu, ST. MT., sebagai Dosen pembimbing I, yang banyak membantu penulis dalam memberikan ilmunya dan arahan bimbingan selama perkuliahan hingga tugas ini selesai.
5. Kepada Bapak Parulian Siagian, ST. MT., sebagai Dosen pembimbing II, yang banyak membantu penulis dalam memberikan ilmunya dan arahan bimbingan selama perkuliahan hingga tugas akhir ini selesai.
6. Kepada Bapak Ir. Sutan LMH Simanjuntak, M.Eng., sebagai Dosen pembimbing I /penguji I, yang banyak memberikan bimbingan dan arahnya.
7. Kepada Bapak Ir. Waldemar Naibaho, MT., sebagai Dosen pembimbing II / penguji II, yang banyak memberikan bimbingan dan arahnya.
8. Teristimewa kepada Orang Tua saya Bapak Ardin Surbakti dan Ibu Wedyawati Br Tarigan atas setiap doa, perhatian, dukungan, kesabaran, dan pengorbanan baik dari materi dan non materi sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen Medan.
9. Terimakasih juga penulis ucapkan kepada Kakak saya Shelly Pranti Br Surbakti serta Adik tercinta Yoandra Wiyar Surbakti dan Wika Selsenta Br Surbakti yang selalu memberikan doa, dukungan, dan nasehat yang membangun kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Terimakasih juga penulis ucapkan kepada Anggereani Br Bangun atas bantuan dan dukungannya, serta kepada Keluarga dan Rekan-rekan saya yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu

11. Terimakasih juga kepada rekan-rekan satu kelompok dalam merakit mesin pemintal tali dari sabuk kelapa, yaitu Prama Dani Fauji Tambunan, Indra Pramana Tarigan, dan Yoseph Dephant Sinaga yang memberikan dukungan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Seluruh rekan-rekan Mahasiswa HMP-M teristimewa satu angkatan saya stambuk 2019, yang senantiasa memberikan dukungan dan motivasi untuk maju dalam prestasi, semoga kita semua menjadi orang sukses.
13. Seluruh rekan-rekan Persadaan Mahasiswa Merga Silima (PMMS) , yang senantiasa memberikan dukungan dan motivasi untuk maju dalam prestasi.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kesalahan sehingga masih jauh dari kata sempurna. Karena terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan dan kritik yang membangun dari pihak pembaca sangat diharapkan untuk perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini kedepannya. Akhir, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan pada umumnya dan Teknik Mesin pada khususnya.

Medan, April 2023
Penulis

Prans Andratama Surbakti
NPM : 19320051

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian Kelapa.....	4
2.1.1 Sabut Kelapa	5
2.1.2 Manfaat Sabut Kelapa.....	7
2.2 Mesin Pemintal Tali Sabut Kelapa	8
2.3 Motor Bakar.....	8
2.4 Jenis Motor	9
2.4.1 Motor Listrik.....	9
2.4.2 Motor Bensin.....	10
2.4.3 Motor Diesel	11
2.5 Kekuatan Tali.....	11
2.5.2 Kemuluran.....	12
2.5.3 Kadar air.....	12
2.6 Kapasitas.....	12
2.7 Putaran/Rotasion Per Minute (RPM).....	13

2.8 Bagian-bagian Utama Mesin Pemintal Tali Sabut Kelapa.....	13
2.8.1 Motor Listrik.....	13
2.8.2 Poros	14
2.8.3 Sabuk-V (V-Belt).....	17
2.8.4 Puli	21
2.8.5 Bantalan	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Tempat dan waktu penelitian.....	24
3.2 Mesin , Alat dan Bahan.....	24
3.2.1 Mesin.....	24
3.2.2 Alat.....	24
3.2.3 Bahan	29
3.3 Metode Eksperimental	30
3.4 Diagram Eksperimental	31
BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Mesin Pemintal Tali Sabut Kelapa	32
4.2 Menganalisis Putaran Mesin.....	33
4.3 Menentukan Variasi kecepatan pemintalan Tali.....	38
4.4 Analisa kandungan kadar air pada serat sabut kelapa.....	40
4.5 Analisa hasil dan Kinerja mesin pemintal tali	40
4.5.1 .Proses Pemintalan	40
4.5.2. Diameter Tali	41
4.5.3. Panjang Tali dan waktu pemintalan	47
4.6 Data Hasil Pengujian Tarik.....	52
4.6.1 Hasil Laboratorium pengujian Tegangan Tarik Dan Kemuluran Tali Sabut Kelapa Sebelum Di pintal	52
4.6.2 Hasil Laboratorium Pengujian Tegangan Tarik Dan Kemuluran Tali pintalanSabut Kelapa	56
4.7 Kapasitas Pemintalan Tali.....	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	64

5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	66
LAMPIRAN	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1Buah Kelapa	5
Gambar 2.2 Sabut Kelapa.....	6
Gambar 2.3 Tali Sabut Kelapa	7
Gambar 2.4 Keset Kaki dari Sabut Kelapa.....	8
Gambar 2.5 Gambar Motor Listrik.....	14
Gambar 2.6 Poros. (Sularso dan suga 1997).....	15
Gambar 2.7 Sabuk V (V Belt).	17
Gambar 2.8 Tipe Sabuk (Sularso,1997)	18
Gambar 2.9 Diagram Pemilihan Sabuk V (Sularso,1997).....	19
Gambar 2.10 Gaya Bekerja Pada Sabuk V . (wordpress.com)	20
Gambar 2.11 Sistem Transmisi Pada Sabuk Dan Puli. (wordpress.com).....	22
Gambar 3. 1 Mesin pemintal tali sabut kelapa	24
Gambar 3. 2 Motor Listrik	25
Gambar 3. 3 Stopwatch	26
Gambar 3. 4 Jangka Sorong.....	26
Gambar 3. 5 Tachometer	26
Gambar 3. 6 Sabuk	27
Gambar 3. 7 Pulley.....	27
Gambar 3. 8 Bantalan	28
Gambar 3. 9 Poros.....	28
Gambar 3. 10 Gear Box.....	29
Gambar 3. 11 Sabut kelapa.....	29
Gambar 4. 1 mesin pemintal tali sabut kelapa.....	32
Gambar 4. 2 Grafik <i>putaran output shaft gearbox</i> vs putaran poros yang digerakkan	37
Gambar 4. 4 Hubungan Putaran dengan kecepatan pemintalan	39
Gambar 4. 5 Hubungan panjang dan Diameter Tali dengan putaran 450 rpm .	42
Gambar 4. 6 Hubungan panjang dan Diameter Tali dengan putaran 650 rpm .	43
Gambar 4. 7 Hubungan panjang dan Diameter Tali dengan putaran 850 rpm .	44

Gambar 4. 8 Hubungan kecepatan putaran dengan Diameter Rata-rata Tali	45
Gambar 4. 9 Hubungan Kecepatan putaran dengan Koefisien keragaman tali.	46
Gambar 4. 10 Tali Hasil Pintalan	46
Gambar 4. 11 Hubungan Percobaan vs Panjang tali Yang dihasilkan (450 rpm)	47
Gambar 4. 12 Hubungan Percobaan vs waktu pemintalan (450 rpm).....	48
Gambar 4. 13 Hubungan Percobaan dan Panjang tali yang dihasilkan (650 rpm)	49
Gambar 4. 14 Hubungan Percobaan dengan waktu pemintalan (650 rpm)...	49
Gambar 4. 15 Hubungan Percobaan dan Panjang tali yang dihasilkan (850 rpm)	50
Gambar 4. 16 Hubungan Percobaan dengan waktu pemintalan (850 rpm).....	51
Gambar 4. 17 Grafik Putaran (rpm) vs Tegangan Tarik.....	54
Gambar 4. 18 putaran vs Kemuluran.....	55
Gambar 4.19 Grafik Putaran (rpm) vs Tegangan Tarik.....	57
Gambar 4. 20 Hubungan putaran penggerak dengan Kemuluran.....	59
Gambar 4. 21 Hubungan antara pintalan motor dengan kapasitas kerja mesin	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penggolongan Baja Secara Umum (Sularso 1997).	16
Tabel 3. 1 Tabel Diagram Eksperimental	31
Tabel 4. 1 Hasil perhitungan putaran ke <i>gearbox</i>	35
Tabel 4. 2 Hasil putaran dari <i>gearbox</i> ke <i>pully</i> yang digerakkan	36
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan putaran ke poros yang digerakkan	37
Tabel 4. 4 Varisai kecepatan pemintalan Tali	39
Tabel 4. 5 Kadar Air serat sabut kelapa	40
Tabel 4. 6 Diameter tali putaran 450 rpm.....	42
Tabel 4. 7 Diameter tali putaran 650 rpm.....	43
Tabel 4. 8 Diameter tali putaran 850 rpm.....	44
Tabel 4. 9 Nilai koefisien keragaman diameter tali.....	45
Tabel 4. 10 Hasil dengan putaran penggerak 450 rpm.....	47
Tabel 4. 11 Hasil dengan putaran penggerak 650 rpm.....	48
Tabel 4. 12 Hasil dengan putaran penggerak 850 rpm.....	50
Tabel 4. 13 Data Hasil Pengujian Tarik tali sabut kelapa.....	53
Tabel 4. 14 nilai Tegangan tarik.....	53
Tabel 4. 15 Nilai Kemuluran	55
Tabel 4. 16 Data Hasil Pengujian Tarik tali sabut kelapa.....	56
Tabel 4. 17 nilai Tegangan tarik.....	57
Tabel 4. 18 Nilai Kemuluran	58
Tabel 4. 19 Berat dan waktu.....	60
Tabel 4. 20 Nilai Kapasitas Kerja mesin pemintal tali sabut kelapa	62

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring semakin pesatnya perkembangan kemajuan Teknologi maka semakin banyak pula produk-produk yang berkualitas yang dulunya hampir semua pekerjaan menggunakan tenaga manusia sekarang lebih banyak digantikan dengan tenaga mesin. Sehingga semua pekerjaan tergolong berat dapat diselesaikan dengan mudah, cepat, dan efisien jika dikerjakan dengan tenaga mesin. Indonesia sebagai Negara tropis memiliki 31,4% luas areal tanaman kelapa yang ada di dunia. Salah satu produk samping dari buah kelapa yang berupa limbah yaitu tempurung kelapa, serabut kelapa yang belum ditangani untuk diolah dan dipasarkan secara optimal. Sementara itu sebagai hasil samping dari buah kelapa berjumlah cukup banyak dan cenderung meningkat terus dari tahun ke tahun.

Indonesia belum banyak mengespor serabut kelapa oleh karena itu masih banyak peluang untuk mengolah bahan baku sabut menjadi aneka macam produk sehingga serabut kelapa dapat memiliki nilai tambah. Sabut kelapa merupakan bagian kedua setelah kulit luar dari buah kelapa yang terbuat dari serat. Untuk menghasilkan serabut yang bersih dan berkualitas diperlukan salah satu mesin yang dapat mengolah sabut kelapa, dimana mesin tersebut terdiri dari mesin pelunak (crusher), mesin penyerat (decorticator) dan mesin saring (revolving screen). Suhardiyono (1991) menyatakan bahwa serat yang baik adalah serat yang berwarna kuning cerah dengan persentase berat kotoran tidak lebih dari 2,5% dan tidak mengandung komponen asing.

Serabut kelapa biasanya dimanfaatkan sebagai bahan dalam pembuatan kerajinan misalnya tali, keset, sapu, keranjang dan lainnya. Pemanfaatan serabut kelapa sebagai bahan kerajinan juga masih dibuat dengan sederhana sebagai contoh pemintal tali dimana serabut dipilin dengan menggunakan tangan diatas ban mobil yang diisi pasir, setelah sabut saling mengikat dan panjang kemudian sambil diputar dua pasang tali dipilin dengan menggunakan alat yang sederhana yang digerakkan dengan tangan maka akan diperoleh tali pintal. Dengan membuat tali pintal yang

sederhana ini memerlukan waktu yang cukup lama dan menggunakan tenaga yang lebih besar, oleh karena itu penulis akan merancang pemintal tali dengan menggunakan mesin sehingga pengerjaannya lebih mudah dan cepat yang nantinya sabut kelapa lebih banyak dimanfaatkan jika digunakan sebagai bahan baku tali.

Mesin pemintal tali sabut kelapa merupakan mesin yang digunakan untuk memintal tali yang berbahan dasar sabut kelapa, tali tersebut dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan sapu, kesed, dan aneka kerajinan lainnya. Untuk meningkatkan produktifitas dan kapasitas produksi pada mesin pemintal tali sabut kelapa sehingga mendapatkan hasil yang optimal dari mesin pemintal sabut kelapa salah satunya dengan cara dilakukannya penelitian lanjutan pada sistem pemintal tali dari sabut kelapa, yaitu dengan melakukan beberapa variasi dan dalam penelitian ini akan menggunakan variasi kecepatan putaran terhadap kualitas tali pada mesin pemintal sabut kelapa.

Pembuatan alat-alat produksi selalu berkembang dari tahun ke tahun untuk upaya perbaikan-perbaikan yang lebih baik bagi kebutuhan dan berkelanjutan kehidupan. Salah satunya berbagai alat saat ini sedang dikembangkan dengan maksud dan tujuan tertentu alat tersebut diciptakan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang diatas, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi kecepatan putaran terhadap kualitas tali pada mesin pemintal tali sabut kelapa?
2. Bagaimana pengaruh putaran terhadap ketebalan tali yang di hasilkan?
3. Bagaimana pengaruh putaran terhadap kekuatan tali?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini di batasi dengan :

1. Menggunakan motor listrik dengan daya 0.3 HP dengan putaran 2800 rpm.
2. Putaran di ukur melalui putaran *output shaft gearbox* dengan variasi putaran 450 rpm, 650 rpm, 850 rpm.
3. *Gearbox/Speed Reducer* yang digunakan adalah WPA 50 dengan ratio 1 : 10.

4. Pengujian kekuatan tali berupa Pengujian Tarik.
5. Bahan Tali dari sabut kelapa.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi putaran terhadap kualitas tali.
2. Untuk mengetahui pengaruh putaran terhadap ketebalan tali yang di hasilkan mesin pemintal tali sabut kelapa.
3. Untuk mengetahui pengaruh putaran terhadap kekuatan tali yang di hasilkan.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi masyarakat dapat menambah pengetahuan wawasan dan pengalaman tentang efisiensi alat teknologi tepat guna.
2. Bagi industri dapat digunakan sebagai acuan atau pedoman dalam pembuatan alat teknologi tepat guna.
3. Mahasiswa dapat mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang diperoleh selama kurang lebih tiga tahun di Universitas HKBP Nommensen secara teoritis maupun secara peraktek yang dituangkan dalam sebuah rancang bangun.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Kelapa

Kelapa merupakan tanaman teropis yang penting bagi Negara Negara Asia pasifik. Kelapa di samping dapat memberikan devisa bagi Negara juga merupakan mata pencarian petani yang mampu memberikan penghidupan keluarganya (Suhardiyono,1995). Lebih lanjut kelapa merupakan tanaman perkebunan/industry berupa pohon batang lurus dari *family palme*. Kelapa (*cocosnucifera*) yang termasuk *family palmae* terdiri dari tiga jenis masing- masing :

1. Kelapa dalam dengan *varietas viridis* (kelapa hijau), *rubescens* (kelapa merah), *macrocorpu* (kelapa kelabu), *sakarina* (kelapa manis).
2. Kelapa genjah dengan *varietas regia* (kelapa raja), *pumila* (kelapa puyuh), *pretiosa* (kelapa raja makbar)
3. Kelapa hibrida. Tanaman kelapa di perkirakan berasal dari Amerika Selatan. tanaman kelapa telah dibudidayakan di sekitar lembah Andes di Kolumbia, Amerika Selatan sejak ribuan tahun sebelum masehi.

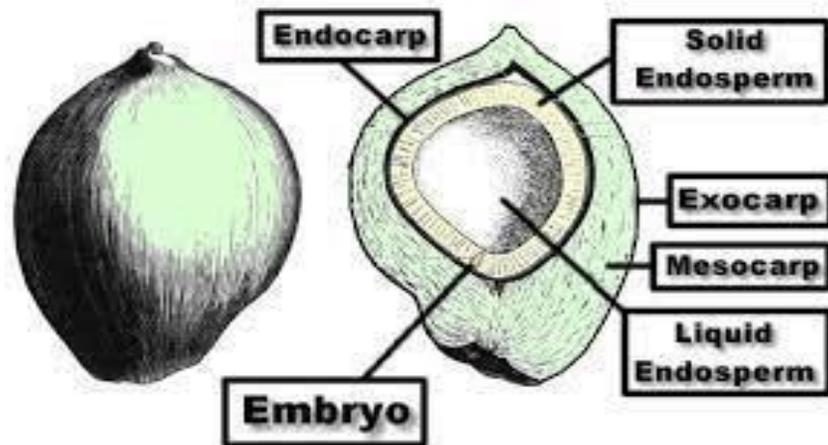
Catatan lain menyatakan bahwa tanaman kelapa diperikarakan berasal dari kawasan Asia selatan atau Malaysia , atau mungkin Pasifik Barat. Selanjutnya, tanaman kelapa menyebar dari pantai yang satu ke pantai yang lain. Cara penyebaran buah kelapa biasa melalui aliran sungai atau lautan,atau dibawa oleh para awak kapal yang sedang berlabuh dari pantai yang satu ke pantai yang lain (Warisno., 1998).

