



**VARIASI DIAMETER PULLY SISTEM PENGGERAK PADA MESIN
PENGGILING DAN PENEPUNG BIJI KOPI**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk melaksanakan Tugas Akhir

Disusun oleh :

Nama : Mochamad Azmy Tsaqib

NIM : 18020022

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL**

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

**VARIASI DIAMETER PULLY SISTEM PENGGERAK PADA MESIN
PENGGILING DAN PENEPUNG BIJI KOPI**

Sebagai salah satu syarat untuk mengikuti Sidang Tugas Akhir

Disusun oleh :

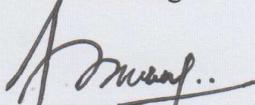
Nama : Mochamad Azmy Tsaqib

NIM : 18020022

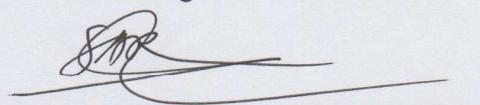
Telah diperiksa dan dikoreksi dengan baik dan cermat karena itu pembimbing
Menyetujui mahasiswa tersebut untuk diuji

Tegal, 12 Juli 2021

Pembimbing I

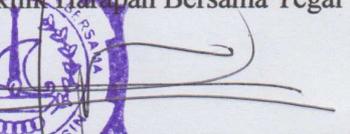

Arifin, M.T.
NIDN.

Pembimbing II


Syaefani Arif Romadhon, S.S. M. Pd
NIDN. 0615068401

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin,
Politeknik Harapan Bersama Tegal




M. Taufik Qurohman, M.Pd
NIPV. 08.015.265

HALAMAN PENGESAHAN

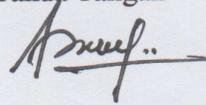
LAPORAN TUGAS AKHIR

Judul : VARIASI DIAMETER PULLY SISTEM PENGGERAK
PADA MESIN PENGGILING DAN PENEPUK BIJI KOPI
Nama : Mochamad Azmy Tsaqib
NIM : 18020022
Program Studi : DIII Teknik Mesin
Jenjang : Diploma Tiga (DIII)

Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Seminar Proposal Tugas Akhir Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.

1. Penguji I

Tanda Tangan



Arifin, M.T
NIDN/NUPN.

2. Penguji II

Tanda Tangan



Drs. Agus Supriyadi, M.T
NIDN/NUPN.8800650017

3. Penguji III

Tanda Tangan

Amin Nur Akhmadi, M.T
NIDN/NUPN.0622048302



Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin,
Politeknik Harapan Bersama



M. Taufik Qurohman, M.Pd
NIPY. 08.015.265

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

N a m a : Mochamad Azmy Tsaqib

NIM : 18020022

Judul Tugas Akhir : VARIASI DIAMETER PULLY SISTEM

PENGERAK PADA MESIN PENGGILING DAN

PENEPUNG BIJI KOPI

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini merupakan karya ilmiah hasil pemikiran sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di acu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporan sebagai Laporan Tugas Akhir sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 12 Juli 2021

Yang membuat Pernyataan,



Mochamad Azmy Tsaqib

NIM:18020022

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Politeknik Harapan Bersama, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mochamad Azmy Tsaqib
Nim : 18020022
Program Studi : DIII Teknik Mesin
Jenis Karya : Karya Tulis Ilmiah

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini menyetujui untuk memberikan Karya Tulis Ilmiah ini kepada Politeknik Harapan Bersama dengan **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif**(*None Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah ini yang berjudul :
”**WARIASI DIAMETER PULLY SISTEM PENGGERAK PADA MESIN PENGGILING DAN PENEPUNG BIJI KOPI** “ beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Politeknik Harapan Bersama berhak menyimpan, mengalih media, mengelola dalam bentuk *database*, merawat dan mempublikasikan karya tulis ilmiah ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik Hak Cipta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tegal, 12 Juli 2021
Yang membuat pernyataan



Mochamad Azmy Tsaqib
NIM : 18020022

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Jangan pernah puas dengan apa yang telah kita raih, karena kepuasan akan membuat kemunduran dalam suatu pencapaian.
2. Keberhasilan itu hanya bisa dilakukan oleh diri sendiri bukan orang lain.
3. Rezeki itu bisa di lihat dari segi kualitas dan kuantitas.
4. Keberhasilan bukanlah berapa banyak yang kita dapatkan tetapi berapa banyak yang dapat kita berikan serta berarti untuk orang lain.

PERSEMBAHAN

1. Sujud syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapakku Tercinta Fahruri dan Ibuku tercinta Khozrojiah yang telah sabar tiada lelah untuk selalu memberikan dorongan, bimbingan, cinta dan kasih sayangnya sepanjang waktu serta do'a restunya yang selalu menyertai.
3. Kakaku Mohammad Anis Aufa yang telah memberikan dukungan sehingga selesainya laporan Tugas Akhir ini.
4. Kedua adikku yang sangat kucintai yaitu Nisrina Huwaida dan Akhmad Ulwan Mahasin yang telah memberikan bantuan hingga selesainya laporan Tugas Akhir ini.
5. Teruntuk semua dosen pembimbing saya mengucapkan banyak-banyak terima kasih atas semangat dan motivasi selama ini kepada penulis.

ABSTRAK

VARIASI DIAMETER PULLY SISTEM PENGGERAK PADA MESIN PENGKILING DAN PENEPUNG BIJI KOPI

Disusun oleh :

MOCHAMAD AZMY TSAQIB

NIM : 18020022

Pully paling cepat terhadap waktu penepungan biji kopi adalah *pully* dengan diameter 6 *Inch* dengan waktu 2,51 menit dan waktu paling lambat adalah *pully* 3 *Inch* dengan waktu 4,10 menit, sedangkan *Pully* paling cepat terhadap waktu pengiling kulit biji kopi adalah *pully* dengan diameter 6 *Inch* dengan waktu 4,06 menit dan waktu paling lambat adalah *pully* 3 *Inch* dengan waktu 6,16 menit. *Pully* yang menghasilkan putaran poros penepung biji kopi paling cepat adalah *pully* 6 *Inch* mencapai 5017 *rpm* dan putaran poros paling lambat pada *pully* 3 *Inch* mencapai 2460 *rpm*, sedangkan *Pully* yang menghasilkan putaran poros paling cepat untuk pengiling kulit kopi adalah *pully* 6 *Inch* mencapai 1878 *rpm* dan putaran poros paling lambat pada *pully* 3 *Inch* mencapai 920 *rpm*. *Pully* yang menghasilkan torsi paling tinggi untuk penepung biji kopi adalah *pully* dengan diameter 3 *Inch* sebesar 26,30 *N.m* dan torsi paling kecil adalah *pully* diameter 6 *Inch* sebesar 12,89 *N.m*, sedangkan *Pully* yang menghasilkan torsi paling tinggi untuk pengiling kulit biji kopi adalah *pully* dengan diameter 3 *Inch* sebesar 72,32 *N.m* dan torsi paling kecil adalah *pully* diameter 6 *Inch* sebesar 34,44 *N.m*.

Kata Kunci : Mesin Penggiling Dan Penepung Biji Kopi

ABSTRACT

VARIATION OF THE PULLY DIAMETER OF THE PROCESSING SYSTEM ON COFFEE BEAN GRINDER AND FLOORS

Arranged By:

MOCHAMAD AZMY TSAQIB

Student Number : 18020022

The change in pulley diameter greatly affects the performance of the flour milling machine, both in terms of milling time, rotation produced, and torque. The fastest pulley with respect to coffee bean roasting time is a pulley with a diameter of 6 inches with a time of 2.51 minutes and the slowest pulley with a time of 4.10 minutes, while the pulley with a diameter of 6 inches is the fastest pulley with respect to coffee bean skin grinding time. with a time of 4.06 minutes and the slowest time is the 3 Inch pulley with a time of 6.16 minutes The pulley which produces the fastest rotation of the coffee bean flour shaft is the 6 Inch pulley reaching 5017 rpm and the slowest shaft rotation on the 3 Inch pulley reaching 2460 rpm, while the pulley that produces the fastest shaft rotation for coffee skin grinders is the 6 inch pulley reaching 1878 rpm and the slowest shaft rotation on the 3 inch pulley reaching 920 rpm The pulley that produces the highest torque for coffee bean flour is a pulley with a 3 inch diameter of 26.30 Nm and the smallest torque is a 6 inch diameter pulley of 12.89 Nm, while the pulley that produces the highest torque for a coffee bean skin grinder is a pulley with a diameter of 3 Inch of 72.32 Nm and the smallest torque is a 6 Inch diameter pulley of 34.44N.m.