Cara membudidayakan kelapa yang tertua banyak ditemukan di daerah Philipina dan Sri Langka. Di daerah tersebut tanaman kelapa di kenal sejak 3000 tahun yang lalu. Philipina juga merupakan salah satu perintis dalam teknologi pengolahan berbagai macam produk kelapa . Kelapa termasuk tumbuhan berkeping satu (*monocotyledonea*), berakar serbut , dan termasuk golongan palem (*palmae*). Keapa (*Cocosnucifera*), di Jawa Timur dan Jawa Tengah dikenal dengan sebutan kelopo atau kerambil. Di Belanda masyarakat mengenalnya sebagai *kokosnot* atau klapper, sedangkan bangsa perancis menyebutnya *cocotier* (Warisno., 1998).

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 *et all.*, 1995).



Gambar 2. 1Buah 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).

Sabut kelapa merupakan bagian terluar buah kelapa yang membungkus tempurung kelapa. Ketebalan sabut kelapa berkisar 5-6 cm yang terdiri atas lapisan terluar (*exocarpium*) dan lapisan dalam (*endocarpium*). Endocarpium mengandung serat-serat halus yang dapat digunakan sebagai bahan pembuat tali, karung, pulp, karpet, sikat, keset, isolator panas dan suara, filter, bahan pengisi jok kursi/mobil dan papan hardboard. Satu buti buah kelapa menghasilkan 0,4 kg sabut yang mengandung 30% serat. Komposisi kimia sabut kelapa terdiri atas *selulosa, lignin, pyroligneous acid, gas, arang, ter, tannin, dan potassium* (Rindengen, et al., 1995)

Sabut kelapa jika di urai akan menghasilkan serat serabut (*cocofibre*) dan serbuk sabut (*cococoir*). Namun produk inti dari sabut adalah serat sabut. Dari produk cocofiber akan menghasilkan aneka macam produk yang manfaatnya sangat luar biasa. Menurut *Choir Institute*, kelebihan serat serabut kelapa antara lain: anti ngelat, tahan terhadap jamur dan membusuk, memberikan insulasi yang sangat baik terhadap suhu dan suara, tidak mudah terbakar, *flame retardant*, tidak terkena kelembaban, alot dan tahan lama, resilient, kembali ke bentuk konstan setelah digunakan, totally statis, mudah di bersihkan serta mampu menampung air 3 kali dari beratnya. Sabut 15 kali lebih lama daripada kapas untuk rusak dan 7 kali lebih lama dari rami untuk rusak sedangkan kabut Geotextiles adalah 100% bio-degradable dan ramah lingkungan, adapun gambar sabut kelapa dapat dilihat pada gambar 2.2 di bawah ini.



Gambar 2.2 Sabut Kelapa

2.1.2 Manfaat Sabut Kelapa

Inovasi tiada henti pemanfaatan sabut kelapa terus dilakukan , dan sabut kelapa dapat diolah menjadi beragam produk jadi dan setengah jadi yang memiliki nilai jual tinggi . produk tersebut antara lain: tali sabut, keset,dan lain-lain

1) Tali Sabut dan keset

Merupakan turunan dari produk sabut kelapa lapisan dalam (endocarpium) yang mengandung serat halus . beragam jenis keset antara lain:

✓ Keset kaki/ Pintu Sabut Kelapa Halus

Keset halus di buat dengan tingkat kerumitan yang paling tinggi. Keset halus yang dihasilkan mempunyai permukaan yang halus , tingkat kerapatan yang padat, dan tebal, proses penganyaman yang rapi dan strukturnya membuat keset ini kuat dan tahan lama (awet). Bahan bakunya dari serat sabut kelapa.

✓ Keset Kaki/Pintu Sabut Kasar

Keset kasar ini mempunyai permukaan yang kasar dan tingkat kerapatan yang sedang dan lebih tipis dari keset halus meski kerapatannya sedang, tingkat kekuatan dari keset ini cukup kuat dan tahan lama karena struktur anyamannya yang kuat. Bahan yang digunakan yaitu tidak 100% serat sabut kelapa tetapi masih beserta serbuk yang masih menyatu dengan seratnya.

✓ Keset Kaki/ Pintu Tali Sabut Kelapa

Keset tali ini dibuat dari anyaman tali serat sabut kelapa yang dianyam dengan kuat. paling tipis diantara ketiganya. Terbuat dari serat sabut kelapa yang dibuat menjadi tali kemudian di anyam menjadi keset.



Gambar 2.3 Tali Sabut Kelapa



Gambar 2.4 Kaset Kaki dari Sabut Kelapa

2.2 Mesin Pemintal Tali Sabut Kelapa

Mesin Pemintal Tali Sabut Kelapa adalah mesin untuk memintal tali sabut kelapa. Tali sabut kelapa merupakan bahan dasar kerajinan sabut kelapa seperti untuk pembuatan sapu, kesed, atau untuk aneka kerajinan menggunakan tali sabut kelapa. Mesin Pintal Tali Sabut Kelapa ini bisa juga digunakan untuk memintal tali dari bahan eceng gondok, mendong, dan bahan pembuat tali lainnya.

Mesin pemintal sabut kelapa merupakan mesin yang berfungsi untuk memilin atau memintal sabut kelapa yang telah diolah menjadi sebuah tali. Tali yang dihasilkan dari mesin pemintal sabut kelapa ini berupa tali rangkap. Cara kerja dari mesin pemintal sabut kelapa yang dirancang adalah sabut kelapa dimasukkan melalui lubang poros pada spindel, spindel berputar karena daya dari motor yang diteruskan melalui belt. Untuk pengaturan masukan sabut kelapa ke spindel menggunakan tangan. Dari putaran .spindel akan membuat sabut kelapa menjadi terpilin. Kedua pilinan sabut kelapa tersebut digabungkan sehingga menjadi satu pilinan (Tali rangkap).

2.3 Motor Bakar

Motor bakar adalah alat yang berfungsi untuk mengkonversikan energy termal dari pembakaran bahan bakar menjadi energi mekanis, dimana proses pembakaran berlangsung didalam silinder mesin itu sendiri sehingga gas pembakaran bahan bakar yang terjadi langsung digunakan sebagai fluida kerja untuk melakukan kerja mekanis (Wardono., 2004).

Motor bakar adalah suatu mesin yang merubah energi kimia (bahan bakar) menjadi energi panas, yang kemudian energi panas ini dirubah menjadi tenaga gerak atau mekanik. Motor bakar dalam bahasa Inggris disebut dengan *Thermal Engine*. Motor bakar terdiri dari tiga komponen utama, yaitu ruang bakar, silinder, dan sistem suplai bahan bakar. Ruang bakar adalah tempat dimana bahan bakar terbakar dan ditingkatkan tekanannya. Silinder adalah tempat di mana ruang bakar dan sistem suplai bahan bakar berkumpul untuk membentuk gas yang disebut “udara-bahan bakar campuran” dan mendorong piston untuk bergerak. Sistem suplai bahan bakar adalah cara untuk membawa bahan bakar ke ruang bakar, dan bisa berupa sistem bensin, diesel, atau bahan bakar lainnya.

Motor bakar berbeda dari motor listrik karena motor bakar menggunakan sistem konversi energi kimia ke energi mekanik. Motor listrik menggunakan sistem konversi energi listrik ke energi mekanik. Motor bakar juga bisa menggunakan bahan bakar yang beragam, seperti bensin, diesel, solar, atau bahan bakar lainnya, sementara motor listrik hanya dapat menggunakan arus listrik dari sumber daya listrik yang tersedia. Kelebihan motor bakar adalah kedua jenis motor ini bisa menghasilkan tenaga yang besar dengan biaya rendah. Di sisi lain, motor bakar juga memiliki kekurangan, seperti polusi yang disebabkan oleh bahan bakar, suara yang berisik, serta pemeliharaan yang cukup mahal.

2.4 Jenis Motor

2.4.1 Motor Listrik

Mesin pemintal tali sabut kelapa yang penggerak utamanya menggunakan tenaga listrik adalah mesin yang dalam pengoperasiannya tidak menggunakan bahan bakar apapun untuk pemicu terjadinya kerja mesin penggerak, tetapi menggunakan strom (tenaga listrik) untuk dapat menghidupkan mesin tersebut. Mesin seperti ini bekerja secara otomatis tidak memerlukan tenaga yang ekstra untuk menghidupkannya. Hanya saja mesin seperti ini mengalami ketergantungan dengan listrik dan tidak bisa digunakan pada daerah-daerah yang tidak memiliki listrik.

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energy mekanik. Alat yang berfungsi sebaliknya, mengubah energi mekanik menjadi energi listrik disebut generator atau dinamo. Motor listrik dapat ditemukan pada peralatan rumah tangga seperti kipas angin, mesin cuci, pompa air dan penyedot debu.

Pada motor listrik tenaga listrik diubah menjadi tenaga mekanik. Perubahan ini dilakukan dengan mengubah tenaga listrik menjadi magnet yang disebut sebagai elektro magnet. Sebagaimana kita ketahui bahwa kutub dari magnet yang senama akan tolak-menolak dan kutub tidak senama, tarik-menarik. Maka dapat memperoleh gerakan jika kita menempatkan sebuah magnet pada sebuah poros yang dapat berputar, dan magnet yang lain pada suatu kedudukan yang tetap. (Wibowo *et all* .,2012).

2.4.2 Motor Bensin

Mesin pemintal tali sabut kelapa yang menggunakan penggerak motor bensin adalah mesin yang dalam pengoperasiannya menggunakan bahan bakar bensin untuk pemicu terjadinya kerja mesin penggerak. Mesin seperti ini tetap bisa digunakan walaupun di daerah tempat penggilingan tidak mempunyai listrik.

Motor bensin adalah motor penggerak mula yang pada prinsipnya adalah sebuah alat yang mengubah energy kimia menjadi energy panas dan diubah ke energi mekanis, saat ini motor bakar masih menjadi pilihan utama untuk dijadikan sebagai penggerak mula. Kareana itu, usaha untuk menciptakan motor bensin yang menghasilkan kemampuan tinggi terus diusahakan oleh manusia, kemampuan tinggi utuk mesin ditandai dengan adanya daya dan torsi yang dihasilkan tinggi tetapi kebutuhan bahan bakar rendah.

Motor bensin (*Spark Ignition Engine*) merupakan mesin pengonversi energi tak langsung, yaitu energi bahan bakar menjadi energi panas dan kemudian baru menjadi energi mekanis . Bahan bakar motor bensin adalah bensin atau isoktan. Sistem siklus kerja motor bensin dibedakan atas motor bensin dua langkah (two stroke) dan empat langkah (four stroke), (Nursuhud.,2006).

2.4.3 Motor Diesel

Motor bakar diesel biasa disebut juga dengan Mesin diesel adalah motor bakar pembakaran dalam yang menggunakan panas kompresi untuk menciptakan penyalaan dan membakar bahan bakar yang telah diinjeksikan ke dalam ruang bakar. Mesin ini tidak menggunakan busi seperti mesin bensin atau mesin gas.

Mesin diesel adalah sejenis mesin pembakaran dalam; lebih spesifik lagi, sebuah mesin pemacu, dimana bahan bakar dinyalakan oleh suhu tinggi gas yang dikompresi, dan bukan oleh alat berenergi lain seperti busi. Mesin ini ditemukan pada tahun 1892 oleh Rudolf Diesel dari Jerman, yang menerima paten pada 23 Februari 1893. Diesel menginginkan sebuah mesin untuk dapat digunakan dengan berbagai macam bahan bakar termasuk debu batubara.

Prinsip kerja motor diesel adalah merubah energi kimia menjadi energi mekanis. Energi kimia di dapatkan melalui proses reaksi kimia (pembakaran) dari bahan bakar (solar) dan oksidiser (udara) di dalam silinder (ruang bakar). Pembakaran pada mesin Diesel terjadi karena kenaikan temperatur campuran udara dan bahan bakar akibat kompresi torak hingga mencapai temperatur nyala.

2.5 Kekuatan Tali

Kekuatan Tali diperlukan selama proses pembuatan suatu produk yang dibuat dari tali sabut Kelapa. Kekuatan tali meliputi kapasitas gaya tarik dan kemuluran (Chatib dan Soenaryo, 1979).

2.5.1 Kapasitas gaya tarik

Kapasitas gaya tarik merupakan daya tahan tali terhadap suatu pembebanan berat tertentu. Kapasitas gaya tarik merupakan factor yang menunjang langsung kualitas tali . Beban = P (kg) dan perpanjangan dihasilkan langsung dari pengujian sedangkan kapasitas gaya tarik adalah beban (P) dibagi dengan gravitasi (g) , sehingga rumusnya adalah:

$$\text{Kapasitas gaya tarik} = \frac{p}{g} \dots \dots \dots (\text{Literatur 1, hal 214}) \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana : p = Beban

g = gravitasi

2.5.2 Kemuluran

Kemuluran adalah kemampuan untuk memanjang apabila mengalami tarikan atau biasanya dinyatakan dalam presentasi terhadap panjang tali. Kalau panjang tali sebelum ditarik = a (cm) dan panjang benang pada waktu ditarik hingga putus = b (cm), Maka kemuluran tali adalah:

$$\text{Kemuluran} = \frac{b-a}{a} \times 100\% \dots \dots (Literatur 1, hal 214) \dots \dots \dots (2.2)$$

Kemuluran pada tali dipengaruhi oleh:

- a) Kemampuan mulur serat yang dipakai.
- b) Konstruksi dari tali.

2.5.3 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

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat kering}}{\text{Berat awal}} \times 100\% \dots \dots (Literatur 1, hal 1262) \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana :

- = Kadar air
- = Berat awal bahan uji (gram)
- = berat kering sabut kelapa (gram)

2.6 Kapasitas

Menurut Daywin, *et al.*, 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:

$$\text{Kapasitas alat} = \frac{\text{produk yang dihasilkan (kg)}}{\text{waktu (jam)}} \dots \dots \dots (2.4)$$

2.7 Putaran/Rotasion Per Minute (RPM)

Putaran mesin adalah kecepatan putaran dari poros engkol yang dihasilkan oleh proses pembakaran bahan bakar yang akan dihubungkan ke poros spindle pemintal sabut kelapa dengan menggunakan v belt. Satuan dari putaran mesin adalah Rotation Per Minute (RPM). Dan kecepatan putaran mesin mempengaruhi daya spesifik yang akan dihasilkan. Putaran mesin yang tinggi dapat mempertinggi frekuensi putarnya, berarti lebih banyak langkah yang terjadi yang dilakukan oleh torak (Hakim., 2015).

Menurut Ekoyanto Pudjiono,*et all.*,2016. Putaran motor berbanding lurus dengan kapasitas kerja hasil pintalan. Yaitu semakin besar putaran motor maka kapasitas kerja mesin pemintal sabut kelapa juga semakin besar. Hal ini terjadi karena semakin besar putaran motor maka putaran rol penggulung juga semakin besar sehingga proses penarikan benang semakin cepat.

2.8 Bagian-bagian Utama Mesin Pemintal Tali Sabut Kelapa

2.8.1 Motor Listrik

Mesin pemintal tali sabut kelapa yang penggerak utamanya menggunakan tenaga listrik adalah mesin yang dalam pengoperasiannya tidak menggunakan bahan bakar apapun untuk pemicu terjadinya kerja mesin penggerak, tetapi menggunakan strom (tenaga listrik) untuk dapat menghidupkan mesin tersebut. Mesin seperti ini bekerja secara otomatis tidak memerlukan tenaga yang ekstra untuk menghidupkannya. Hanya saja mesin seperti ini mengalami ketergantungan dengan listrik dan tidak bisa digunakan pada daerah-daerah yang tidak memiliki listrik. Tingkat kebisingan lebih rendah di bandingkan dengan mesin pengurai yang menggunakan mesin bensin dan mesin diesel, selain itu mesin seperti ini tidak menimbulkan polusi karena tidak ada emisi gas buang yang dikeluarkan.



Gambar 2.5 Gambar Motor Listrik.

2.8.2 Poros

Menurut Elemen Mesin Sularso,1997. Poros adalah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersamasama dengan putaran. Peran utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros. (Sularso dan suga 1997).

A. Macam-macam Poros

1) 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, dan lain-lain.

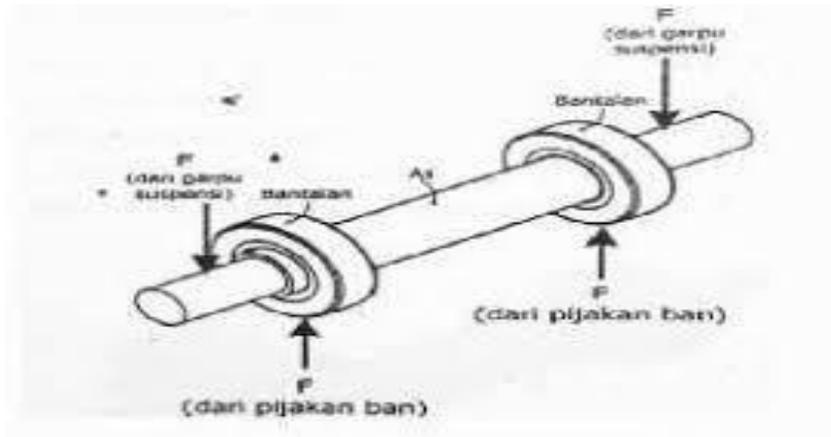
2) Spindel

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

3) Gandar

Poros seperti yang dipasang diantara 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 digerakkan 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:



Gambar 2.6 Poros. (Sularso dan suga 1997)

B. Hal-hal penting dalam perencanaan poros

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

1) Kekuatan poros

Suatu poros transmisi dapat mengalami 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, dll. Kelelahan, tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan bila diameter poros diperkecil (poros bertangga) atau bila porosnya mempunyai alur pasak, harus diperhatikan. Sebuah poros harus direncanakan hingga cukup kuat untuk menahan beban-beban di atas.

2) Kekakuan poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup tetapi jika lenturan atau defleksi puntirnya terlalu besar akan mengakibatkan ketidak-telitian (pada mesin perkakas) atau getaran dan suara (misalnya pada turbin dan kotak roda gigi). Karena itu, di samping kekuatan poros, kekakuannya juga harus diperhatikan dan disesuaikan dengan macam mesin yang akan dilayani poros tersebut.

3) Putaran kristis

Bila putaran suatu mesin dinaikan maka pada 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, dll., 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.

4) Korosi

Bahan-bahan tahan korosi (termasuk plastik) harus dipilih untuk poros propeller dan pompa bila terjadi kontak dengan fluida yang korosif. Demikian pula untuk poros-poros yang terancam kavitasi, dan poros-poros mesin yang sering berhenti lama, sampai batas-batas tertentu dapat pula dilakukan perlindungan terhadap korosi.

5) Bahan poros

Poros untuk mesin umum biasanya dibuat dari baja batang yang ditarik dingin dan difinis, baja karbon konstruksi mesin (disebut bahan S-C) yang dihasilkan dari ingot yang di-“kill” (baja yang dideoksidasikan dengan ferrosilicon dan dicor ; kadar karbon terjamin). Meskipun demikian, bahan ini kelurusannya agak kurang tetap dan dapat mengalami deformasi karena tegangan sisa di dalam nya. Tetapi penarikan dingin membuat permukaan poros menjadi keras dan kekuatannya bertambah besar.

Tabel 2.1 Penggolongan Baja Secara Umum (Sularso 1997).

Golongan	Kadar C (%)
Baja lunak	0 - 0,15
Baja liat	0,2 - 0,3
Baja agak keras	0,3 - 0,5
Baja keras	0,5 - 0,8
Baja sangat keras	0,8 - 1,2

2.8.3 Sabuk-V (V-Belt)

Sabuk-V atau V-belt adalah salah satu transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang berbentuk trapesium. Dalam penggunaannya sabuk-V dibelitkan mengelilingi alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit pada puli akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Bagian dalam sabuk di beri serat polister jarak antar kedua poros dapat mencapai 5 meter dengan perbandingan putaran 1 – 1 sampai 7 : 1 Kecepatan putaran antara 10 sampai 20 m/detik Daya yang ditransmisikan dapat mencapai 500 (Kw). Sabuk-V banyak digunakan karena sabuk-V sangat mudah dalam penanganannya dan murah harganya. Selain itu sabuk-V juga memiliki keunggulan lain yaitu akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah jika dibandingkan dengan transmisi roda gigi dan rantai, sabuk-V bekerja lebih halus dan tak bersuara



Gambar 2.7 Sabuk V (V Belt).

Selain memiliki keunggulan dibandingkan dengan transmisi-transmisi yang lain, sabuk-V juga memiliki kelemahan berupa terjadinya sebuah slip. Bagian sabuk yang membelit akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Berikut ini adalah kelebihan yang dimiliki oleh Sabuk-V:

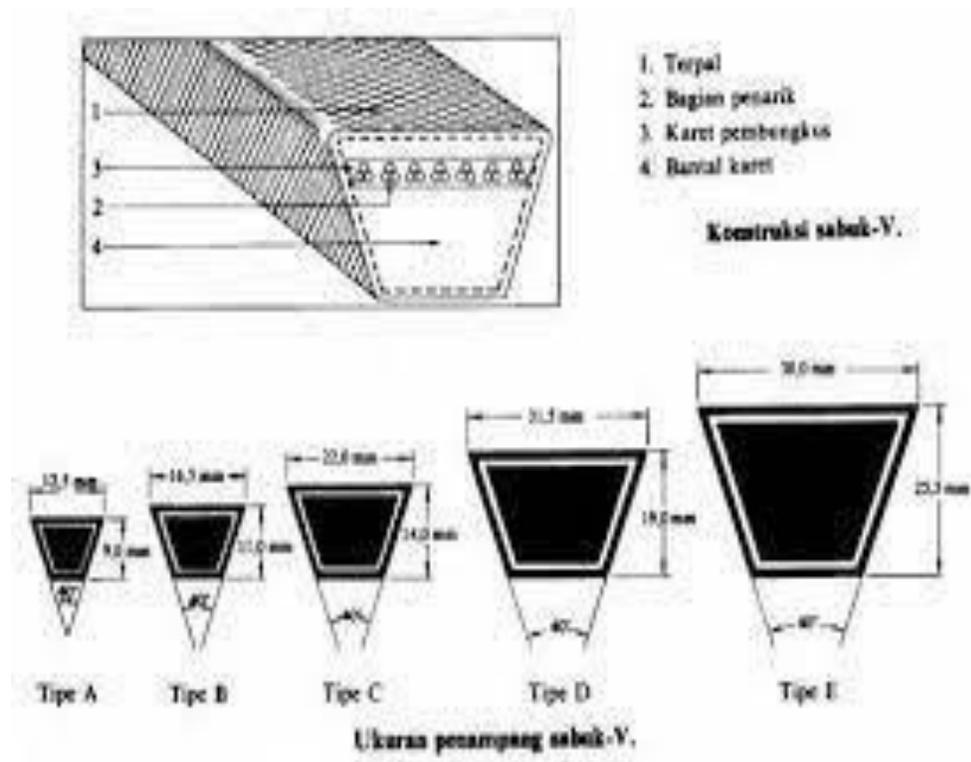
- Sabuk-V dapat digunakan untuk mentransmisikan daya yang jaraknya relatif jauh.
- Mampu digunakan untuk putaran tinggi.
- Dari segi harga Sabuk-V relatif lebih murah dibanding dengan elemen transmisi yang lain.

- Pengoperasian mesin menggunakan Sabuk-V tidak membuat berisik.
- Pemilihan sabuk V menurut tipe nya. Beberapa tipe dalam pemilihan sabuk

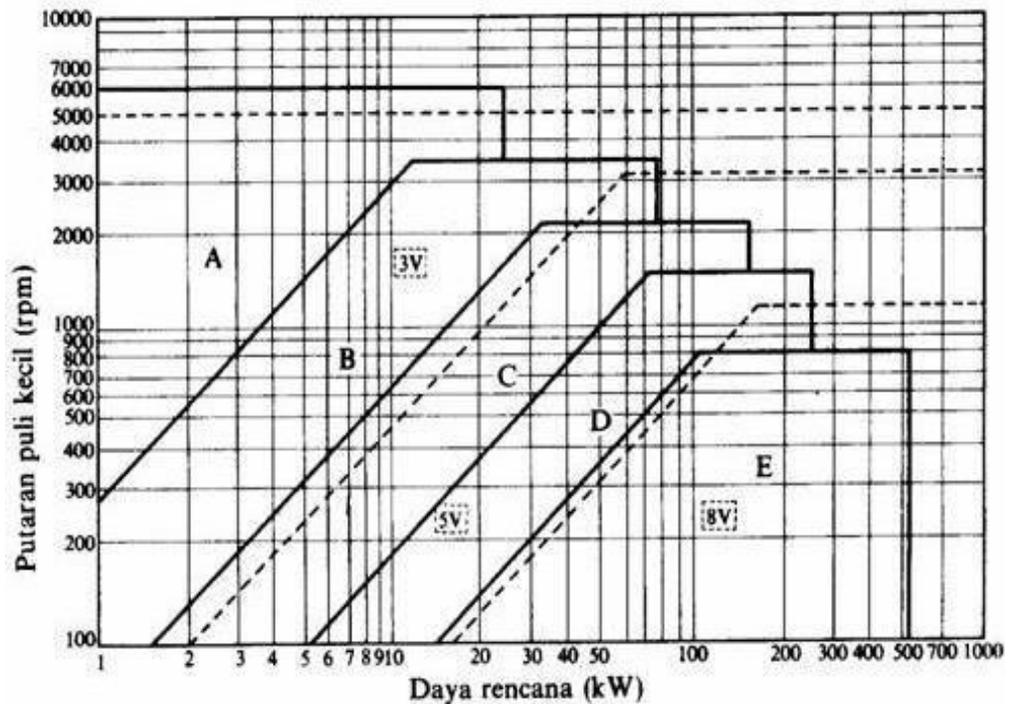
V antara lain:

- Tipe A sabuk dengan lebar 12,5 mm x 9 mm.
- Tipe B sabuk dengan lebar 16,5 mm x 11 mm.
- Tipe C sabuk dengan lebar 22 mm x 14 mm.
- Tipe D sabuk dengan lebar 31,5 mm x 19 mm.
- Tipe E sabuk dengan lebar 34 mm x 25,5 mm.

Gambar tipe sabuk dan diagram pemilihan sabuk V dapat di lihat pada gambar:

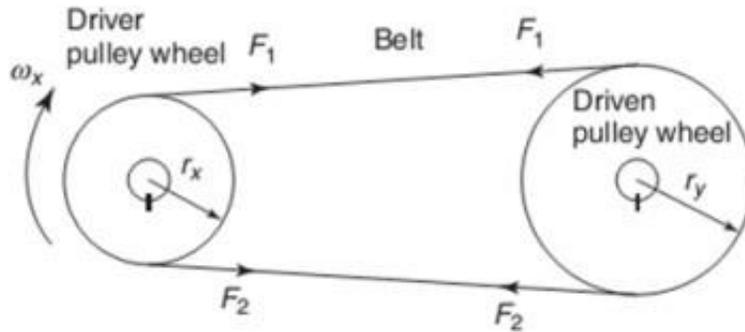


Gambar 2.8 Tipe Sabuk (Sularso,1997)



Gambar 2.9 Diagram Pemilihan Sabuk V (Sularso,1997)

Tipe ini hanya berbeda dimensi penampangnya saja. Pemilihan sabuk ini berdasarkan atas daya yang dipindahkan putaran motor penggerak, putaran motor yang digerakkan, jarak poros, pemakaian sabuk V hanya bisa digunakan untuk menghubungkan poros-poros yang sejajar dengan arah putaran yang sama. Tranmisi sabuk lebih halus suaranya bila dibanding dengan transmisi roda gigi atau rantai. Ukuran diameter puli harus tepat, karena kalau terlalu besar akan terjadi slip karena bidang kontaknya lebih lebar/banyak, kalau terlalu kecil sabuk akan terpelintir atau menderita tekukan tajam waktu sabuk bekerja. Gambar 2.10. di bawah ini menjelaskan gaya yang bekerja pada sabuk V.



Gambar 2.10 Gaya Bekerja Pada Sabuk V . (wordpress.com)

1) Perbandingan Kecepatan Sabuk V

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

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{d_1}{d_2}, \text{ maka } n_2 = \frac{n_1 \times d_1}{d_2} \dots\dots\dots(\text{Literatur 15, Hal 166} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana:

- n_1 = Putaran *pully* penggerak (rpm)
- n_2 = Putaran *pully* digerakkan (rpm)
- d_1 = Diameter *pully* penggerak (mm)
- d_2 = Diameter *pully* digerakkan (mm)

2) Kecepatan Linear Sabuk V

Berdasarkan kecepatan linear sabuk dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$V = \frac{d_1 \cdot n_1}{60 \cdot 1000} \dots\dots\dots(\text{Literatur 1, hal 166} \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana :

- V = Kecepatan Linier belt- V (m/s)
- d_1 = Diameter *pully* penggerak (mm)
- n_1 = Putaran *pully* penggerak (rpm)

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

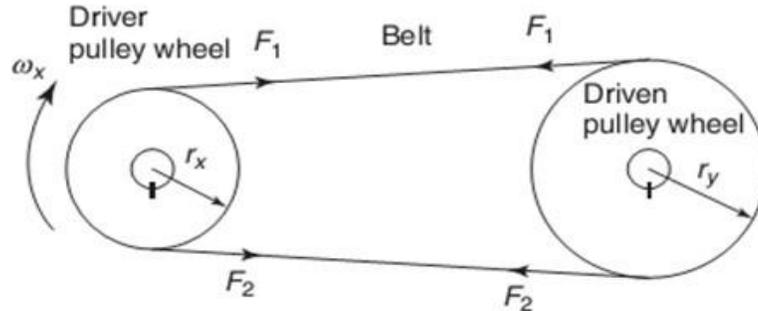
2.8.4 Puli

Puli merupakan tempat bagi ban mesin/sabuk atau belt untuk berputar. Sabuk atau ban mesin dipergunakan untuk mentransmisikan daya dari poros yang sejajar. Jarak antara kedua poros tersebut cukup panjang, dan ukuran ban mesin yang dipergunakan dalam sistem transmisi sabuk ini tergantung dari jenis ban sendiri. Sabuk/Ban mesin selalu dipergunakan dengan komponen pasangan yaitu puli. Dalam transmisi ban mesin ada dua puli yang digunakan yaitu Puli penggerak dan Puli yang digerakkan. Puli juga merupakan suatu alat yang digunakan untuk mempermudah arah sabuk untuk menjalankan sesuatu kekuatan alur yang berfungsi menghantarkan suatu daya. Kerjanya dengan mengirimkan gerak putaran (rotasi) dan sering digunakan untuk mengubah arah dari gaya yang diberikan.

Puli memiliki fungsi antara lain:

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

Dalam penggunaan puli kita harus mengetahui berapa besar putaran yang akan kita gunakan serta dengan menetapkan diameter dari salah satu puli yang kita gunakan serta dengan menetapkan diameter dari satu puli yang kita gunakan (Sumber : Ir. Hery Sonawan, MT. *Perencanaan elemen mesin, 2010*)



Gambar 2.11 Sistem Transmisi Pada Sabuk Dan Puli. (wordpress.com)

Hubungan puli dengan sabuk, puli berfungsi sebagai alat bantu dari sabuk dalam memutar poros penggerak ke poros penggerak lain, dimana sabuk membelit pada puli. Untuk puli yang mempunyai alur V maka sabuk yang dipakai harus mempunyai bentuk V, juga untuk bentuk trapesium.

1) Pemakaian Puli

Pada umumnya puli dipakai untuk menggerakkan poros yang satu dengan poros yang lain dengan dibantu sabuk sebagai transmisi daya. Disamping itu puli juga digunakan untuk meneruskan momen secara efektif dengan jarak maksimal. Untuk menentukan diameter puli yang akan digunakan harus diketahui putaran yang diinginkan.

2.8.5 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. Jadi bantalan dalam permesinan dapat disamakan peranannya pondasi pada gedung. (Sularso dan Suga, 1997).

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 untuk menumpu bahan poros agar

poros dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan. Bantalan harus cukup kuat untuk memungkinkan poros serta elemen mesin yang lainnya bekerja dengan baik Menurut Elemen Mesin Sularso,1997 Bantalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

A. Atas Dasar Dan Gerakan Bantalan Terhadap Poros

1. Bantalan luncur

Pada bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpui oleh permukaan bantalan dengan perantara 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 atau rol jarum, dan rol baut.

B. Atas Dasar Arah Beban Terhadap Poros

1) Bantalan radial

Arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah 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 sumbu.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai juli 2023, yang bertempat di Laboratorium Proses Produksi, Fakultas Teknik Unoiversitas HKBP Nommensen Medan.

3.2 Mesin , Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.2.1 Mesin

Mesin yang digunakan pada penelitian ini meliputi:

1. Mesin pemintal tali sabut kelapa

Mesin pemintal tali sabut kelapa berfungsi untuk memilin atau memintal sabut kelapa.

Berikut dapat dilihat gambar mesin pemintal pada gambar 3.1 sebagai berikut



Gambar 3. 1 Mesin pemintal tali sabut kelapa

3.2.2 Alat

1. Motor Listrik

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik.



Gambar 3. 2 Motor Listrik

2 Timbangan

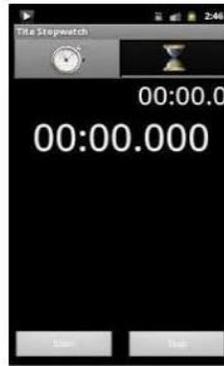
Berfungsi untuk mengukur berat sabut kelapa yang akan di pintal.



Gambar 3.3. Timbangan

3 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 3. 3 Stopwatch

4 Jangka Sorong

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



Gambar 3. 4 Jangka Sorong

5 Tachometer

Berfungsi untuk mengukur kecepatan putaran pada poros dapat dilihat pada gambar.



Gambar 3. 5 Tachometer

6 Sabuk

Sabuk adalah bahan fleksibel yang melingkar tanpa ujung yang digunakan untuk menghubungkan secara mekanis dua poros berputar.