Keywords : Coffe Bean Grinding And Flouring Machine.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji dan Syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SW Yang Maha Al Malik, zat yang Maha Merajai, sehingga penulis dapat melewati masa studi dan menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan tahap akhir dari proses untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Petunjuk, bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak dalam menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, terutama kepada :

1. Bapak Nizar Suhendra, SE., MPP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak M. Taufik Qurohman, M.Pd selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Bapak Arifin, MT selaku dosen pembimbing I.
4. Bapak Syaefani Arif Romadhon, M.Pd selaku dosen pembimbing II.
5. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan semangat sehingga laporan ini dapat diselesaikan.
6. Semua pihak yang telah mendukung, membantu serta mendo'akan penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Tegal, Juni 2021

Mochamad Azmy Tsaqib

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
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	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Pustaka Terdahulu	5
2.2 Pengertian Penggiling dan Pengupas Kulit Kopi.....	7
2.3 Mesin Penepung Kopi.....	8
2.4 Prinsip Kerja Mesin Penggiling dan Penepung Kopi	10
2.5 Bagian –bagian Utama Mesin Penggiling Tepung	10
2.5.1 <i>Engine</i> bensin.....	10
2.5.2 Penepung.....	11
2.5.3 Pully	12
2.5.4 Sabuk V (Van Belt)	14
2.5.5 Poros	16
2.5.6 Bantalan poros	19

BAB III	METODE PENELITIAN	22
3.1	Diagram Alur Penelitian	22
3.2	Alat dan Bahan	23
3.2.1	Alat	23
3.2.2	Bahan	26
3.3	Metode Pengumpulan Data.....	28
3.4	Prosedur penelitian	29
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1	Hasil Dan Pembahasan	31
4.2	Hasil Perhitungan Data Mesin Penggiling Tepung	33
4.3	Hasil perhitungan rata-rata waktu, putaran poros, torsi.....	34
BAB V	PENUTUP	51
5.1	Kesimpulan	51
5.2	Saran	52
	DAFTAR PUSTAKA	53
	LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Potongan penampang buah kopi	7
Gambar 2.2 Mesin penggiling kopi.....	11
Gambar 2.3 <i>Engine</i> bensin	12
Gambar 2.4 Mesin penggiling kopi.....	13
Gambar 2.5 Pully	14
Gambar 2.6 Pergerakan pully.....	15
Gambar 2.7 <i>V-Belt</i>	16
Gambar 2.8 Kontruksi dan penampang ukuran <i>V-belt</i>	17
Gambar 2.9 Bantalan poros.....	21
Gambar 3.1 Pully yang digunakan	23
Gambar 3.2 Variasi <i>V-belt</i> yang digunakan	24
Gambar 3.3 Timbangan.....	24
Gambar 3.4 Stopwatch	25
Gambar 3.5 Tachometer	25
Gambar 3.6 Kunci dan Obeng.....	26
Gambar 3.7 Mesin penepung dan pengupas kulit biji kopi.....	27
Gambar 3.8 Biji kopi.....	27
Gambar 3.9 Biji kopi yang belum dikupas.....	28
Gambar 3.10 Biji kopi yang sudah di giling	28
Gambar 3.11 Biji kopi yang sudah dikupas	29
Gambar 3.12 Diagram alur penelitian.....	32
Gambar 4 1 Grafik perbandingan pully terhadap waktu penepung kopi	37
Gambar 4 2 Grafik perbandingan pully terhadap waktu penggilingan kulit kopi. 39	
Gambar 4 3 Grafik poros penepung kopi.....	42
Gambar 4 4 Grafik poros penggiling kulit kopi	44
Gambar 4 5 Grafik torsi penepung kopi.....	46
Gambar 4 6 Grafik torsi pengiling kulit kopi.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 SNI biji kopi.....	8
Tabel 4 1 Hasil pengamatan dari mesin tepung	33
Tabel 4 2 Hasil pengamatan dari penggiling kulit kopi	34
Tabel 4 3 Hasil rata-rata waktu penepung kopi	36
Tabel 4 4 Hasil rata-rata waktu mesin pengupas kulit kopi	39
Tabel 4 5 hasil perhitungan putaran poros mesin penepung kopi.....	41
Tabel 4 6 hasil perhitungan putaran poros mesin penggiling kulit kopi	44
Tabel 4 7 Hasil perhitungan torsi mesin penepung kopi.....	47
Tabel 4 8 Hasil perhitungan torsi penggiling kulit kopi	49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Areal perkebunan kopi di Indonesia pada tahun 2010 mencapai lebih dari 1,210 juta hektar dengan total produksi sebesar 686.921 ton dimana 96% diantaranya yaitu areal perkebunan kopi rakyat, dengan jumlah petani yang terlibat sebanyak 1.881.694 KK. Laju perkembangan areal kopi di Indonesia rata-rata mencapai sebesar 2,11% per tahun. Saat ini di beberapa daerah pelosok Indonesia masih banyak ditemukan petani-petani kopi tradisional yang sangat membutuhkan fasilitas yang memadai guna meningkatkan kualitas dari hasil pertanian kopinya. Dalam hal teknologi produksi biji kopi mulai dari pengeringan pengupasan dan sortasi masih menjadi kendala klasik yang dihadapi oleh petani-petani kopi tradisional juga keterbatasan pada penguasaan teknologi. Dimana pada proses pengolahan biji kopi secara tradisional salah satu kendalanya adalah dalam hal pengupasan kulit biji kopi yang memakai waktu dan energi yang besar, selain itu hasil dari pengupasan kulit biji kopi kurang baik karena masih banyak biji kopi yang pecah setelah proses pengupasan (Widyotomo,dkk, 2011).

Proses pengolahan buah kopi secara basah ini diawali dengan pengupasan kulit buah (*pulping*) menggunakan buah kopi matang yang masih segar. Kopi matang merupakan jenis kopi dari kopi matang yang didatangkan dari daerah Dolok Sanggul, Kab Humbang Hasundutan. Kopi ini disebut kopi matang karena pohonnya pendek dan berbuah lebat pada tiap rantingnya serta pertumbuhannya yang cepat. *Pulping* bertujuan untuk memisahkan biji dari kulit buah sehingga diperoleh biji yang masih terbungkus kulit tanduk. Alat pengupas kulit kopi mekanis dengan tipe silinder ini memiliki prinsip kerja pengupasan terjadi di antara permukaan pisau yang diam (stator) (Johannes dkk, 2013).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan permasalahan dalam tugas akhir ini adalah bagaimana pengaruh variasi diameter pully *Engine* bensin terhadap unjuk kerja mesin penggiling kopi?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti membatasi penelitian yaitu :

1. Analisa difokuskan pada perbandingan diameter pully.
2. Pully yang digunakan variasi adalah pully yang terpasang pada *Engine* bensin dengan diameter 4 inc dan 6 inc.
3. Indikator unjuk kerja mesin yang akan dihitung dalam penelitian ini adalah waktu penepungan, penggilingan, putaran poros dan torsi yang dihasilkan.

4. Efisiensi *Pully* tidak diperhitungkan.
5. Getaran yang terjadi pada mesin tidak diperhitungkan.
6. Kekencangan tali V-Belt tidak diperhitungkan (dianggap baik/tidak terjadi slip).

1.4 Tujuan

Tujuan dalam tugas akhir ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi diameter pully *Engine* bensin terhadap unjuk kerja mesin penggiling kopi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah :

1. Dapat mengetahui pengaruh variasi diameter pully *engine* bensin terhadap unjuk kerja mesin penggiling kopi.
2. Dapat dijadikan sebagai patokan dalam perencanaan *Pully* untuk pembuatan mesin penggiling dan penepung biji kopi.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini menjelaskan tentang dasar teori mengenai Pengujian Variasi Diameter Pully Sistem Penggerak Pada Mesin Penggiling Dan Penepung Biji Kopi.

BAB III LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tentang diagram alur penelitian, alat dan bahan, metode pengumpulan data, variabel penelitian, metode analisis data, serta langkah-langkah penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang hasil analisis pengujian variasi pully dengan diameter (4 dan 6 INCH) pada mesin penggiling dan penepung biji kopi dengan pembahasannya.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pustaka Terdahulu

Melakukan penelitian perancangan mesin pamarut tepung tapioka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa; proses pamarutan ketela pohon yang sudah dikupas, pemerasan (penggilasan) dan penyaringan ketela pohon untuk mendapatkan tepung tapioka bisa dilakukan dalam satu rangkaian proses. Hasil dengan mesin yang dirancang waktu proses, yaitu proses pamarutan dan pemerasan (penggilasan) menjadi lebih singkat, bila dibandingkan dengan cara tradisional. Dengan waktu proses yang lebih singkat, laju produksi persatuan waktu menjadi lebih besar (Soegihardjo, O. 2005).

Melakukan penelitian kinerja pengupas kulit buah kopi segar tipe silinder ganda horizontal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas kerja optimal pengupas buah kopi ukuran campuran (*unsorted*) sebesar 420 Kg/jam diperoleh pada putaran silinder pengupas 1400 rpm dengan hasil 53,08% biji HS utuh; 16,92% biji pecah dan 30% biji dikulit. Kapasitas kerja Optimum pengupasan buah kopi ukuran kecil (*small*) sebanyak 603 kg/jam diperoleh pada putaran silinder pengupas di kulit. Kapasitas kerja optimal pengupasan buah kopi ukuran sedang (*medium*) sebesar 564 kg/jam diperoleh pada putaran silinder pengupas 1800 rpm dengan hasil 48,64% biji HS utuh; 18,5% biji pemecah dan 32,86% biji dikulit (Sukrisno Widyonotomo, Dkk 2009).

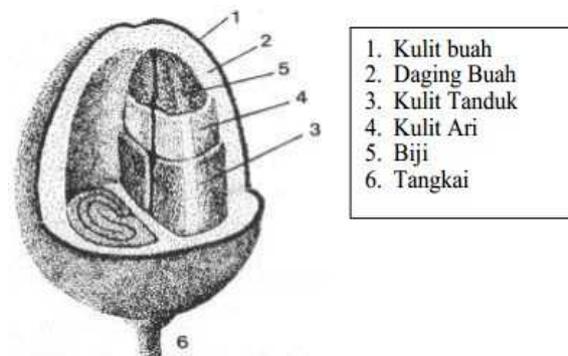
Melakukan penelitian pengaruh variasi diameter pully alternator dan daya motor terhadap arus dan kecepatan proses pengisian baterai 12 volt. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan antara pully motor terhadap alternator cenderung linear, hal ini berbanding dengan semakin besar putaran pully motor maka torsi yang dihasilkan akan semakin kecil, arus yang terbaik adalah arus terkecil keluar dari alternator adalah 16 A yaitu pada pengujian pully alternator 7cm dan pully motor 7cm, menggunakan variasi ini waktu yang didapat untuk melakukan pengisian adalah sebesar 2,625 jam (2 jam 37 menit 30 detik). Arus yang terbesar adalah 159 A yaitu pada variasi pada pully motor 7 cm dan diameter pully 10 cm dan 12 cm, pada arus 159 A diharapkan untuk tidak digunakan karena akan mempercepat *memory defect* pada baterai (Faizin, K.N. 2016).

Melakukan penelitian pengaruh variasi diameter pully alternator konvensional terhadap pengisian pada Toyota kijang 5K. Hasil pengujian menunjukkan bahwa variasi diameter pully pada diameter pully 78 mm bisa digunakan untuk alternatif, tapi dengan syarat bahwa tidak akan tahan lama dikarenakan pengujian tidak mengukur suhu panas yang terjadi pada *rotor coil* dan *stator coil*. Diameter pully 78 mm pada putaran rendah mengeluarkan tegangan 13,3 V dan 12 A. Putaran sedang output alternator terbaca 14,1 V dan putaran tinggi 14,5 V pada arus stabil 10 A. Diameter pully 68 mm, dari putaran rendah tegangan pada voltmeter 13,4 V, 10 A, putaran sedang terbaca 14,2 V dan putaran tinggi 14,7 V. Keluaran ampere tetap stabil 10 A. Diameter pully 63 mm putaran rendah volt meter terbaca 13,8 V, putaran sedang 14,3 V dan putaran tinggi 15,1 V, dengan amperemeter terbaca 10 A. Putaran sedang 14,3 V dan

putaran tinggi 15,1 V, dengan amperemeter terbaca 10 A.

2.2 Pengertian Penggiling dan Pengupas Kulit Kopi

Kopi merupakan salah satu komoditas penting di dalam perdagangan dunia yang melibatkan beberapa negara produsen dan baanyak negara konsumen. Kopi, meskipun bukan merupakan tanaman asli Indonesia, tanaman ini mempunyai peranan penting dalam industri perkebunan di Indonesia (Permentan, 2012).



Gambar 2 1 Potongan penampang buah kopi

(Permentan, 2012)

Menurut Direktorat Jendral Perkebunan (2011), area perkebunan kopi di Indonesia pada tahun 2010 mencapai lebih dari 1,210 juta hektar dengan total produksi sebesar 686.921 ton dimana 96% diantaranya yaitu area perkebunan kopi rakyat, dengan jumlah petani yang terlibat sebanyak 1.881.694 KK. Laju perkembangan area kopi di Indonesia rata-rata mencapai sebesar 2,11 % per tahun.

Standar mutu diperlukan sebagai tolak ukur dalam pengawasan mutu dan merupakan perangkat pemasaran dalam memberikan umpan balik ke bagian pabrik dan bagian kebun. Standar Nasional Indonesia biji kopi yang telah dikeluarkan oleh Badan Standarisasi Nasional yaitu SNI Nomor 01-2907-2008 (Sularso dan Suga, 2002).

Tabel 2.1 SNI biji kopi

No	Jenis uji	Satuan	Persyaratan
1	Kadar air	%	Maks 12,5
2	Kadar kotoran berupa ranting, batu, tanah dan benda- benda asing lainnya	%	Maks 0,5
3	Serangga hidup	-	Tidak ada
4	Biji berbau busuk dan berbau kapang	-	Tidak ada

Tabel di atas menunjukkan beberapa syarat umum yang telah dibuat oleh Badan Standardisasi Nasional yaitu SNI yang disahkan oleh peraturan pemerintah tahun 2012. Berisi tentang persyaratan yang diijinkan, seperti kadar air, kadar kotoran berupa ranting, batu, tanah dan benda-benda asing lainnya, serangga hidup, serta biji berbau busuk dan berbau kapang.

2.3 Mesin Penepung Kopi

Mesin penggiling tepung merupakan mesin yang berfungsi merubah ukuran dari suatu bahan baku produksi menjadi butiran-butiran kecil atau menjadi serbuk/tepung yang halus. Mesin penepung ini banyak digunakan pada usaha rumahan, pasar, warung, dunia industri dan pabrik. Contoh bahan baku produksi

yang biasa dilakukan penepungan yaitu beras, kopi, jagung dan lain-lain. Penggerak utama pada mesin penggiling dan penepung kopi terbagi menjadi 2 jenis yaitu dengan penggerak utama motor bensin, penggerak utama motor diesel :

1. Penggerak utama motor bensin

Mesin penggiling 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.

2. Penggerak utama motor diesel

Mesin penggiling tepung yang penggerak utamanya menggunakan penggerak motor bensin adalah mesin yang dalam pengoperasiannya menggunakan bahan bakar solar untuk pemicu terjadinya kerja mesin penggerak. Mesin seperti ini tetap bisa digunakan walaupun di daerah tempat penggilingan tidak mempunyai listrik. Hanya saja mesin ini lebih besar dan berat dibandingkan dengan motor bensin.



Gambar 2 2 Mesin penggiling kopi

(Mulyoto, 2002)

Untuk mesin yang ada pada gambar diatas merupakan mesin penggiling kopi yang menggunakan bensin sebagai penggerak utama mesin tersebut.

2.4 Prinsip Kerja Mesin Penggiling dan Penepung Kopi

Cara kerja mesin penggiling dan penepung tepung yaitu poros mesin penggerak utama menggunakan bahan bakar bensin yang menggerakkan poros penepung dengan dihubungkan oleh *pully* dan *V belt*. Bahan baku yang telah diproses oleh mesin akan keluar dengan sendirinya setelah halus. Penyebab bahan baku keluar dengan sendirinya karena tekanan angin pengaruh sirip-sirip mata pisau di dalam ruang penepungan berputar menghasilkan angin yang menekan bahan baku tadi keluar melewati saringan yang sudah terpasang di dalam mesin penepung. Untuk ukuran kehalusan hasil pemrosesan bahan baku yang digiling tergantung dari besar kecilnya diameter lubang pada saringan penepung itu sendiri.

2.5 Bagian –bagian Utama Mesin Penggiling Tepung

2.5.1 *Engine* bensin

Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin kalor yang banyak dipakai saat ini. Sedangkan motor yang menggunakan energi panas untuk melakukan kerja mekanis atau mengubah tenaga panas menjadi tenaga mekanis. Energi atau tenaga yang diperoleh tersebut dari proses pembakaran bahan bakar yang berupa bensin.



Gambar 2 3 *Engine* bensin
(Mulyoto, 2002)

2.5.2 Penepung

Penepung berfungsi sebagai tempat menghaluskan bahan baku penggiling menjadi butiran halus atau serbuk berbentuk tepung.



Gambar 2 4 Mesin penggiling kopi
(Mulyoto, 2002)

Pada mesin penggiling tepung terdapat 2 komponen yang berperan penting dalam proses penggilingan yaitu sebagai berikut:

1. Mata penggiling, berfungsi sebagai penghancur dan penghalus bahan baku. Selain penghalus mata penggiling juga berfungsi sebagai pendorong hasil penggilingan agar bisa keluar dari dalam penampung dengan memanfaatkan putaran mesin.
2. Saringan, berfungsi sebagai pengatur dari kehalusan bahan baku yang dilakukan penggilingan.