Gambar 3. 6 Sabuk

7 Pulley

Pulley adalah suatu alat mekanis yang digunakan sebagai pendukung pergerakan belt atau sabuk lingkar untuk menjalankan sesuatu kekuatan alur yang berfungsi menghantarkan suatu daya. Pulley sering digunakan untuk mengubah arah dari gaya yang diberikan dan mengirimkan gerak rotasi.



Gambar 3. 7 Pulley

8 Bantalan

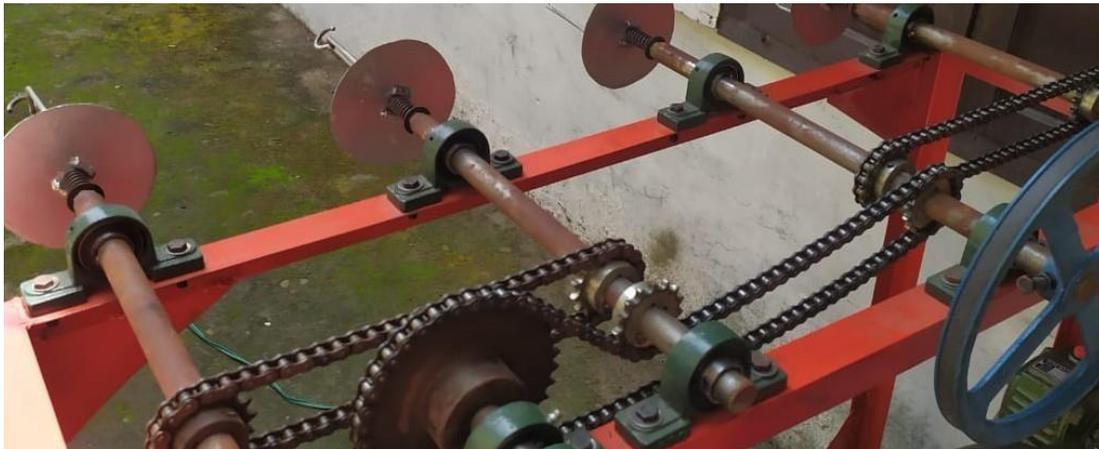
Bantalan adalah salah satu elemen mesin yang menumpuk poros terbeban. Sehingga putaran atau gesekan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus dan aman. Bantalan harus kuat untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya dapat bekerja dengan baik.



Gambar 3. 8 Bantalan

9 Poros

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



Gambar 3. 9 Poros

10 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. 10 Gear Box

3.2.3 Bahan

1. Sabut Kelapa

Sabut kelapa merupakan bagian kedua setelah kulit luar dari buah kelapa yang terbuat dari serat.



Gambar 3. 11 Sabut kelapa

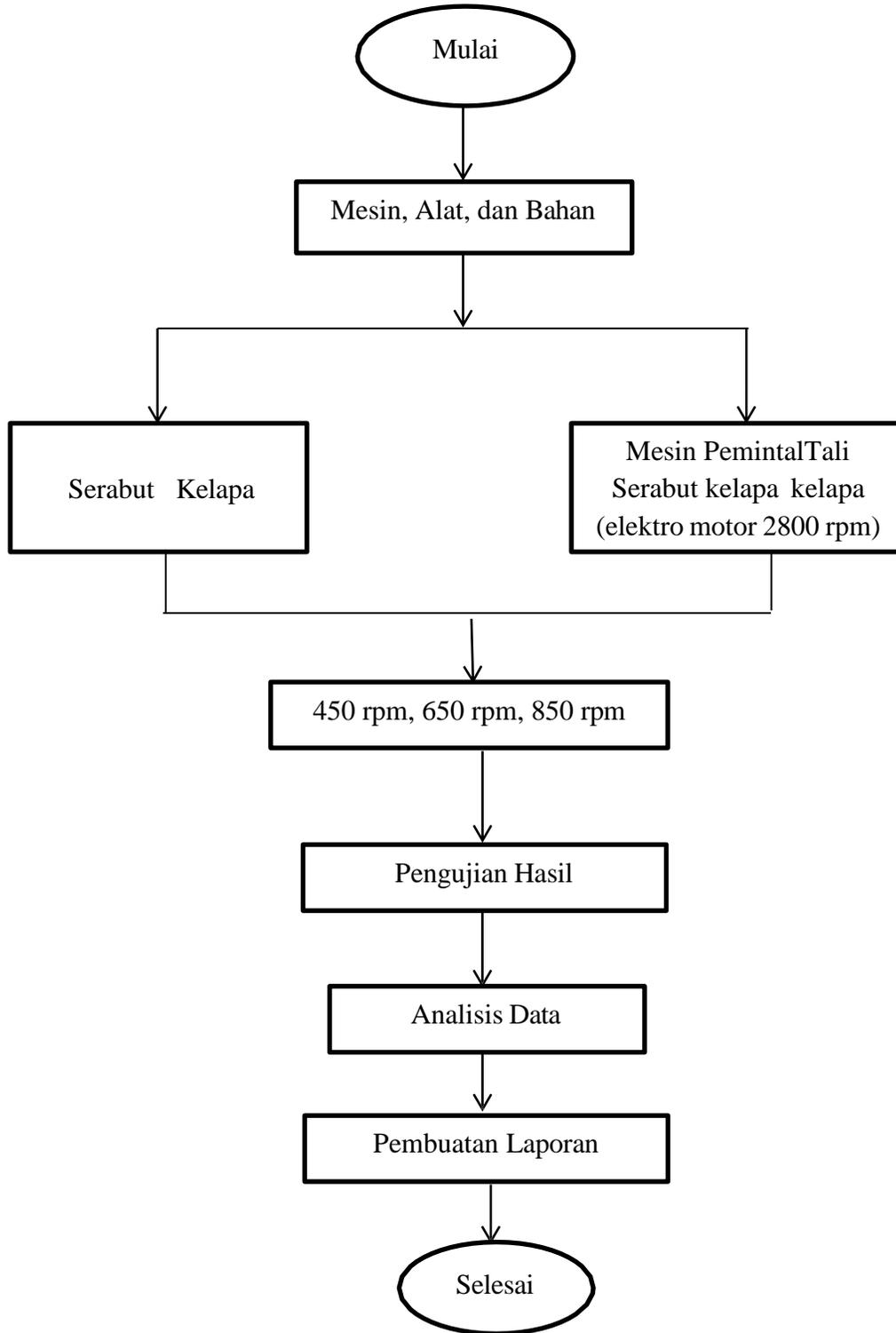
3.3 Metode Eksperimental

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

1. Metode eksperimental
2. Pemasangan alat pada perangkat mesin pemintal tali sabut kelapa
3. Pemeriksaan kualitas tali pada variasi putaran
4. Penggunaan Tachometer untuk men-check putaran
5. Pengumpulan data hasil
6. Pengolahan data dan Analisa data hasil
7. Kesimpulan dan Saran

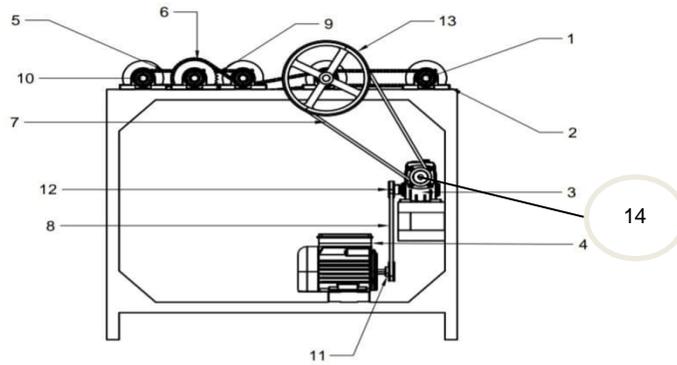
3.4 Diagram Eksperimental

Tabel 3. 1 Tabel Diagram Eksperimental



BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Mesin Pemintal Tali Sabut Kelapa



Gambar 4. 1 mesin pemintal tali sabut kelapa

Keterangan:

- | | |
|-----------------------------|-------------|
| 1. Poros Pemintal | 8. V Belt 1 |
| 2. Pillow block bearing | 9. Sporket |
| 3. Speed Reducer (Gear Box) | 10. Sporket |
| 4. Motor Listrik | 11. Puli 1 |
| 5. Rantai 1 | 12. Puli 2 |
| 6. Rantai 2 | 13. Puli 4 |
| 7. V Belt 2 | 14. Puli 3 |

4.2 Menganalisis Putaran Mesin

Dari data spesifikasi mesin penggerak pemintal tali tali sabut kelapa telah di dapat data-data sebagai berikut:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. Tipe mesin | : GMYC-71M2-2B3 <i>Single Phase</i> |
| 2. Daya Motor | : 0,3 HP = 0,22371 Kw |
| 3. Putaran | : 2.800 rpm |
| 4. Tegangan | : 2,4 A |
| 5. Arus | : 220 V |
| 6. Frekuensi | : 50 Hz |
| 7. Diameter <i>pully</i> penggerak | : 4 Inchi |
| | : 6 Inchi |
| | : 8 Inchi |
| 8. Diameter <i>pulley</i> yang digerakkan | : 10 Inchi |
| 9. <i>Gearbox</i> | : Ratio 1 :10 |
| 10. Diameter <i>Pully input shaft Gearbox</i> | : 2,5 Inchi |
| 11. Diameter <i>pully output shaft Gearbox</i> | : 3 Inchi |

Sehingga untuk menentukan variasi putaran yang tepat untuk pemintalan tali dilakukan perhitungan yang dilakukan dibawah ini .

Untuk menghitung putaran poros yang dihasilkan digunakan rumus sebagai berikut :

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{D_1}{D_2}, \text{ maka } n_2 = \frac{n_1 \times D_1}{D_2}$$

Dimana :

n_1 = Putaran *pully* penggerak (*input shaft gearbox*) (rpm)

n_2 = Putaran *pully* digerakkan (rpm)

D_1 = Diameter *pully* penggerak (*output shaft gearbox*) (mm)

D_2 = Diameter *pully* digerakkan (mm)

➤ Perhitungan Putaran ke *Gearbox*

a. Pengujian diameter *pully* 4 Inchi (101,6 mm)

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

$$n_2 = \frac{2.800 \times 101,6}{63,5}$$

$$n_2 = 4.480 \text{ rpm}$$

b. Pengujian diameter *pully* 6 inchi (152,4 mm)

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

$$n_2 = \frac{2.800 \times 152,4}{63,5}$$

$$n_2 = 6.720 \text{ rpm}$$

c. Pengujian diameter *pully* 8 inchi (203,2 mm)

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

$$n_2 = \frac{2.800 \times 203,2}{63,5}$$

$$n_2 = 8.791 \text{ rpm}$$

Untuk mencari putaran di *pully output shaft gearbox* digunakan rumus sebagai berikut :

$$n_{reducer} = \frac{n_2}{g}$$

✓ Pengujian diameter *pully* 4 inchi (101,6 mm)

$$n_{reducer} = \frac{n_2}{g}$$

$$n_{reducer} = \frac{4.480}{10}$$

$$n_{reducer} = 448 \text{ rpm}$$

✓ Pengujian pully 6 inchi (152,4 mm)

$$n_{reducer} = \frac{n_2}{g}$$

$$n_{reducer} = \frac{6.720}{10}$$

$$n_{reducer} = 672 \text{ rpm}$$

✓ Pengujian pully 8 inchi (203,2 mm)

$$n_{reducer} = \frac{n_2}{g}$$

$$n_{reducer} = \frac{8.791}{10}$$

$$n_{reducer} = 879,1 \text{ rpm}$$

Tabel 4. 1 Hasil perhitungan putaran ke gearbox

No	Diameter pully penggerak (inch)	Diameter pully input shaft gearbox (inch)	Putaran yang dihasilkan output shaft gearbox (rpm)
1	4	2,5	448
2	6	2,5	672
3	8	2,5	879,1

Dari Tabel menunjukkan putaran yang dihasilkan input shaft gearbox dengan memvariasikan diameter pulley penggerak motor listrik , maka putaran poros yang dihasilkan pada mesin pemintal tali sabut kelapa adalah sebagai berikut:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{d_1}{d_2}, \text{ maka } n_2 = \frac{d_1 \times n_1}{d_2}$$

Dimana :

n_1 = Putaran *pully* penggerak (*input shaft gearbox*) (rpm)

n_2 = Putaran *pully* digerakkan (rpm)

d_1 = Diameter *pully* penggerak (*output shaft gearbox*) (mm)

d_2 = Diameter *pully* digerakkan (mm)

➤ **Perhitungan putaran dari output shaft gearbox ke poros yang digerakkan pada mesin pemintaltali sabut kelapa.**

a. Putaran 448 pada *output shaft gearbox*

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

$$n_2 = \frac{448 \times 76,2}{254}$$

$$n_2 = 134,4 \text{ rpm}$$

b. Putaran 678 pada *output shaft gearbox*

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

$$n_2 = \frac{678 \times 76,2}{254}$$

$$n_2 = 201,6 \text{ rpm}$$

c. Putaran 879,1 pada *output shaft gearbox*

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

$$n_2 = \frac{879,1 \times 76,2}{254}$$

$$n_2 = 263,7 \text{ rpm}$$

Tabel 4. 2 Hasil putaran dari *gearbox* ke *pully* yang digerakkan

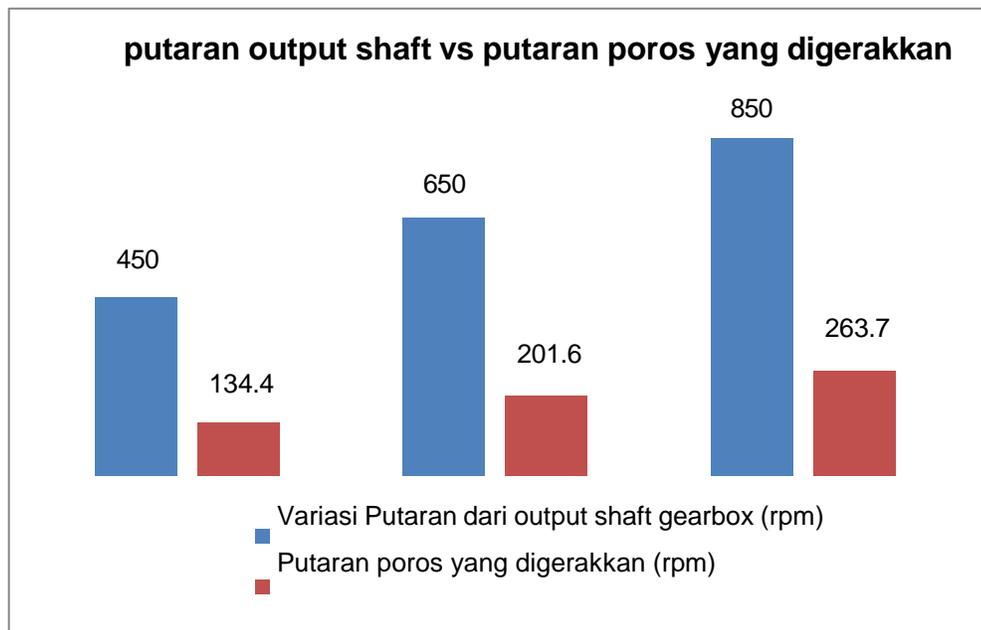
No	Diameter <i>pully output shaft gearbox</i> (inch)	Diameter <i>pully</i> yang digerakkan (inch)	Putaran yang di hasilkan (rpm)
1	3	10	134,4
2	3	10	201,6
3	3	10	263,7

Dari perhitungan poros yang telah dilakukan dengan pengujian variasi putaran dari output shaft gearbox 450 rpm, 650 rpm , dan 850 rpm didapatkan putaran yang dihasilkan pada mesin pemintal tali sbut kelapa . Hasil perhitungan putaran poros yang di hasilkan dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan putaran ke poros yang digerakkan

No	Variasi Putaran dari output shaft gearbox (rpm)	Putaran poros yang digerakkan (rpm)
1	450	134,4
2	650	201,6
3	850	263,7

Perbandingan Variasi putaran dari output gearbox terhadap putaran poros mesin pemintal tali sabut kelapa yang dihasilkan . Untuk mempermudah membaca hasil perbandingan dari variasi putaran dari output shaft gearbox terhadap putaran poros , penulis menggambarkan grafik sebagai berikut:



Gambar 4. 2 Grafik *putaran output shaft gearbox vs putaran poros yang digerakkan*

Dari grafik dapat dilihat bahwa kecepatan putaran dari output shaft gearbox berbanding lurus dengan putaran pada poros yang digerakkan. Dimana putaran poros yang paling cepat adalah 850 rpm dengan putaran yang di hasilkan pada poros yang digerakkan adalah 263,7 rpm dan putaran yang menghasilkan putaran paling lambat adalah putaran 450 rpm dengan putaran yang di transmisikan ke poros yang di gerakkan adalah 134,4 rpm, sedangkan untuk putaran 650 rpm menghasilkan putaran pada poros yang di gerakkan adalah 201,6 rpm.

4.3 Menentukan Variasi kecepatan pemintalan Tali

a. Menentukan variasi kecepatan pemintalan tali dengan putaran 450 rpm, selanjutnya untuk menentukan kecepatan pada proses pemintalan dilakukan sebagai berikut dan digunakan rumus sebagai berikut (Sularso, 1997, hal,116):

$$V = \frac{d_p \cdot n_1}{60 \cdot 1000}$$

Dimana : d_p = diameter puli penggerak = 3 inchi = $3 \times 25,4 \text{ mm} = 76,2 \text{ mm}$

n_1 = putaran 450 rpm, 650rpm, dan 850rpm

maka :

$$v = \frac{3,14 \cdot 76,2 \cdot 450}{60 \cdot 1000}$$

$$v = 1,79 \text{ (m/s)}$$

b. Menentukan variasi kecepatan pemintalan 650rpm

$$v = \frac{3,14 \cdot 76,2 \cdot 650}{60 \cdot 1000}$$

$$v = 2,59 \text{ (m/s)}$$

c. Menentukan variasi kecepatan pemintalan dengan putaran 850rpm

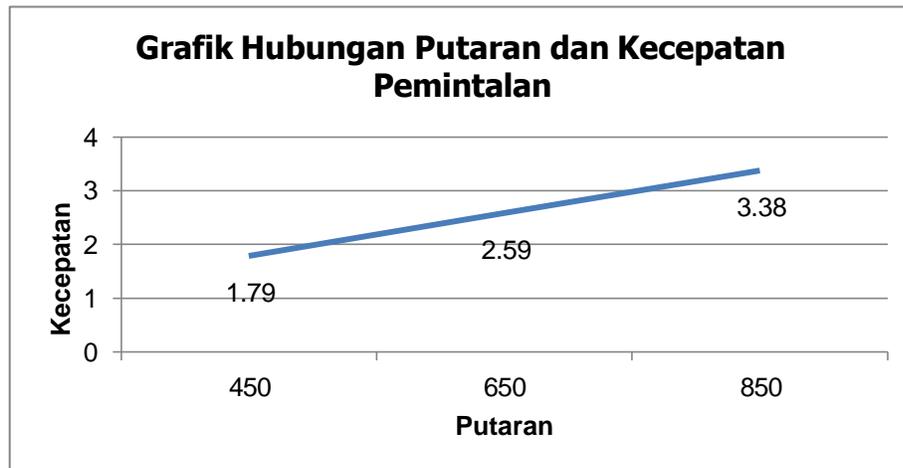
$$v = \frac{3,14 \cdot 76,2 \cdot 850}{60 \cdot 1000}$$

$$v = 3,38 \text{ (m/s)}$$

Selanjutnya untuk kecepatan pemintalan pada putaran lainnya dapat dilihat pada table berikut ini :

Tabel 4. 4 Varisai kecepatan pemintalan Tali

c	variasi putaran (rpm)	diameter puli penggerak (mm)	Kecepatan pemintalan tali (m/s)
1	450	76,2	1,79
2	650	76,2	2,59
3	850	76,2	3,38



Gambar 4. 3 Hubungan Putaran dengan kecepatan pemintalan

grafik dapat dilihat bahwa kecepatan putaran dari output shaft gearbox berbanding lurus kecepatan pemintalan . Dimana kecepatan pemintalan tali (m/s) yang paling cepat adalah 850 rpm dengan kecepatan pemintalan yang di adalah 3,38 m/s dan putaran yang menghasilkan pemintalan paling lambat adalah putaran 450 rpm dengan kecepatan pemintalan 1,79 (m/s), sedangkan untuk putaran 650 rpm menghasilkan kecepatan pemintalan 2,59 (m/s).

4.4 Analisa kandungan kadar air pada serat sabut kelapa

Kadar air diperoleh dari presentase berat kering sabut kelapa

Dimana :

□□ = Kadar air

□□ = Berat awal bahan uji (gram)

□□ = berat kering sabut kelapa (gram)

$$\begin{aligned}\square\square &= \frac{\square\square - \square\square}{\square\square} \times 100\% \\ \square\square &= \frac{4500 - 3000}{4500} \times 100\% \\ &= \frac{1500}{4500} \times 100\% \\ \square\square &= 33,3\%\end{aligned}$$

Tabel 4. 5 Kadar Air serat sabut kelapa

Berat awal bahan uji serat sabut kelapa (gram)	Berat kering serat sabut kelapa (gram)	Lama pengeringan (jam)	Kadar Air (%)
4500	3000	12	33,3
4500	3000	12	33,3
4500	3000	12	33,3

4.5 Analisa hasil dan Kinerja mesin pemintal tali

4.5.1 .Proses Pemintalan

Proses pengujian mesin pemintal sabut kelapa dilakukan dengan menggunakan sabut kelapa yang telah diolah yaitu sabut kelapa yang hanya mengandung serat (*coir fiber*) tanpa serbuk sabut kelapa (*cocodust*), pemintalan sabut kelapa dilakukan oleh operator. Prinsip kerja dari mesin pemintal sabut kelapa adalah memilin dan memintal dari bahan sabut kelapa menjadi tali.

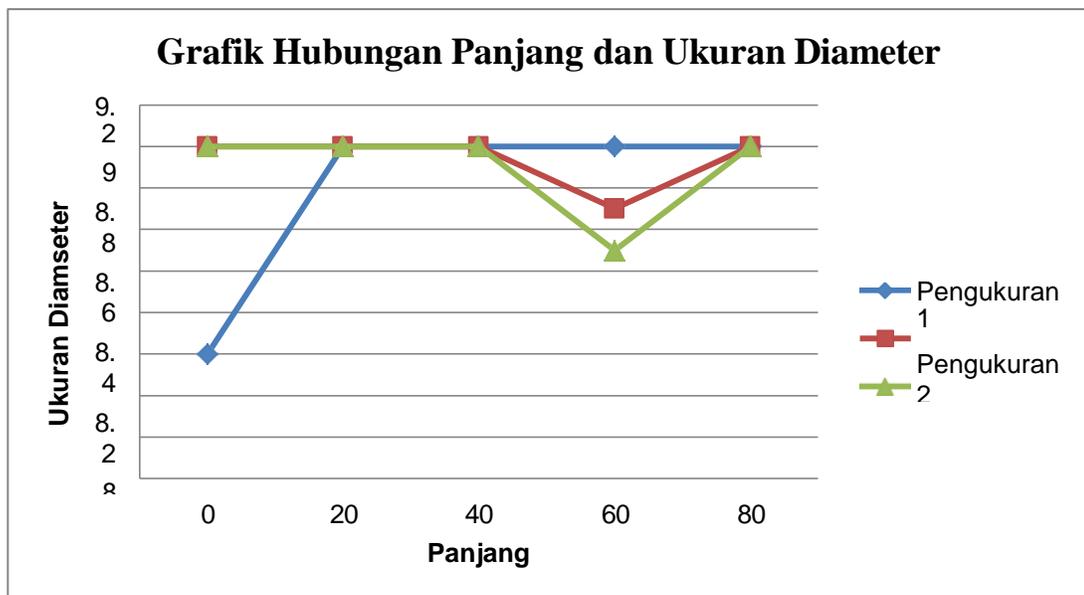
Pada saat pemintalan serat sabut kelapa sebelum serat sabut disatukan sering kali serat yang dipilin putus , hal ini terjadi karena pada proses awal tersebut hubungan antar serat sabut kelapa belum begitu kuat, dan pada saat pemintalan dengan putaran cepat maka proses pemintalan semakin sulit di kendalikan oleh Operator dan ukuran diameter tali juga semakin besar dan mempengaruhi ukuran panjang tali , tetapi dapat meminimalkan waktu dalam proses pemintalan. putaran cepat dimaksud disini pada putaran 650 rpm, dan 850 rpm, pada proses pemintalan dengan putaran dari penggerak 450 rpm, operator dapat memilin dengan baik dan hasil dari tali yang dipilin dan penggabungan pilinan sabut kelapa dapat dilakukan dengan baik dan hasil tali juga rapi, ukuran panjang tali semakin panjang tetapi menggunakan waktu yang lebih lama dibandingkn dengan putaran yang lebih cepat.

4.5.2. Diameter Tali

Setelah dilakukan variasi putaran terhadap terhadap motor penggerak pada poros pemintal tali maka kecepatan pemintalan juga bervariasi , Akibat dari adanya variasi kecepatan pemintalan terhadap serabut kelapa maka tentunya Diameter yang di hasilkan juga berubah demikian halnya serabut kelapa yang di pintal juga berpengaruh terhadap kualitas tali. Tali yang dihasilkan oleh mesin pemintal sabut kelapa berupa tali rangkap yaitu tali yang terdiri dari dua tali tunggal yang di rangkap menjadi satu berikut diameter Tali yang di hasilkan:

Tabel 4. 6 Diameter tali putaran 450 rpm

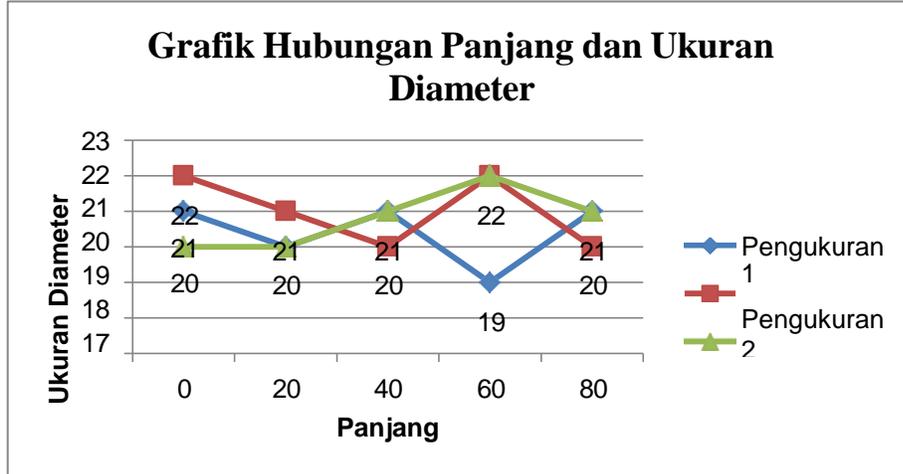
Putaran 450 rpm			
Panjang Tali yang di ukur (cm)	Percobaan Pengukuran 1 (mm)	Percobaan Pengukuran 2 (mm)	Percobaan Pengukuran 3 (mm)
0	8	9	9
20	9	9	9
40	9	9	9
60	9	8.7	8.5
80	9	9	9
Rata-rata	8.8	8.94	8.9
Rerata Diameter tali 8,88 mm			



Gambar 4. 4 Hubungan panjang dan Diameter Tali dengan putaran 450 rpm

Tabel 4. 7 Diameter tali putaran 650 rpm

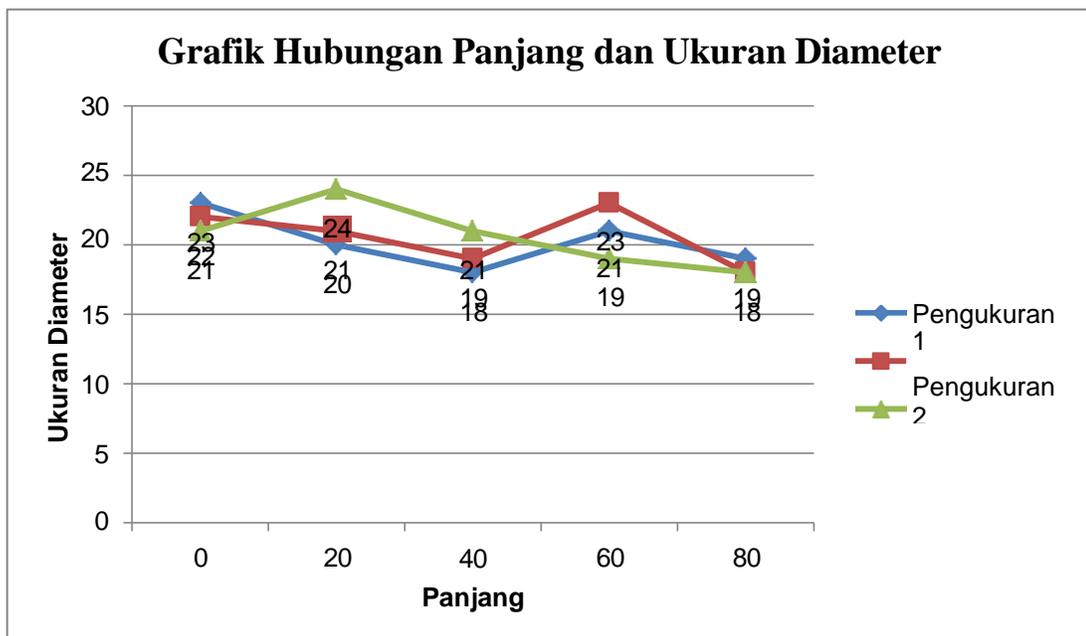
Putaran 650 rpm			
Panjang tali yang di ukur (cm)	Percobaan Pengukuran 1 (mm)	Percobaan Pengukuran 2 (mm)	Percobaan Pengukuran 3 (mm)
0	21	22	20
20	20	21	20
40	21	20	21
60	19	22	22
80	21	20	21
Rata-rata	20.4	21	20.8
Rerata Diameter tali 20,73 mm			



Gambar 4. 5 Hubungan panjang dan Diameter Tali dengan putaran 650 rpm

Tabel 4. 8 Diameter tali putaran 850 rpm

Putaran 850 rpm			
Panjang Pengukuran (cm)	Percobaan pengukuran 1 (mm)	Percobaan Pengukuran 2 (mm)	Percobaan Pengukuran 3 (mm)
0	23	22	21
20	20	21	24
40	18	19	21
60	21	23	19
80	19	18	18
Rata-rata	20.2	20.6	20.6
Rerata Diameter tali 20,46 mm			



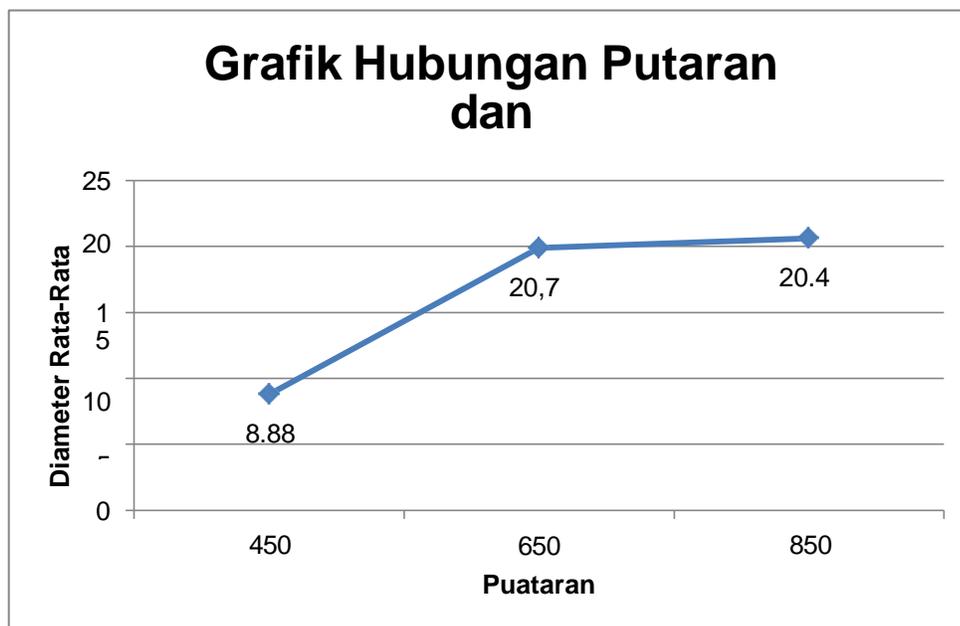
Gambar 4. 6 Hubungan panjang dan Diameter Tali dengan putaran 850 rpm

Dari data table diatas maka Nilai koefisien keragaman diameter tali adalah:

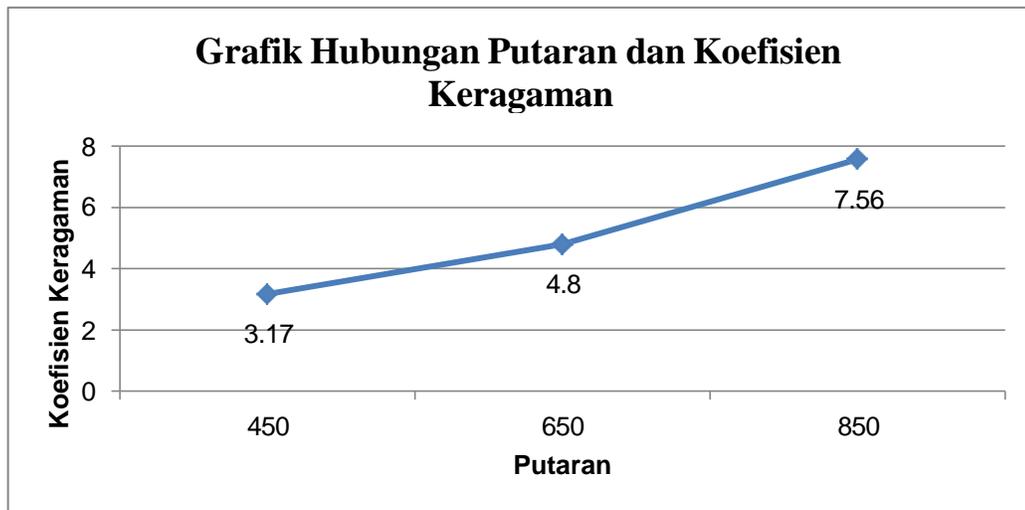
$$KK = \frac{\sqrt{\frac{\sum d_i^2}{n} - \bar{d}^2}}{\bar{d}} \times 100\%$$

Tabel 4. 9 Nilai koefisien keragaman diameter tali

Putaran (rpm)	Diameter Rata-rata (mm)	Koefisien Keragaman(%)
450	8.88	3.17
650	20,73	4.8
850	20.46	7.56

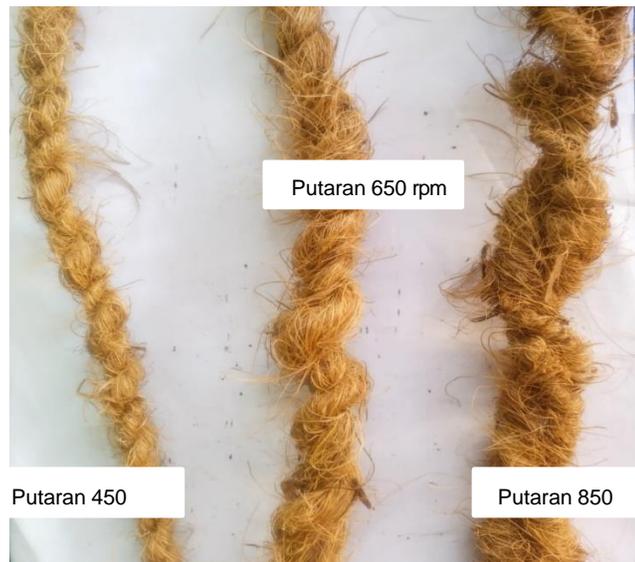


Gambar 4. 7 Hubungan kecepatan putaran dengan Diameter Rata-rata Tali



Gambar 4. 8 Hubungan Kecepatan putaran dengan Koefisien keragaman tali

dapat diketahui bahwa Koefisien Keragaman (KK) diameter tali yang dihasilkan diperoleh nilai KK terbesar pada putaran motor 850 rpm sebesar 7.56% . dan nilai KK terkecil pada putaran motor 450 rpm sebesar 3.17% Hal ini menunjukkna bahwa data diameter tali yang diperoleh pada variasi putaran 850 rpm keragamanya besar dan sebaliknya pada putaran penggerak 450 rpm data yang diperoleh keragamannya kecil (lebih seragam).