2.5.3 Pully

Pully 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. Alat ini sudah menjadi bagian dari sistem kerja suatu mesin, baik mesin industri maupun mesin kendaraan bermotor, memberikan keuntungan mekanis jika digunakan pada sebuah kendaraan. Fungsi dari pully sebenarnya hanya sebagai penghubung mekanis ke AC, alternator, power steering, dan lain-lain. Pully sabuk biasanya terbuat dari bahan baku besi cor, baja, aluminium dan kayu. Pully kayu tidak banyak lagi dijumpai. Untuk konstruksi ringan banyak ditemukan pada pully paduan aluminium. Pully yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah pully dengan bahan yang terbuat dari besi cor dan aluminium. Bentuk pully dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2 5 Pully (manufactures)

(Mulyoto, 2002)

Pully memiliki fungsi antara lain :

1. Mentransmisikan daya dari penggerak menuju komponen yang digerakan
2. Mereduksi putaran
3. Mempercepat Putaran
4. Memperbesar torsi
5. Memperkecil torsi

Diameter efektif untuk pully kecil (puli penggerak) dan puli besar (puli yang digerakkan) berturut-turut disimbolkan dengan d_1 dan d_2 . Selama beroperasi, sabuk-V membelit kedua puli dan bergerak dengan kecepatan tertentu. Dengan mengasumsikan tidak terjadi slip ataupun mulur pada sabuk (Sonawan, heri. 2010) dalam (Darmawan, 2013).



Gambar 2 6 Pergerakan pully

(Darmawan, 2013)

2.5.4 Sabuk V (Van Belt)

Sabuk V atau biasa disebut dengan (*V Belt*) merupakan sabuk berbahan karet yang digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros yang satu ke poros yang lain melalui pully yang berputar baik dengan kecepatan sama atau berbeda. Sabuk (*belt*) adalah alat transmisi daya dan putaran pada poros yang berjauhan. Untuk cara transmisi dayanya adalah secara tidak langsung.

Sabuk-V terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan tetoron atau semacamnya dipergunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk-V dibelitkan di keliling alur pully yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang sedang membelit pada pully ini, terjadi lengkungan mengakibatkan lebar bagian dalamnya akan mengalami pembesaran. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Hal ini merupakan salah satu keunggulan sabuk-V dibandingkan dengan sabuk rata. Bentuk transmisi (sabuk V) dapat kita lihat pada gambar berikut:



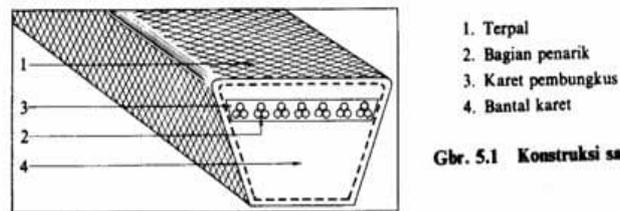
Gambar 2 7 *V-Belt* (manufactures)
(Mulyoto, 2002)

Dibandingkan dengan transmisi roda gigi atau rantai, sabuk-V bekerja lebih halus dan tak bersuara. Untuk mempertinggi daya yang ditransmisikan, dapat dipakai beberapa sabuk-V yang dipasang sebelah menyebelah. Jarak sumbu poros harus sebesar 1,5 sampai 2 kali diameter pully besar. Diameter pully yang terlalu kecil, dapat memperpendek umur sabuk. Dimana sabuk-V mempunyai 9 jenis, yaitu sebagai berikut :

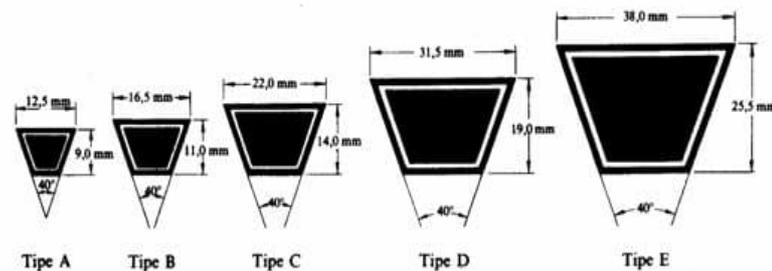
A. Jenis Sabuk-V (*V-Belt*)

1. *V-belt* jenis standar
2. *V-belt* yang mempunyai lap tunggal dan ganda
3. *V-belt* penampang pendek
4. *V-belt* tipe L
5. Narrow *V-belt* (tipe sempit)
6. *V-belt* bersudut lebar
7. *V-belt* putaran variabel
8. Sabuk gigi penampang pendek
9. *Double V-belt*.

B. Bagian-Bagian dan Ukuran Sabuk-V (*V-belt*)



Gbr. 5.1 Konstruksi sabuk-V.



Gbr. 5.2 Ukuran penampang sabuk-V.

Gambar 2 8 Kontruksi dan penampang ukuran *V-belt*

(sularso, 2004)

Transmisi sabuk-V hanya dapat berfungsi seperti yang diharapkan, yaitu memindahkan tenaga, dari pully yang satu ke pully yang lain dengan beberapa pertimbangan bahan daya dan putaran yang digunakan relatif kecil sehingga dengan sabuk-V cukup mampu untuk memindahkan daya dan putaran yang digunakan.

2.5.5 Poros

Menurut Elemen Mesin Sularso, 1997. Poros adalah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama 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 kopleng, roda gigi, pully 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.

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

Kelelahan, tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan bila diameter poros diperkecil (poros bertangga) atau bila 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).

Karena itu, disamping kekuatan poros, kekakuannya juga harus diperhatikan dan disesuaikan dengan macam mesin yang akan dilayani poros tersebut.

3) Putaran kritis

Bila putaran suatu mesin dinaikan maka pada suatu putaran tertentu dapat terjadi getaran yang luar biasa besarnya. Putaran ini disebut putaran kritis. Hal ini dapat terjadi pada turbin, motor torak, motor, *engine* bensin. 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 prosos propeller dan pompa bila terjadi kontak fluida yang korosif. Demikian pula untuk poros-poros yang terancam kavitasi, dan poros-poros mesin yang sering berhenti lama, sampai batas-batas tertentu dapat 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 terasnya. Tetapi penarikan dingin membuat permukaan poros menjadi keras dan kekuatannya bertambah besar.

2.5.6 Bantalan poros

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



Gambar 2 9 Bantalan poros

(Darmawan, 2013)

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 ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantara lapisan pelumas.

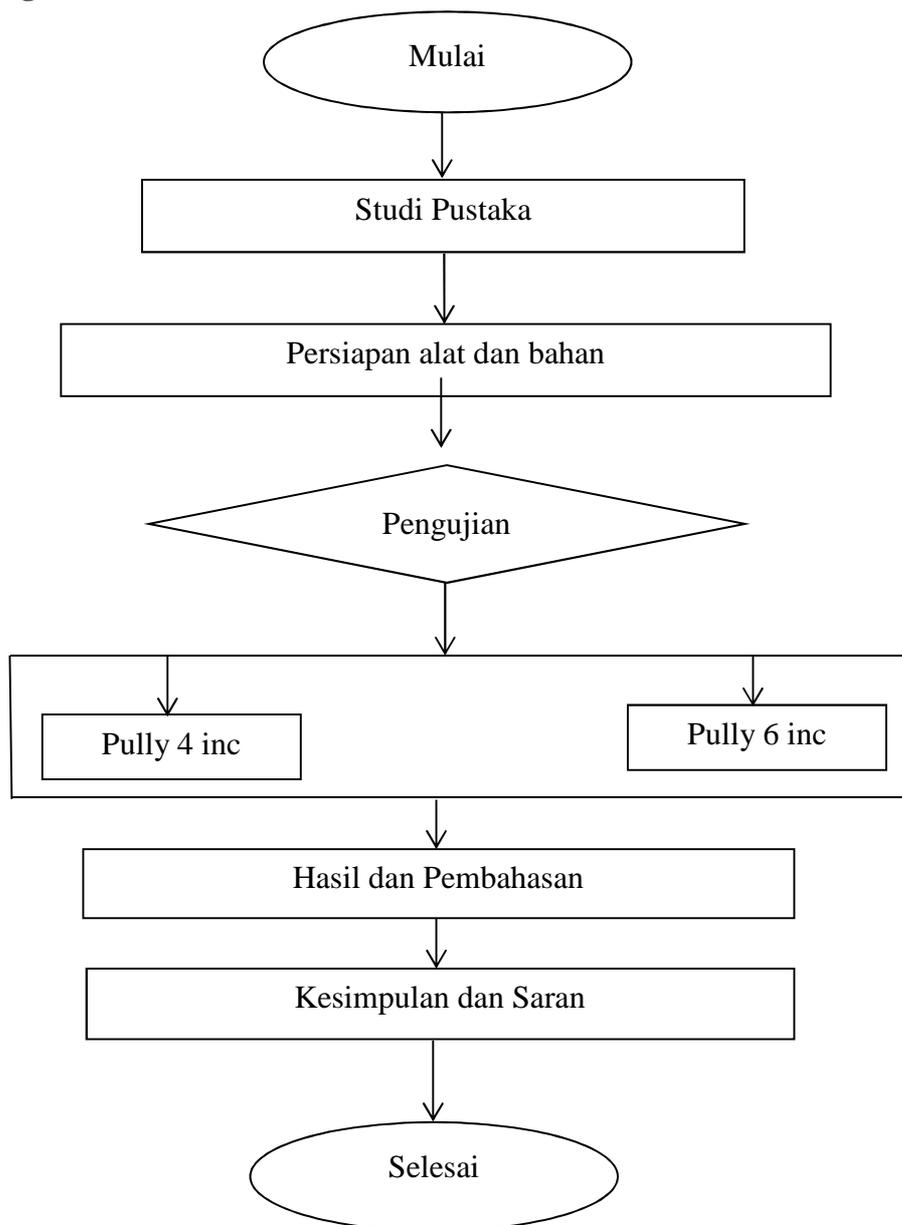
2) Bantalan gelinding. Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol atau rol jarum, dan rol baut.