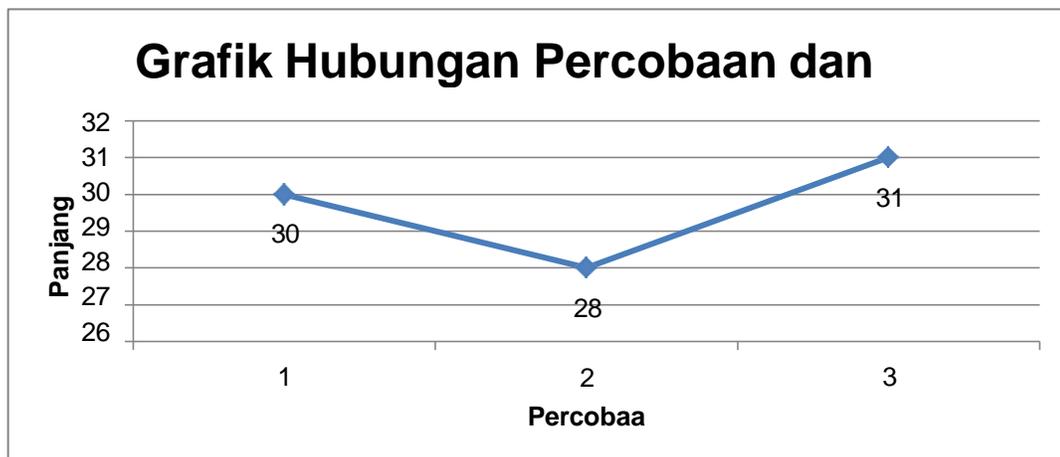
Gambar 4. 9 Tali Hasil Pintalan

4.5.3. Panjang Tali dan waktu pemintalan

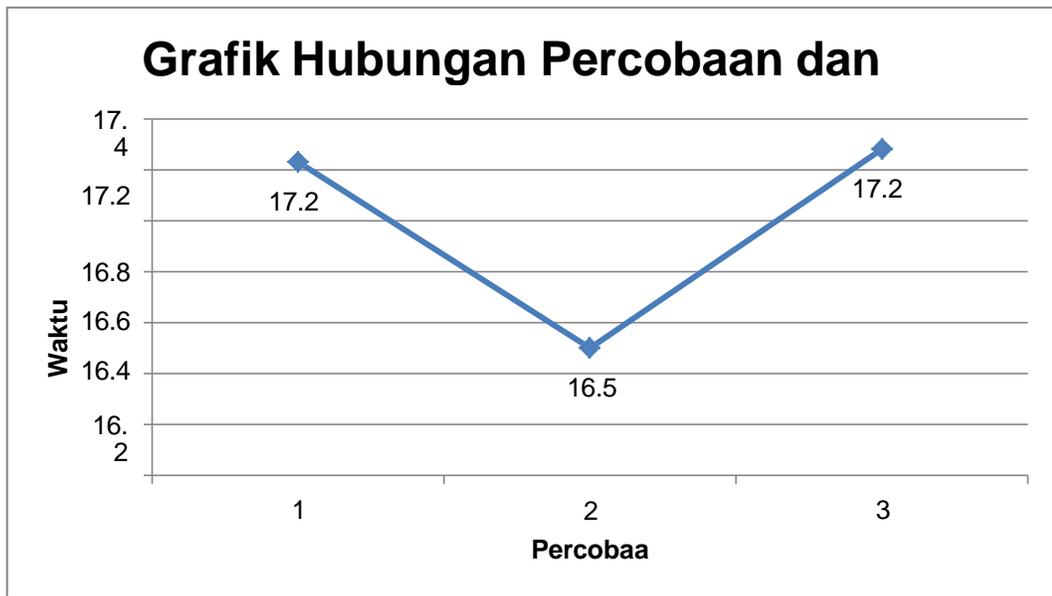
Setelah dilakukan variasi putaran terhadap terhadap motor penggerak pada poros pemintal tali maka kecepatan pemintalan juga bervariasi , Akibat dari adanya variasi kecepatan pemintalan terhadap serabut kelapa maka tentunya panjang dan waktu pemintalan yang di hasilkan juga berubah demikian halnya serabut kelapa yang di pinal juga berpengaruh terhadap kualitas tali. Tali yang dihasilkan oleh mesin pemintal sabut kelapa berupa tali rangkap yaitu tali yang terdiri dari dua tali tunggal yang di rangkap menjadi satu berikut panjang Tali yang di hasilkan berikut dengan waktu pemintalan nya :

Tabel 4. 10 Hasil dengan putaran penggerak 450 rpm

450 rpm			
Percobaan	Sabut Kelapa (Kg)	Panjang tali (m)	Waktu Pemintalan (menit)
1	1	30	17.23
2	1	28	16.5
3	1	31	17.28
Rata-rata	1	29.67	17



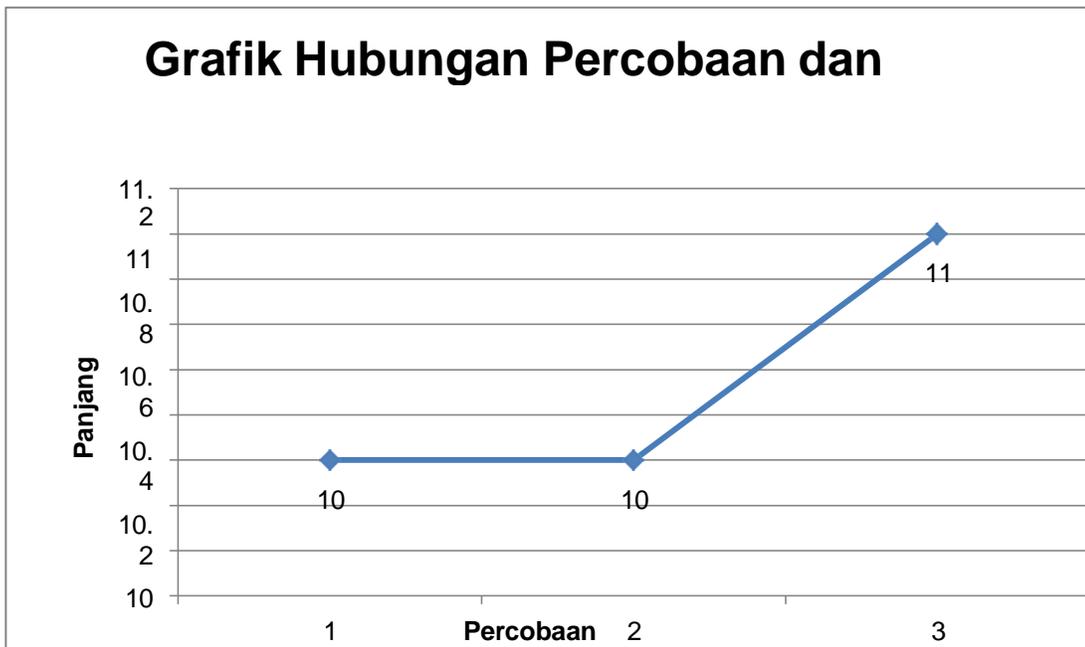
Gambar 4. 10 Hubungan Percobaan vs Panjang tali Yang dihasilkan (450 rpm)



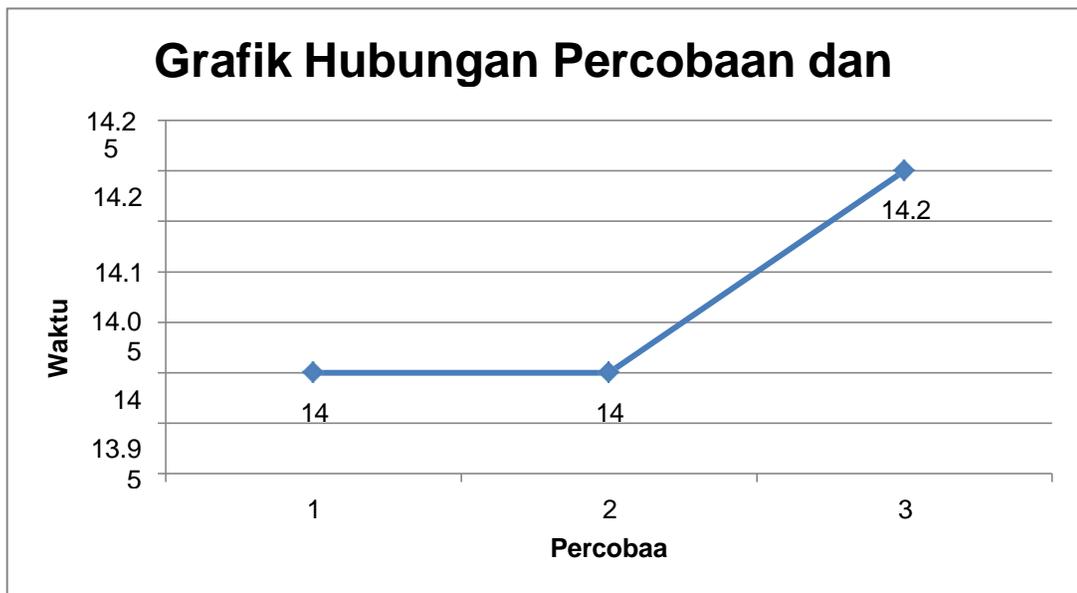
Gambar 4. 11 Hubungan Percobaan vs waktu pemintalan (450 rpm) percobaan dengan putaran 450 rpm ini, bahan Sabut kelapa yang digunakan mempunyai kondisi yang bagus dan siap untuk diolah , Hasil pintalan sabut kelapa terhadap kapasitas dan diameter tali dapat dilihat pada tabel diatas.

Tabel 4. 11 Hasil dengan putaran penggerak 650 rpm

650 rpm			
Percobaan	Sabut kelapa (kg)	Panjang Tali (m)	Waktu pemintalan (menit)
1	1	10	14.00
2	1	10	14.00
3	1	11	14.20
Rata-rata	1	10.33	14.07



Gambar 4. 12 Hubungan Percobaan dan Panjang tali yang dihasilkan (650 rpm)

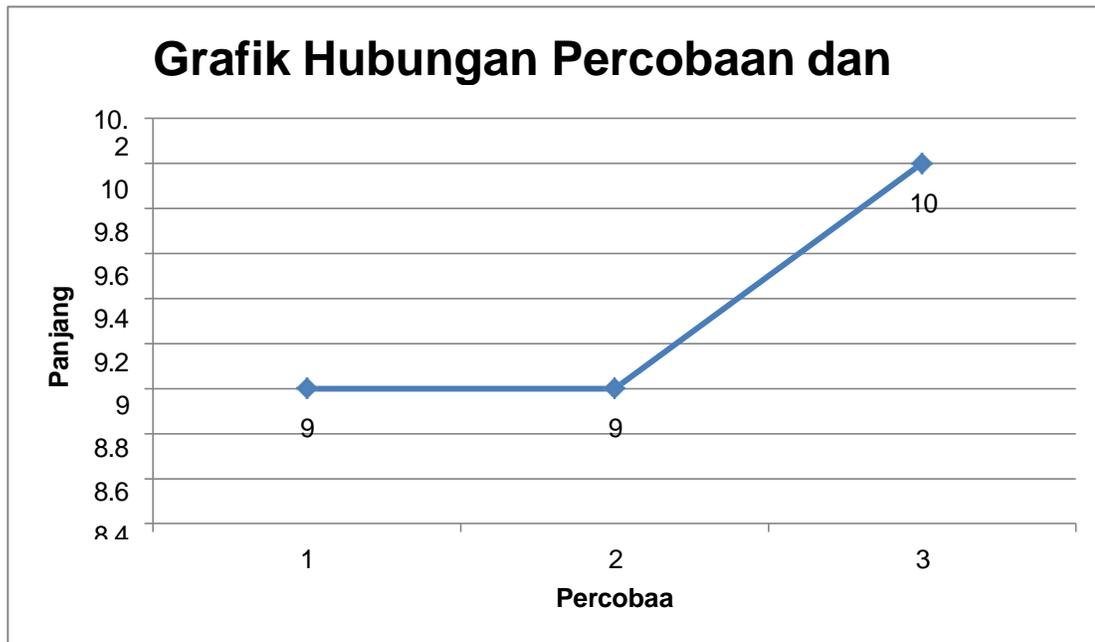


Gambar 4. 13 Hubungan Percobangan dengan waktu pemintalan (650 rpm)

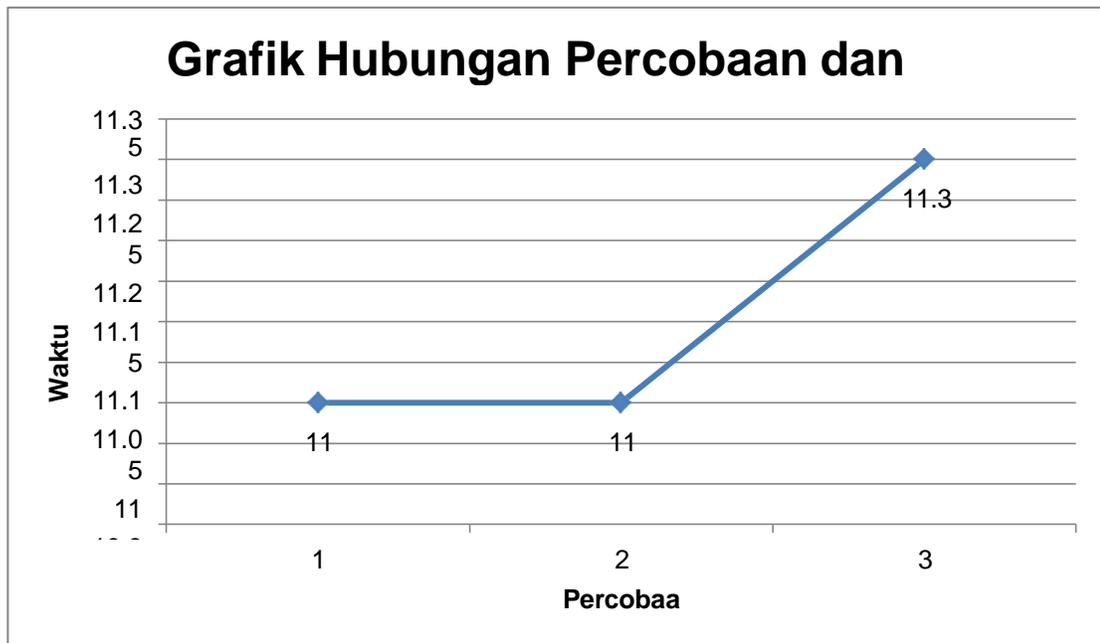
percobaan dengan putaran 650 rpm ini, bahan Sabut kelapa yang digunakan mempunyai kondisi yang bagus dan siap untuk diolah , Hasil pintalan sabut kelapa terhadap kapasitas dan diameter tali dapat dilihat pada tabel diatas.

Tabel 4. 12 Hasil dengan putaran penggerak 850 rpm

850 rpm			
Percobaan	Sabut kelapa (kg)	Panjang tali (m)	Waktu pemintalan (menit)
1	1	9	11.00
2	1	9	11.00
3	1	10	11.30
Rata-rata	1	9.33	11.10



Gambar 4. 14 Hubungan Percobaan dan Panjang tali yang dihasilkan (850 rpm)



Gambar 4. 15 Hubungan Percobaan dengan waktu pemintalan (850 rpm)

percobaan dengan putaran 850 rpm ini, bahan Sabut kelapa yang digunakan mempunyai kondisi yang bagus dan siap untuk diolah , Hasil pintalan sabut kelapa terhadap kapasitas dan diameter tali dapat dilihat pada tabel diatas.

Diameter Tali dengan variasi putaran 450 rpm berkisar antara 8 mm sampai 9 mm panjang tali berkisar antara 30 m sampai 31 m , pada putaran 650 rpm diameter berkisar antara 20,5 mm sampai 21 mm dan panjang tali berkisar antara 10 m sampai 11 m. dan pada putaran 850 rpm diameter tali berkisar 21mm sampai 23 mm dengan kisaran panjang 9 m sampai 10 m.

4.6 Data Hasil Pengujian Tarik

Proses Uji tarik tali

1. Menyiapkan tali sabut kelapa yang sudah dipintal dengan masing masing variasi putaran dengan dua pintalan tali
2. Pengukuran Dimensi dengan mengukur dimensi tali sabut kelapa dengan masing masing variasi putaran dengan mencatat data pengukurannya pada lembar kerja
3. Pengujian pada mesin uji tarik. Langkah yang dilakukan dalam pengujian pada mesin uji tarik adalah:
 - ▶ Catat data mesin pada lembar kerja
 - ▶ Ambil tali sabut kelapa dan letakkan pada tempatnya secara tepat
 - ▶ Setting beban dan pencatat grafik pada mesin uji tarik
 - ▶ Berikan beban kontinyu sampai tali sabut kelapa patah
 - ▶ Catat besarnya beban pada saat yield , Ultimate dan ketika patah yang nilainya tampilkan pada monitor beban
 - ▶ Setelah patah , ambil tali dan ukur Panjang dan luasan penampang yang putus pada tali.

4.6.1 Hasil Laboratorium pengujian Kekuatan Tarik Dan Kemuluran Tali Sabut Kelapa Sebelum Di pintal

Untuk pengujian kekuatan tali sabut kelapa sebelum di lakukan pemintalan dengan memvariasikan putaran. maka dilakukan pengujian tarik dan kemuluran tali sabut kelapa yang di uji di Laboratorium Material Test Politeknik Teknologi Kimia Industri (PTKI) Medan , Hasil pengujian dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 4. 13 Data Hasil Pengujian Tarik tali sabut kelapa

No	Variasi Putaran (rpm)	Ulangan	Lo (mm)	L1 (mm)	Do	Ao (mm ²)	F max (kgf)	Kekuatan tarik (Kgf/mm ²)	Regangan%
1	450	1	50	70.2	4.3	14.51	4	0.275	40.4
		2	50	73.8	6.7	19.11	7	0.366	47.6
		3	50	72	5.6	16.83	6	0.356	44
		Rata-rata	50	72	5.53	16.82	5.67	0.332	44
2	650	1	50	59.15	10.3	83.28	6	0.072	18.3
		2	50	61.74	12	85	8	0.094	23.48
		3	50	64.35	13.7	86.82	9	0.103	28.7
		Rata-rata	50	61.75	12	85.03	7.67	0.090	23.49
3	850	1	50	57.7	10.2	81.67	12	0.146	15.4
		2	50	62.9	13.6	86.95	15	0.172	25.8
		3	50	60.3	11.9	83.31	13.5	0.162	20.6
		Rata-rata	50	60.3	11.9	83.98	13.5	0.16	20.6

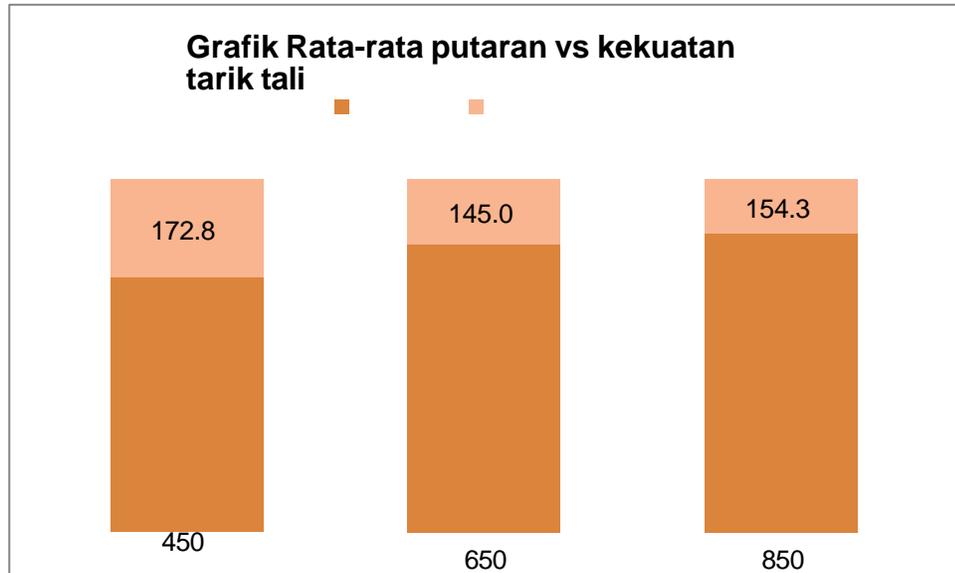
Sumber : Laboratorium Material Test Politeknik Teknologi Kimia Industri (PTKI)

➤ **Kekuatan Tarik Tali Sabut Kelapa**

Tabel 4. 14 nilai rata-rata kekuatan tarik

No	Variasi Putaran (rpm)	Lo (mm)	L1 (mm)	Ao (mm ²)	F max (kgf)	Kekuatan tarik (Kgf/mm ²)
1	450	50	72	16,82	5,67	0,332
2	650	50	61,75	85,03	7,67	0,090
3	850	50	60,3	83,98	13,5	0,16

Untuk mempermudah membaca hasil perbandingan dari variasi putaran terhadap kekuatan tarik tali, penulis menggunakan diagram sebagai berikut :



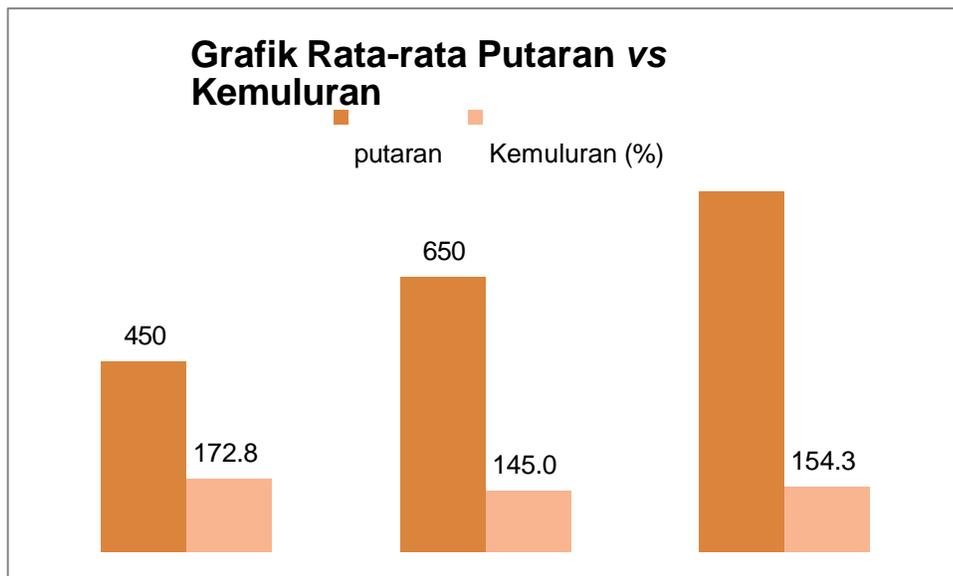
Gambar 4. 16 Grafik Putaran (rpm) vs Kekuatan Tarik

grafik diatas dapat dilihat bahwa variasi putaran yang menghasilkan kekuatan tarik tali paling besar adalah variasi putaran dengan variasi putaran 450 rpm dengan hasil pintalan kekuatan tali yang dihasikan adalah $0,332 \text{ Kgf/mm}^2$ dan variasi putaran yang menghasilkan pintalan tali dengan kekutan tarik paling rendah adalah dengan putaran 650 dengan hasil kekuatan tarik tali sebesar $0,090 \text{ Kgf/mm}^2$, sedangkan untuk Putaran 850 rpm menghasilkan kekuatan tarik tali sebesar $0,16 \text{ Kgf/mm}^2$ Hal ini disebabkan oleh perlakuan variasi putaran terhadap kinerja mesin pemintalan yang menghasilkan putaran, sehingga menghasilkan tali dengan kualitas yangberbeda pada setiap pengujian variasi putaran

➤ **Pengujian Kemuluran Tali Sabut Kelapa**

Tabel 4. 15 Nilai Rata-rata Kemuluran

No	Variasi Putaran (rpm)	Lo (mm)	L1 (mm)	Ao (mm ²)	F max (kgf)	Kemuluran (%)
1	450	50	72	16,82	5,67	44
2	650	50	61,75	85,03	7,67	23,49
3	850	50	60,3	83,98	13,5	20,6



Gambar 4. 17 putaran vs Kemuluran

Grafik diatas dapat dilihat bahwa variasi putaran berbanding terbalik dengan kecepatan putaran. Dimana variasi putaran yang menghasilkan tali dengan kemuluran yang paling besar adalah putaran 450 rpm dengan kemuluran adalah 44 % dan putaran yang menghasilkan tali dengan kemuluran paling rendah adalah putaran 850 rpm dengan kemuluran tali yang dihasilkan 20,6 % , sedangkan untuk putaran 650 rpm menghasilkan kemuluran tali sebesar 20,6 %.

Hal ini disebabkan oleh perlakuan variasi putaran terhadap kinerja mesin pemintalan yang menghasilkan putaran sehingga menghasilkan tali dengan kualitas yang berbeda pada setiap pengujian variasi putaran.

4.6.2 Hasil Laboratorium Pengujian Kekuatan Tarik Dan Kemuluran Tali pintalanSabut Kelapa

Untuk pengujian kekuatan tali sabut kelapa yang sudah di lakukan pemintalan dengan memvariasikan putaran . maka dilakukan pengujian tarik dan kemuluran tali sabut kelapa yang di uji di Laboratorium Material Test Politeknik Teknologi Kimia Industri (PTKI) Medan , Hasil pengujian dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 4. 16 Data Hasil Pengujian Tarik tali sabut kelapa

NO	Variasi Putaran (rpm)	Ulangan	Lo (mm)	L1	Do	Ao (mm ²)	F max (kgf)	Kekuatan tarik (Kgf/mm ²)	Regangan%
1	450	1	50	132.4	24.5	47.19	50	0.1061	164.8
		2	50	136.4	25.9	474.37	52	0.1054	172.8
		3	50	140.4	27.5	477.55	56	0.1172	180.8
		Rata-rata	50	136.4	25.97	333.04	52.67	0.1096	172.8
2	650	1	50	126.7	25.3	502.4	38	0.0756	153.4
		2	50	118.3	20.6	416.4	30	0.072	136.6
		3	50	122.5	22.95	459.1	34	0.074	145
		Rat a- rata	50	122.5	22.95	459.3	34	0.0739	145
3	850	1	50	139.4	24.2	452.16	60	0.1326	178
		2	50	115.4	20.4	408.35	54	0.1322	130
		3	50	127.6	22.3	430.25	57	0.1324	155
		Rat a- rata	50	127.47	22.3	430.25	57	0.1324	154.33

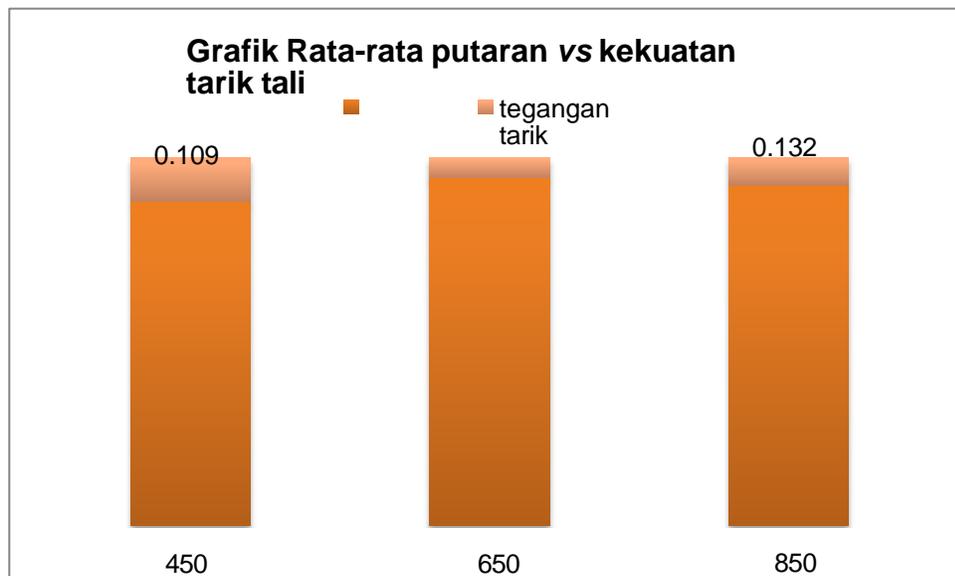
Sumber : Laboratorium Material Test Politeknik Teknologi Kimia Industri (PTKI)

➤ **Kekuatan Tarik Tali Sabut Kelapa**

Tabel 4. 17 nilai rata-rata kekuatan tarik

No	Variasi Putaran (rpm)	Lo (mm)	L1 (mm)	Ao (mm ²)	F max (kgf)	Kekuatan tarik (Kgf/mm ²)
1	450	50	136,4	333.04	52.67	0.1096
2	650	50	122,5	459.3	34	0.0739
3	850	50	127,47	430.25	57	0.1324

Perbandingan variasi putaran terhadap kekuatan tarik tali yang dihasilkan pada waktu mesin selesai melakukan pemintalan. Untuk mempermudah membaca hasil perbandingan dari variasi putaran terhadap tegangan tarik tali, penulis menggunakan diagram sebagai berikut :



Gambar 4.18 Grafik Putaran (rpm) vs kekuatan Tarik

Grafik diatas dapat dilihat bahwa variasi putaran yang menghasilkan kekuatan tarik tali paling besar adalah variasi putaran dengan variasi putaran

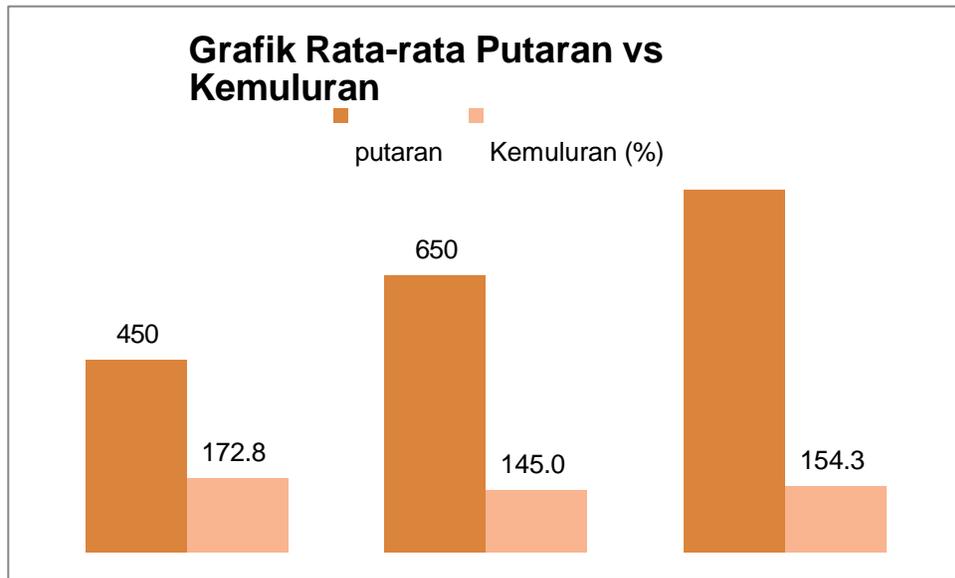
450 rpm dengan hasil pintalan, kekuatan tali yang dihasilkan adalah 0,1091 Kgf/mm² dan variasi putaran yang menghasilkan pintalan tali dengan kekuatan tarik paling rendah adalah dengan putaran 650 dengan hasil kekuatan tarik tali sebesar 0,0739 Kgf/mm², sedangkan untuk Putaran 850 rpm menghasilkan kekuatan tarik tali sebesar 0,1324 Kgf/mm² Hal ini disebabkan oleh perlakuan variasi putaran terhadap kinerja mesin pemintalan yang menghasilkan putaran, dan waktu pemintalan yang berbeda, sehingga menghasilkan tali dengan kualitas yang berbeda pada setiap pengujian variasi putaran

➤ **Pengujian Kemuluran Tali Sabut Kelapa**

Tabel 4. 18 Rata-rata Nilai Kemuluran

No	Variasi Putaran (rpm)	Lo (mm)	L1 (mm)	Ao (mm ²)	F max (kgf)	Kemuluran (%)
1	450	50	136,4	333.04	52.67	172,8
2	650	50	122,5	459.3	34	145
3	850	50	127,47	430.25	57	154,33

Perbandingan variasi putaran terhadap tegangan tarik tali yang dihasilkan pada waktu mesin selesai melakukan pemintalan. Untuk mempermudah membaca hasil perbandingan dari variasi putaran terhadap kemuluran, penulis menggunakan diagram sebagai berikut :



Gambar 4. 19 Hubungan putaran penggerak dengan Kemuluran

Grafik diatas dapat dilihat bahwa variasi putaran, dimana variasi putaran yang menghasilkan tali dengan kemuluran yang paling besar adalah putaran 450 rpm dengan kemuluran adalah 172,8 % dan putaran yang menghasilkan tali dengan kemuluran paling rendah adalah putaran 650 rpm dengan kemuluran tali yang dihasilkan 145 % , sedangkan untuk putaran 850 rpm menghasilkan kemuluran tali sebesar 154,33 %. Hal ini disebabkan oleh perlakuan variasi putaran terhadap kinerja mesin pemintalan yang menghasilkan putaran sehingga menghasilkan tali dengan kualitas yang berbeda pada setiap pengujian variasi putaran.