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 poros.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alur Penelitian



Gambar 3 12 Diagram alur penelitian

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian berikut ini adalah :

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Pully



Gambar 3 1 Pully yang digunakan

Pada gambar diatas adalah pully yang dilakukan dalam pengujian mesin penggiling dan penepung biji kopi yang berfungsi untuk mentransmisikan putaran, dengan masing-masing diameter pully tersebut adalah 4 inch dan 6 inch

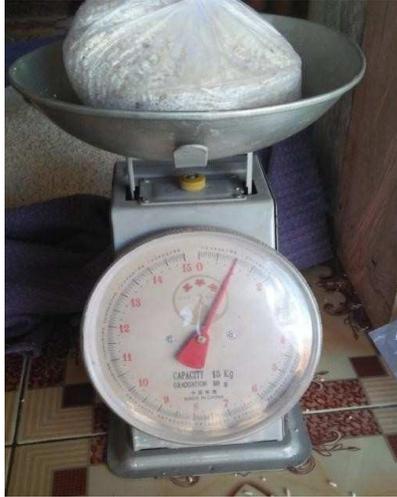
2. Van belt (sabuk v)



Gambar 3 2 Variasi V-belt yang digunakan

Berfungsi untuk mentransmisikan daya dari *engine* motor ke poros penepung (yang digerakan).

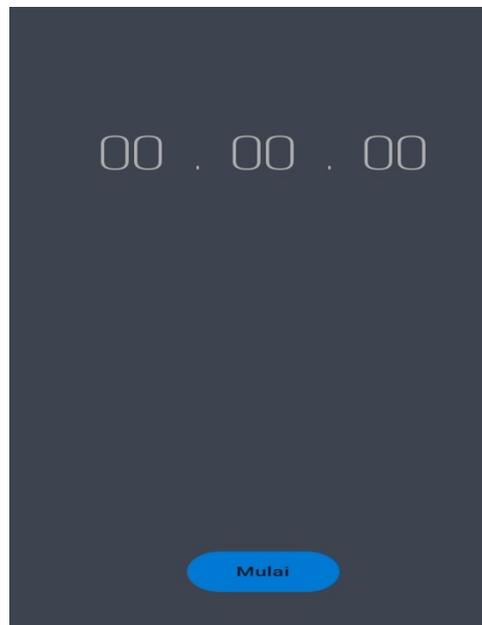
2. Timbangan



Gambar 3 3 Timbangan

Berfungsi untuk mengukur berat kopi yang akan dilakukan penepungan dan penggilingan.

3. Stopwatch



Gambar 3 4 Stopwatch

Berfungsi untuk menghitung waktu yang digunakan dalam proses penepung kopi sebanyak 1 kg. Dalam setiap kali percobaan di setiap diameter pully. Stopwatch yang digunakan dalam percobaan ini adalah stopwath digital dari handphone.

4. Tachometer



Gambar 3 5 Tachometer

Berfungsi sebagai alat pengukur putaran dari pully yang digunakan *engine* motor dan putaran pully penggiling dan penepung.

5. Kunci pas-ring dan obeng (+) (-)



Gambar 3 6 Kunci dan Obeng

Berfungsi untuk mengencangkan, mengendurkan, melepas dan pemasangan baut dan mur saat menggeser posisi penepung maupun saat pelepasan baut pully saat mengganti pully pada motor listrik.

Sedangkan obeng (+) dan (-) berfungsi untuk mempermudah dalam melepas dan memasang tali *v-belt* selama dalam pengujian alat sehingga tidak terjadi kesulitan dalam pelepasan tali *v-belt* saat melakukan pengujian alat dari awal sampai selesai.

6. Unit mesin penggiling kopi dan pengupas kulit kopi



Gambar 3 7 Mesin penepung dan pengupas kulit biji kopi

Berfungsi untuk menggiling semua kopi yang sudah siap dilakukan penepungan dan pengupas kulit kopi.

3.2.2 Bahan

1. Biji kopi yang sudah siap dilakukan penggiling



Gambar 3 8 Biji kopi

2. Biji kopi yang belum digiling



Gambar 3 9 Biji kopi yang belum digiling

3. Biji kopi yang sudah digiling



Gambar 3 11 Biji kopi yang sudah digiling

3.3 Metode Pengumpulan Data

Untuk mencapai sasaran yang diinginkan maka pada penelitian ini digunakan metode sebagai berikut:

1. Metode eksperimen

- Melakukan eksperimen penggilingan tepung dengan bervariasi beberapa diameter pully pada motor listrik (pully penggerak) adalah 3 inc, 4 inc, dan 6 inc dan pully untuk penepung dan penggiling (pully yang digerakan) adalah 3 inc dan 8 inc.
- Mengolah data sesuai dengan spesifikasi teknik yang diperoleh mengenai variasi diameter pully pada motor bensin terhadap unjuk kerja dalam proses penggilingan tepung.

2. Metode studi kepustakaan

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

3.4 Prosedur penelitian

Adapun prosedur penelitian mesin penggiling tepung ini adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat yang digunakan yaitu pully diameter 4 inc dan 6 inc.
2. Menyiapkan kopi yang sudah siap dilakukan penepungan dan penggilingan .
3. Melakukan eksperimen unjuk kerja mesin dengan masing-masing diameter pully pada mesin penggiling tepung.
4. Mencatat semua waktu yang dipakai pada setiap pully saat proses penggilingan tepung selesai.
5. Analisis perhitungan komponen mesin penggiling tepung.
 - A. Perhitungan waktu rata-rata yang terpakai selama 3 kali penggilingan dan penepungan dari masing-masing *Pully* dengan persamaan berikut :

$$t_{\text{rata-rata}} = \frac{t_{\text{total}}}{\text{jumlah penelitian}} \quad (\text{Pengantar statistika pendidikan})$$

- B. Perhitungan putaran poros yang dihasilkan

Rumus Menghitung putaran mesin yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

$$n = \frac{n_1 \cdot d_2}{d_1} \quad (\text{Elemen mesin sularso})$$

Dimana :

n_1 = Putaran motor bensin (penggerak) (rpm)

- d_1 = Diameter pully motor bensin(penggerak) (Inch)
 d_2 = Diameter pully poros (yang digerakkan) (Inch)
 n_2 = Putaran poros penepung (yang digerakkan) (rpm)

C. Perhitungan torsi pada mesin penggiling tepung

Rumus yang digunakan untuk Menghitung torsi sebagai berikut :

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot T (10^{-3})}{60} \quad (\text{Elemen mesin sularso})$$

Dimana :

- P = Power/daya (Kw)
 n = Putaran poros (Rpm)
 T = Torsi (N.m)
 10^{-3} = 0,001 (Watt ke Kilowat)
 60 = Waktu (menit)
 π = 3,14

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Dan Pembahasan

1. Hasil penepungan biji kopi



Gambar 3 10 Biji kopi yang sudah jadi tepung

2. Hasil penggilingan kulit biji kopi



Gambar 3 11 Biji kopi yang sudah digiling

Pengambilan data dilakukan dengan keseluruhan kopi yang akan digiling dengan menggunakan 2 pully yang diameternya 4 inc dan 6 inc yaitu dengan cara melakukan pengujian Mesin General GX270 9 HP pada 2000 rpm. Masing-masing pully akan melakukan 3 kali penggilingan dengan berat beras masing-masing 500 Gram. Adapun data yang didapat dari hasil pengamatan dalam percobaan penggilingan tepung adalah sebagai berikut :