4.7 Kapasitas Pemintalan Tali

Sabut kelapa secara manual dipintal pada mesin pemintal. Jumlah dan berat yang akan di pintal ditentukan beratnya untuk mengetahui berat awalnya . waktu yang digunakan selama melakukan proses pemintalan sabut kelapa , diukur dengan menggunakan stopwatch. Nilai Kapasitas pemintalan sabut kelapa dihitung berdasarkan saut kelapa yang di pintal (kg) setiap satuan waktu yang dibutuhkan selama proses pemintalan (jam) dapat diketahui pada tabel berikut:

Tabel 4. 19 Berat dan waktu

Putaran (rpm)	Sabut Kelapa (kg)	waktu pemintalan (menit)
450	1	17
650	1	14.07
850	1	11.1

$$\text{Kapasitas} = w \text{ (kg)} \times \frac{60}{\square}$$

Dimana : w = berat sabut kelapa (kg)

t = waktu pemintalan (menit)

- Untuk hasil Putaran rata-rata 450 rpm

$$\text{Kapasitas} = w \text{ (kg)} \times \frac{60}{\square}$$

$$= (1 \text{ kg}) \times \frac{60}{17 \square \square \square \square}$$

= 3,52 Kg/jam untuk satu spindle.

Pada mesin pemintal tali yang dirancang memiliki 4 spindel maka

$$3,52 \text{ Kg/jam} \times 4 = 14,08 \text{ Kg/jam}$$

- Untuk hasil Putaran rata-rata 650 rpm

$$\text{Kapasitas} = w \text{ (kg)} \times \frac{60}{\square}$$

$$= (1 \text{ kg}) \times \frac{60}{14,07 \square \square \square \square}$$

= 4,26 Kg/jam untuk satu spindle.

Pada mesin pemintal tali yang dirancang memiliki 4 spindel maka

$$4,26 \text{ Kg/jam} \times 4 = 17,05 \text{ Kg/jam}$$

- Untuk hasil Putaran rata-rata 850 rpm

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas} &= w \text{ (kg)} \times \frac{60}{\square} \\ &= (1 \text{ kg}) \times \frac{60}{11.10 \square\square\square\square} \\ &= 5,40 \text{ Kg/jam untuk satu spindle.} \end{aligned}$$

Pada mesin pemintal tali yang dirancang memiliki 4 spindel maka

$$5,40 \text{ Kg/jam} \times 4 = 21,62 \text{ Kg/jam.}$$

Kapasitas Kerja juga merupakan kemampuan mesin menghasilkan barang per waktu.

$$\text{Kapasitas Kerja} = \frac{\square\square\square\square \square\square\square\square\square\square\square\square (\square)}{w\square\square\square\square (\text{j}\square\square)}$$

- Untuk hasil Putaran rata-rata 450 rpm

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas Kerja} &= \frac{29,67 (\square)}{0,283 (\text{j}\square\square)} \\ &= 104 \text{ m/jam untuk 1 spindele} \end{aligned}$$

Pada mesin pemintal tali yang dirancang memiliki 4 spindel maka

$$104\text{jam} \times 4 = 416 \text{ m/jam}$$

- Untuk hasil Putaran rata-rata 650 rpm

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas Kerja} &= \frac{10,33 (\square)}{0,234 (\text{j}\square\square)} \\ &= 44,1 \text{ m/jam untuk 1 spindele} \end{aligned}$$

Pada mesin pemintal tali yang dirancang memiliki 4 spindel maka
 $44,1 \text{ m/jam} \times 4 = 176 \text{ m/jam}$

➤ Untuk hasil Putaran rata-rata 850 rpm

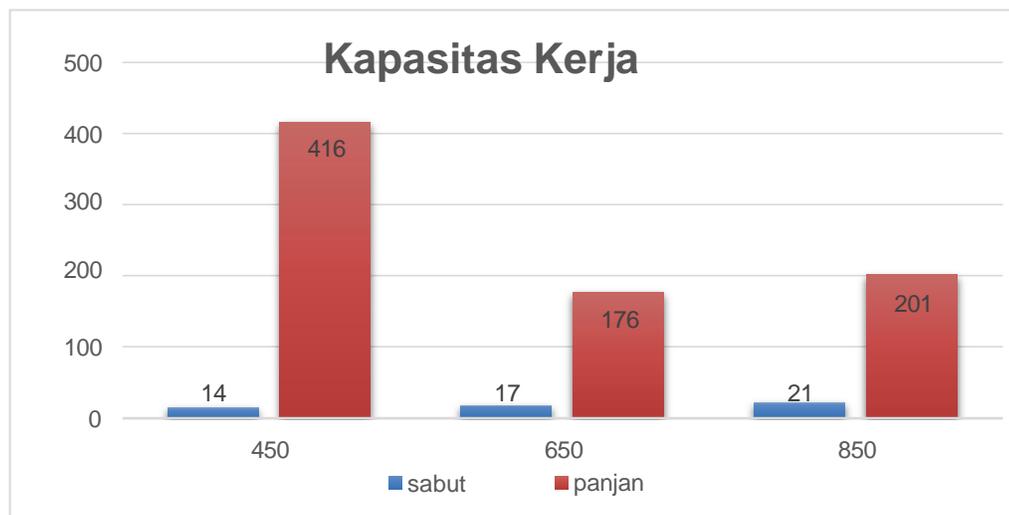
$$\begin{aligned} \text{Kapasitas Kerja} &= \frac{9,33 (\square)}{0,185 (j\square\square)} \\ &= 50,4 \text{ m/jam untuk 1 spindel} \end{aligned}$$

Pada mesin pemintal tali yang dirancang memiliki 4 spindel maka

$$54,4 \text{ m/jam} \times 4 = 201 \text{ m/jam}$$

Tabel 4. 20 Nilai Kapasitas Kerja mesin pemintal tali sabut kelapa

Putaran (rpm)	Sabut Kelapa (kg/jam)	Panjang Tali (m/jam)
450	14	416
650	17	176
850	21	201



Gambar 4. 20 Hubungan antara pintalan motor dengan kapasitas kerja mesin

Grafik dapat diketahui bahwa Kapasitas kerja untuk panjang tali terdapat pada putaran motor 450 rpm yaitu sebesar 416m/jam dan 14 kg/jam. dan dapat diketahui bahwa kapasitas kerja tertinggi untuk bahan sabut kelapa terdapat pada putaran 850 rpm dengan bahan 21 kg/jam tetapi menghasilkan panjang tali yang sebesar 201 m/jam. Kapasitas kerja terendah untuk panjang tali terdapat pada putaran 650 rpm yaitu sebesar 176 m/jam dengan bahan 17 kg/jam. Hal ini disebabkan karena putaran yang tinggi dapat mempengaruhi ukuran diameter tali pada saat proses pemintalan tali yang dilakukan oleh operator.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pengujian dan perhitungan variasi putaran yang telah dilakukan, ternyata sangat berpengaruh terhadap kerja mesin pemintal tali. Berdasarkan hasil penelitian yang ada maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Variasi putaran yang dilakukan pada pengujian ini sangat berpengaruh terhadap diameter tali yang dihasilkan pada saat pemintalan , variasi putaran 450 rpm menghasilkan diameter rata-rata tali yang dihasilkan 8,88 mm. Variasi putaran 650 menghasilkan diameter rata-rata tali 20,73 mm. Variasi putaran 850 rpm menghasilkan diameter rata-rata tali 20,46 mm. Dari hasil penelitian variasi putaran ini, maka dapat disimpulkan putaran yang terbaik pada saat pemintalan adalah menggunakan putaran 450 rpm, karena hasil tali yang di hasilkan baik dan diameter yang di peroleh lebih seragam, dihitung dengan Koefisien Keragaman (KK).
2. Semakin besar putaran pada penggerak yang divariasikan, maka waktu kinerja pemintalan semakin cepat dan berpengaruh pada panjang tali yang dihasilkan yang disebabkan oleh putaran yang semakin meningkat
 - Variasi Putaran yang melakukan pemintalan dengan putaran 850 rpm memiliki waktu rata rata 11,10 menit dan panjang tali yang dihasilkan 29,67 m.
 - Variasi Putaran 650 rpm dengan waktu rata rata 14,07 menit dan panjang tali yang dihasilkan 10,33 m.
 - Variasi Putaran yang melakukan pemintalan dengan putaran 450 rpm memiliki waktu rata rata 17,00 menit dan panjang tali yang dihasilkan 9,33 m.

3. Kekuatan tali yang dipintal dengan pengujian tarik.
 - Variasi putaran 450 rpm pada *output shaft gearbox*, dengan diameter tali 8,88 mm menghasilkan nilai rata-rata kekuatan tarik tali 0,1096 Kgf/mm² dan rata-rata kemuluran tali yang terjadi sebesar 172,8% dengan rata-rata pembebanan 52,67 Kgf.
 - Variasi putaran 650 rpm pada *output shaft gearbox*, dengan diameter tali 20,73 mm menghasilkan nilai rata-rata kekuatan tarik tali 0,0739 Kgf/mm² dan nilai rata-rata kemuluran tali yang terjadi sebesar 145,0% dengan rata-rata pembebanan 34 Kgf .
 - Variasi putaran 850 rpm pada *output shaft gearbox*, dengan diameter tali 20,46 mm menghasilkan nilai rata-rata kekuatan tarik tali 0,1324 Kgf/mm² dan rata-rata kemuluran tali yang terjadi sebesar 154,33% dengan rata-rata pembebanan 57 Kgf.
4. Kekuatan tali yang belum dipintal dengan pengujian tarik.
 - Variasi putaran 450 rpm pada *output shaft gearbox*, dengan diameter tali 4,3 mm menghasilkan nilai rata-rata kekuatan tarik 0,332 Kgf/mm² dan rata-rata kemuluran yang terjadi sebesar 44% dengan rata-rata pembebanan 5,67 Kgf.
 - Variasi putaran 650 rpm pada *output shaft gearbox*, dengan diameter tali 10,33 mm menghasilkan nilai rata-rata kekuatan tarik 0,090 Kgf/mm² dan rata-rata kemuluran tali yang terjadi sebesar 23,49% dengan rata-rata pembebanan 7,67 Kgf.
 - Variasi putaran 850 rpm pada *output shaft gearbox*, dengan diameter tali 10,2 mm menghasilkan nilai rata-rata kekuatan tarik sebesar 0,16 Kgf/mm² dan rata-rata kemuluran tali yang terjadi sebesar 20,6% dengan pembebanan rata-rata 13,5 Kgf.
5. Kapasitas kerja mesin tertinggi untuk panjang tali yang dihasilkan oleh mesin pemintal tali terjadi pada putaran 450 rpm dengan panjang tali 416 m, diameter rata-rata tali sebesar 8.33mm dengan bahan sabut kelapa 14 kg.

5.2 Saran

1. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai proses pemintalan tali sabut kelapa pada saat pemintalan, sehingga operator tidak lagi melakukan pemintalan manual, sehingga dapat memproduksi tali sabut kelapa dengan hasil maksimal.
2. Sebaiknya tali sabut kelapa di pital menjadi dua rangkap agar tali memiliki kekuatan tali yang maksimal
3. Sebaiknya menggunakan putaran motor yang rendah agar operator tidak mengalami kesulitan pada saat memintal sabut kelapa.
4. Sebaiknya memilih serat sabut kelapa yang sudah halus dan menggunakan bahan sabut kelapa yang sudah tua sehingga operator dapat memintal sabut kelapa dengan mudan dan ini sangat mempengaruhi kekuatan tali sabut kelapa.
5. Perlu penelitian lebih lanjut dengan penambahan atau pengurangan kecepatan putaran spindle yang akan mempengaruhi kualitas hasil pitalan.
6. Perlu di tambahkan inverter pada mesin pemintal tali ini agar memudahkan operator dalam menaikkan dan menurunkan putaran motor penggerak listrik.

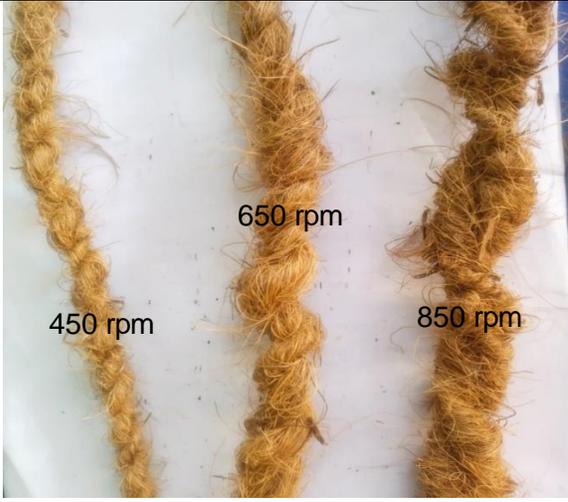
DAFTAR PUSTAKA

- Daywin, F. J., dkk., 2008. Mesin-mesin Budidaya Pertanian di Lahan Kering. Graha Ilmu. Jakarta.
- Hakim, M. 2016. Perancangan Kecepatan Pisau Potong Ikan Sardin Berbasis PID (Proportional Integral Derivative Controller). Skripsi. 1–5.
- Ir. Hery Sonawan, MT. Perencanaan elemen mesin, 2010.
- Maurits, S. 2003. Pemanfaatan Serat Sabut Kelapa Berkaret menjadi Jok Kursi. Kelembagaan Perkelapaan di Era Otonomi Daerah. Prosiding Konferensi Nasional Kelapa V. Tembilaan 22-24 Oktober 2002. Pp. 160-165.
- Nursuhud, Djati. 2006. Mesin Konversi Energi. Edisi Revisi. Yogyakarta : CV Andi Offset.
- Palungkun, Rony. 1993. Aneka Produk Olahan Kelapa. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pudjiono, E., Mustofa, A., Zuhri, M.S. 2016. Analisa Finansial Media Apung Sabut Kelapa untuk Budidaya Tanaman Padi di Lahan Rawa. Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem, 4 (3), 207-212.
- Rindengan, B., Lay, A., Novariant, H., Kembuan, H., dan Mahmud, Z. 1995. Karakterisasi daging buah kelapa hibrida untuk bahan baku industri makanan. Laporan Hasil Penelitian Kerjasama Proyek Pembinaan Kembangan Penelitian Pertanian Nasional. Badan Litbang 49p.
- Suhardiyono, L., 1995. Tanaman Kelapa: Budidaya dan Pemanfaatannya. Yogyakarta: Kanisius.
- Sularso dan Suga, K. 1997. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Cetakan ke 7. Jakarta.
- Suheryanto, D. 1990. Serat Kelapa. Koran Kedaulatan Rakyat. 8 Juni : 8
- Warisno. 2003. Budidaya Kelapa Genjah Yogyakarta Kanisius.
- Wardono, H. 2004. Modul Pembelajaran Motor Bakar 4-Langkah. Jurusan Teknik Mesin. Universitas Bandar Lampung. Lampung.
- Wibowo, P., Kartoraharjo, S., Agustina, Y., & Wachyu, Y. (2012). Motor Penggerak Listrik.

LAMPIRAN
Dokumentasi Penelitian

No	Foto/Gambar	Keterangan
1		Proses Penjemuran Serat Sabut Kelapa
2		Proses penimbangan bahan pengujian (Serat Sabut kelapa)
3		Pengukuran putaran 450rpm, pada gear box menggunakan Tachometer

4		<p>Pengukuran putaran 650rpm, pada gear box menggunakan Tachometer</p>
5		<p>Pengukuran putaran 850rpm, pada gear box menggunakan Tachometer</p>
6		<p>Proses Pemintalan Serat Sabut kelapa menjadi Tali</p>

7		<p>Hasil pintalan Dari Variasi putaran 450 rpm, 650 rpm, dan 850 rpm</p>
8		<p>Pengukuran Panjang Tali hasil pintalan dari serat sabut kelapa</p>
9		<p>Pengukuran Diameter Tali hasil pintalan dari serat sabut kelapa</p>