Tabel 4 1 Hasil pengamatan dari mesin tepung

No	Diameter Pully (Inchi)	Putaran pully Penggerak (Rpm)	Kopi (Kg)	Waktu Yang Terpakai (Menit)
1	3"	2000	1	4,13
			1	4,28
			1	3,50
2	4"	2000	1	3,52
			1	3,13
			1	3,45
3	6"	2000	1	2,53
			1	2,27
			1	2,35

Tabel 4 2 Hasil pengamatan dari penggiling kulit kopi

No	Diameter Pully (Inchi)	Putaran pully Penggerak (Rpm)	Kopi (Kg)	Waktu Yang Terpakai (Menit)
1	3"	2460	1	6,56
			1	6,05
			1	5,48
2	4"	2460	1	4,47
			1	5,17
			1	5,28
3	6"	2460	1	3,58
			1	4,03
			1	4,19

4.2 Hasil Perhitungan Data Mesin Penggiling Tepung

Berikut data spesifikasi mesin penggerak bensin General GX270

Tipe mesin	: 4-tak, katup overhead silinder tunggal, miring 25
Perpindahan (cm ³)	: 270 cm ³
Lubang dan langkah	: 77,0 58,0 mm
Rasio kompresi	: 8,5: 1
Daya kotor (SAE J1995)	: 6,6 kW (9 HP), 3600 rpm
Daya Bersih (SAEJ1349)*	: 6,3 kW (8,4 HP)/3600 mnt-1 rpm
Maks. Torsi Bersih	: 19,1 N.m (1,94 kgf.m, 14,1)/2500 mnt-1 rpm
Kapasitas tangki bahan bakar	: 5.3 Liter Bensin Oktan 86 atau lebih tinggi

Sistem pengapian	: CDI tipe Magneto pengapian
Busi	: BPR6ES(NGK)/ W20EPR-U (DENSO)
Sistem mulai	: Elektrik stater
Pembersih udara	: Tipe elemen ganda
Kapasitas oli	: 1,1 Liter SAE 10W-30 (API SE atau Lebih Baru)
Dimensi (P x L x T)	: 355 x 430 x 410 mm
Berat kering	: 25 Kg
Diameter pully penggerak	: 3 inc, 4 inc dan 6 inc

4.3 Hasil perhitungan rata-rata waktu, putaran poros, torsi

Adapun hasil perhitungan data mesin penggiling dan pengupas kulit kopi adalah sebagai berikut :

Untuk menghitung nilai rata-rata yang dibutuhkan masing-masing pully selama penggilingan maka digunakan data yang sudah tertulis pada tabel dengan menggunakan rumus pada persamaan

$$\begin{aligned}
 t_{\text{rata-rata}} &= \frac{t_{\text{total}}}{\text{jumlah total}} \\
 &= \frac{t_1 + t_2 + t_3}{\text{Jumlah penelitian}}
 \end{aligned}$$

1. Menghitung rata-rata waktu yang dibutuhkan masing-masing pully selama penepungan.

A. Rata-rata waktu untuk pully 3 inch

$$t_{\text{rata-rata}} = \frac{4,13 + 4,28 + 3,50}{3}$$

$$= 4,10 \text{ menit}$$

B. Rata-rata waktu untuk pully 4 inch

$$t_{\text{rata-rata}} = \frac{3,52 + 3,13 + 3,45}{3}$$

$$= 3,50 \text{ menit}$$

C. Rata-rata waktu untuk pully 6 inch

$$t_{\text{rata-rata}} = \frac{2,53 + 2,27 + 2,35}{3}$$

$$= 2,51 \text{ menit}$$

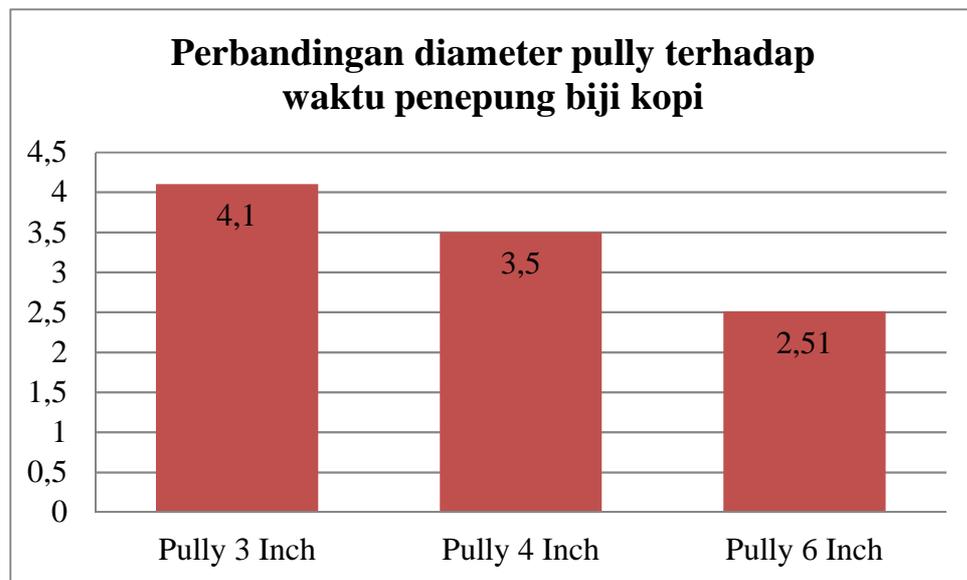
Hasil perhitungan rata-rata waktu penepungan kopi menjadi tepung yang dibutuhkan masing-masing pully penggerak.

Tabel 4 3 Hasil rata-rata waktu penepung kopi

No	Diameter pully (Inchi)	Putaran pully penggerak (Rpm)	Waktu rata-rata (menit)
1	3"	2460	4,10
2	4"	2460	3,50
3	6"	2460	2,51

Perbandingan diameter pully penggerak terhadap waktu penepungan biji kopi.

Untuk mempermudah membaca hasil perbandingan dari diameter pully penggerak terhadap waktu penepungan biji kopi, penulis menggunakan grafik tabel sebagai berikut.



Gambar 4 1 Grafik perbandingan pully terhadap waktu penepung kopi

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa diameter pully penggerak berbanding terbalik dengan waktu penggilingan. Dimana diameter pully yang paling cepat melakukan penggilingan adalah pully diameter 6 Inch yaitu dengan rata-rata waktu yang dipakai adalah 2,51 menit dan pully yang paling lambat melakukan penggilingan adalah pully dengan diameter 3 Inch dengan rata-rata waktu adalah 4,10 menit sedangkan pully dengan diameter 4 Inch melakukan penggilingan dengan waktu 3,50 menit. Hal ini disebabkan oleh perubahan diameter pully penggerak yang mengakibatkan perubahan putaran pada pully yang digerakan

dengan daya motor yang sama dan putaran poros penggerak yang konstan 2460 Rpm sehingga waktu penggilingan tepung tergantung pada perubahan diameter pully penggerak.

2. Menghitung rata-rata waktu (Penggiling)

A. Rata-rata waktu untuk pully 3 inch

$$t_{\text{rata-rata}} = \frac{6,56 + 6,05 + 5,48}{3}$$

$$= 6,16 \text{ Menit}$$

B. Rata-rata waktu untuk pully 4 inch

$$t_{\text{rata-rata}} = \frac{4,47 + 5,17 + 5,28}{3}$$

$$= 5,10 \text{ Menit}$$

C. Rata-rata waktu untuk pully 6 inch

$$t_{\text{rata-rata}} = \frac{3,58 + 4,03 + 4,19}{3}$$

$$= 4,06 \text{ menit}$$

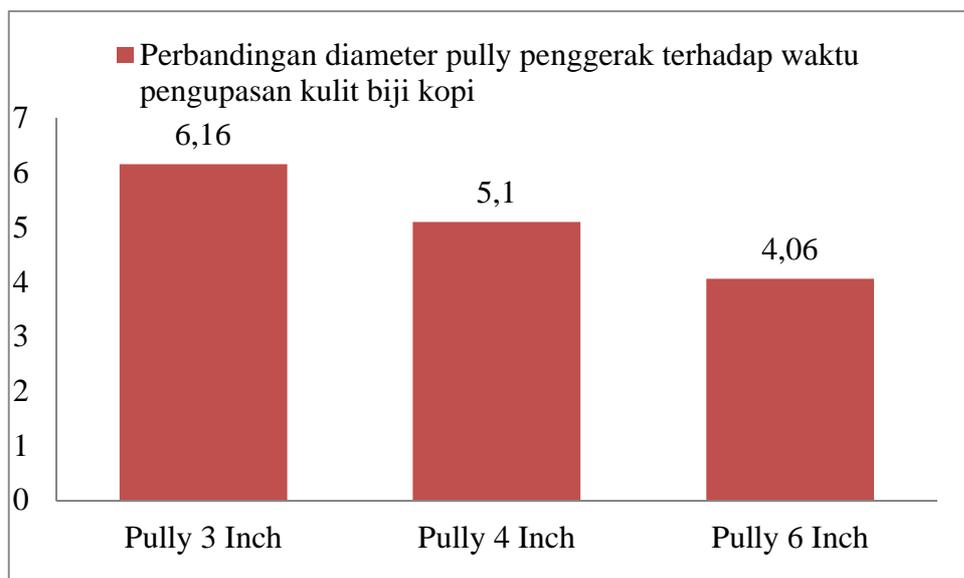
Hasil perhitungan rata-rata waktu penggilingan kulit kopi yang di butuhkan masing-masing pully penggerak.

Tabel 4 4 Hasil rata-rata waktu mesin pengupas kulit kopi

No	Diameter pully (Inchi)	Putaran pully penggerak (Rpm)	Waktu rata-rata (menit)
1	3"	2460	6,16
2	4"	2460	5,10
3	6"	2460	4,06

Perbandingan diameter pully penggerak terhadap waktu pengupasan kulit biji kopi.

Untuk mempermudah membaca hasil perbandingan dari diameter pully penggerak terhadap waktu pengilingan kulit biji kopi, penulis menggunakan grafik tabel sebagai berikut.



Gambar 4 2 Grafik perbandingan pully terhadap waktu penggilingan kulit kopi

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa diameter pully penggerak berbanding terbalik dengan waktu penggilingan kulit biji kopi. Dimana pully yang paling cepat melakukan proses penggilingan kulit biji kopi adalah pully dengan diameter

6 Inch yaitu dengan rata-rata waktu yang dipakai adalah 4,06 menit dan pully yang paling lambat melakukan proses penggilingan kulit biji kopi adalah pully dengan diameter 3 Inch dengan rata-rata waktu yang dipakai adalah 6,16 menit sedangkan pully dengan diameter 4 Inch melakukan proses penggilingan kulit biji kopi dengan waktu 5,10 menit. Hal ini disebabkan oleh perubahan diameter pully penggerak yang mengakibatkan perubahan putaran pada pully yang digerakan dengan daya motor yang sama dan putaran poros penggerak yang konstan 2460 Rpm sehingga waktu penggilingan kulit biji kopi tergantung pada perubahan diameter pully penggerak.

3. Menghitung putaran poros yang dihasilkan (poros penepung)

Untuk menghitung putaran poros yang dihasilkan (putaran poros penepung) sebagai berikut :

$$\text{Diket : } n_1 = 2.460 \text{ Rpm}$$

$$d_1 = 3, 4,6 \text{ (Inch) / } 76, 101, 152 \text{ (mm)}$$

$$d_2 = 3 \text{ inch / } 76 \text{ (mm)}$$

$$\text{Dit : } n_2 = \dots\dots?$$

Penyelesaian :

$$n = \frac{n_1 \cdot d_2}{d_1}$$

A. Diameter pully penggerak 76 mm / 3 Inch

$$n = \frac{2.460 \times 76}{76}$$

$$= 2460 \text{ Rpm}$$

B. Diameter pully penggerak 101 mm / 4 Inch

$$n = \frac{2460 \times 101}{76}$$

$$= 3.269 \text{ Rpm}$$

C. Diameter pully penggerak 152 mm / 6 Inch

$$n = \frac{2.460 \times 155}{76}$$

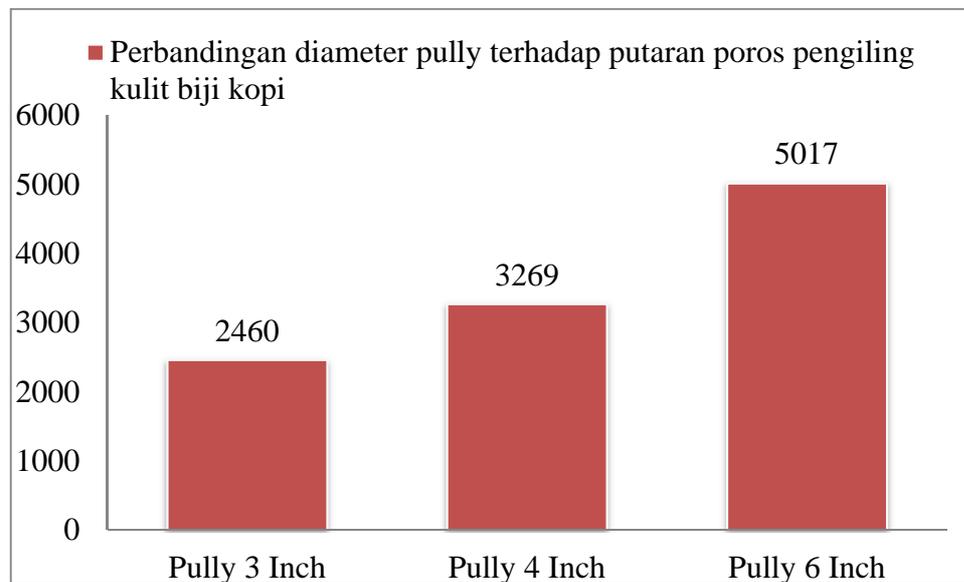
$$= 5.017 \text{ Rpm}$$

Tabel 4 5 hasil perhitungan putaran poros mesin penepung kopi

No	Diameter pully (Inch)	Diameter pully yang digerakan (inch)	Putaran yang dihasilkan (Rpm)
1	3"	3"	2460
2	4"	3"	3269
3	6"	3"	5017

Perbandingan diameter pully penggerak terhadap putaran poros penepung yang dihasilkan.

Untuk mempermudah membaca hasil perbandingan dari diameter pully penggerak terhadap putaran poros pada mesin penepungan biji kopi, penulis menggunakan grafik tabel.



Gambar 4 3 Grafik poros penepung kopi

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa diameter pully penggerak berbanding lurus dengan putaran pully yang digerakkan. dimana pully yang menghasilkan putaran poros penepung paling cepat adalah pully dengan diameter 6 Inch dengan putaran yang dihasilkan adalah 5017 Rpm dan pully yang menghasilkan putaran paling lambat adalah pully diameter 3 Inch dengan putaran yang dihasilkan adalah 2460 Rpm sedangkan untuk pully 4 Inch menghasilkan putaran 3269 Rpm. Hal ini disebabkan oleh daya motor bensin konstan 9 HP dan putaran pada motor bensin konstan di putaran 2460 Rpm sehingga ketika dilakukan perubahan diameter pada pully penggerak akan mengakibatkan perubahan putaran pada diameter pully yang digerakkan.

4. Menghitung putaran poros yang dihasilkan (poros pengiling)

Untuk menghitung putaran poros yang dihasilkan (putaran poros penepung).

Dik : $n_1 = 2.460$ Rpm

$d_1 = 3$ inch, 4 inch dan 6 inch / 76, 101, 152 (mm)

$d_2 = 8$ inch / 203 (mm)

Dit : $n_2 = \dots\dots?$

Penyelesaian :

$$n = \frac{n_1 \cdot d_2}{d_1}$$

A. Diameter pully penggerak 76 mm / 3 Inch

$$\begin{aligned} n &= \frac{2.460 \times 76}{203} \\ &= 920,98 \text{ Rpm} \end{aligned}$$

B. Diameter pully penggerak 101 mm / 4 Inch

$$\begin{aligned} n &= \frac{2460 \times 101}{203} \\ &= 1.223 \text{ Rpm} \end{aligned}$$

C. Diameter pully penggerak 152 mm / 6 Inch

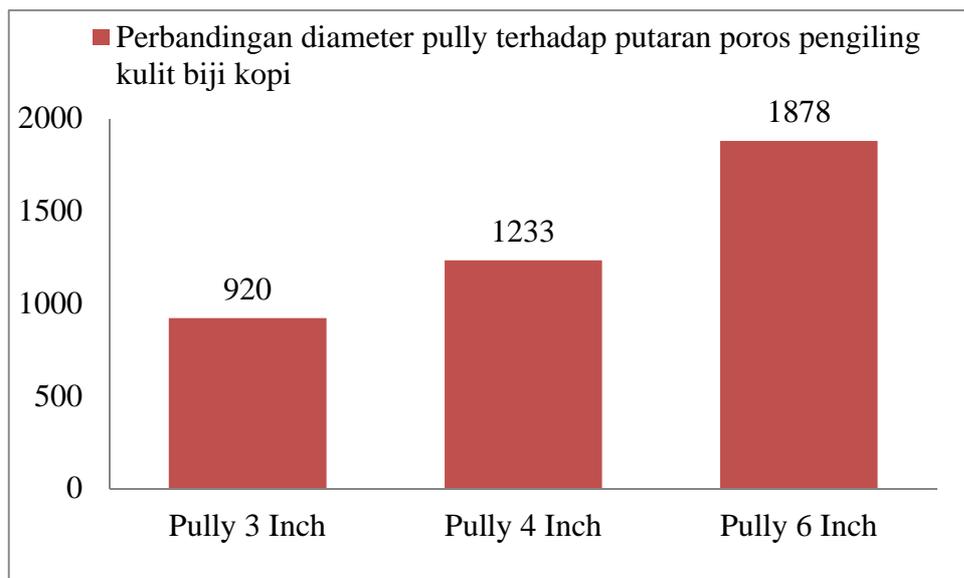
$$\begin{aligned} n &= \frac{2.460 \times 155}{203} \\ &= 1.878 \text{ Rpm} \end{aligned}$$

Tabel 4 6 hasil perhitungan putaran poros mesin penggiling kulit kopi

No	Diameter pully (Inch)	Diameter pully yang digerakan (mm)	Putaran yang dihasilkan (Rpm)
1	3 "	203	920
2	4 "	203	1223
3	6 "	203	1878

Perbandingan diameter pully penggerak terhadap putaran poros penepung yang dihasilkan.

Untuk mempermudah membaca hasil perbandingan dari diameter pully penggerak terhadap putaran poros pada mesin penepungan biji kopi, penulis menggunakan grafik tabel.



Gambar 4 4 Grafik poros penepung kopi

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa diameter pully penggerak berbanding lurus dengan putaran pully yang digerakan. dimana pully yang menghasilkan putaran poros penepung paling cepat adalah pully dengan diameter 6 Inch dengan

putaran yang dihasilkan adalah 5017 Rpm dan pully yang menghasilkan putaran paling lambat adalah pully diameter 3 Inch dengan putaran yang dihasilkan adalah 2460 Rpm sedangkan untuk pully 4 Inch menghasilkan putaran 3269 Rpm. Hal ini disebabkan oleh daya motor bensin konstan 9 HP dan putaran pada motor bensin konstan di putaran 2460 Rpm sehingga ketika dilakukan perubahan diameter pada pully penggerak akan mengakibatkan perubahan putaran pada diameter pully yang digerakkan.

5. Menghitung torsi (penepung)

Untuk menghitung torsi yang dihasilkan (penepung dan penggiling).

$$P = \frac{n.T (10^{-3})}{60}$$

Dik : $P = 6,711 \text{ kW}$

$n = 2460 \text{ Rpm}, 2460 \text{ Rpm}, 3269 \text{ Rpm}, 1878 \text{ Rpm}$

Dit : $T = \dots\dots?$

1. Torsi penepung dengan diameter pully penggerak 76 mm / 3 Inch

$$6,711 = \frac{2 \times 3,14 (2460) \times (10^{-3})}{60}$$

$$T = \frac{6,771 \times 60}{2 \times 3,14 \times 2460 \times 10^{-3}}$$

$$2 \times 3,14 \times 2460 \times 10^{-3}$$

$$T = \frac{406,26}{15,449}$$

$$15,449$$

$$T = 26,30 \text{ N.m}$$

2. Torsi penepung dengan diameter pully penggerak 101 mm / 4 Inch

$$6,711 = \frac{2 \times 3,14 (3269) \times (10^{-3})}{60}$$

$$T = \frac{6,771 \times 60}{2 \times 3,14 \times 3269 \times 10^{-3}}$$

$$T = \frac{406,26}{20,529}$$

$$T = 19,79 \text{ N.m}$$

3. Torsi penepung dengan diameter pully penggerak 152 mm / 6 Inch

$$6,711 = \frac{2 \times 3,14 (1878) \times (10^{-3})}{60}$$

$$T = \frac{6,771 \times 60}{2 \times 3,14 \times 1878 \times 10^{-3}}$$

$$T = \frac{406,26}{31,506}$$

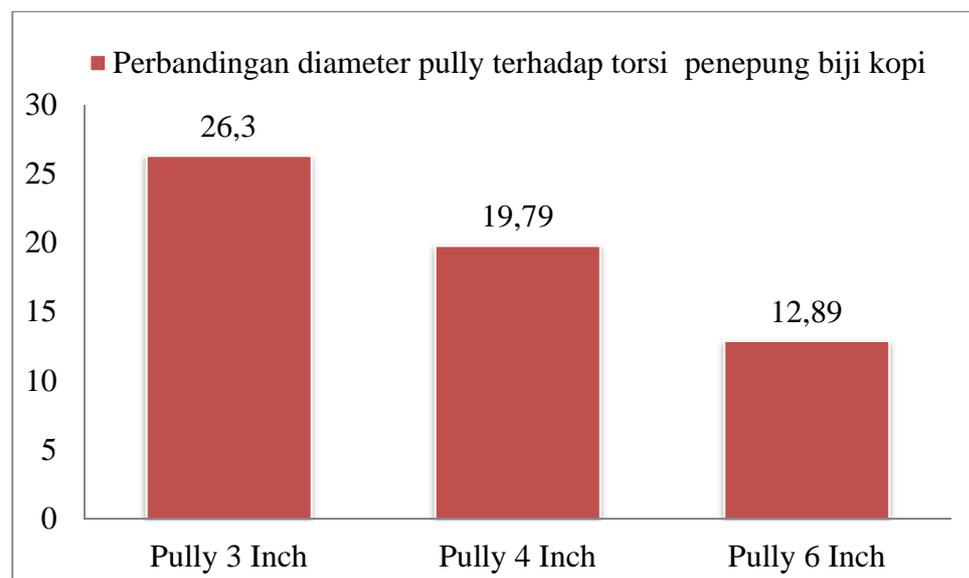
$$T = 12,89 \text{ N.m}$$

Tabel 4 7 Hasil perhitungan torsi mesin penepung kopi

No	Diameter pully penggerak (Inch)	Putaran yang dihasilkan (Rpm)	Torsi mesin penepung (N.m)
1	3 ”	2460	26,30
2	4 “	3629	19,79
3	6 “	5017	12,89

Perbandingan diameter pully penggerak terhadap putaran torsi penepung kopi yang dihasilkan.

Untuk mempermudah membaca hasil perbandingan dari diameter pully penggerak terhadap putaran poros pada mesin penepung biji kopi, penulis menggunakan grafik tabel.



Gambar 4 5 Grafik torsi penepung kopi

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa diameter pully penggerak berbanding terbalik dengan torsi yang dihasilkan. Dimana diameter pully yang menghasilkan torsi paling besar adalah pully dengan diameter 3 Inch dengan torsi yang dihasilkan adalah 26,30 N.m dan pully yang menghasilkan torsi paling rendah adalah pully dengan diameter 6 Inch dengan torsi yang dihasilkan adalah 12,89 N.m sedangkan untuk diameter pully 4 Inch menghasilkan torsi sebesar 19,79 N.m. Hal ini disebabkan oleh daya motor penggerak yang konstan 9 HP dan putaran pada penggerak konstan 2460 Rpm terjadi perubahan diameter pada pully penggerak mempengaruhi putaran yang dihasilkan pada poros yang digerakan sehingga torsi pada pully yang digerakan akan mengalami perubahan.

6. Menghitung torsi (penggiling)

Untuk menghitung torsi yang dihasilkan (penggiling kulit kopi).

$$P = \frac{n.T (10^{-3})}{60}$$

Dik : $P = 6,711 \text{ kW}$

$$n = 2460 \text{ Rpm}, 920 \text{ Rpm}, 1223 \text{ Rpm}, 5017 \text{ Rpm}$$

Dit : $T = \dots\dots?$

1. Torsi pengiling dengan diameter pully penggerak 76 mm / 3 Inch

$$6,711 = \frac{2 \times 3,14 (920) \times (10^{-3})}{60}$$

$$T = \frac{6,771 \times 60}{2 \times 3,14 \times 920 \times 10^{-3}}$$

$$T = \frac{406,26}{5,777}$$

$$T = 70,32 \text{ N.m}$$

2. Torsi pengiling dengan diameter pully penggerak 101 mm / 4 Inch

$$6,711 = \frac{2 \times 3,14 (1223) \times (10^{-3})}{60}$$

$$T = \frac{6,771 \times 60}{2 \times 3,14 \times 1223 \times 10^{-3}}$$

$$T = \frac{406,26}{7,680}$$

$$T = 52,90 \text{ N.m}$$

3. Torsi pengiling dengan diameter pully penggerak 152 mm / 6 Inch

$$6,711 = \frac{2 \times 3,14 (1878) \times (10^{-3})}{60}$$

$$T = \frac{6,771 \times 60}{2 \times 3,14 \times 1878 \times 10^{-3}}$$

$$T = \frac{406,26}{11,793}$$

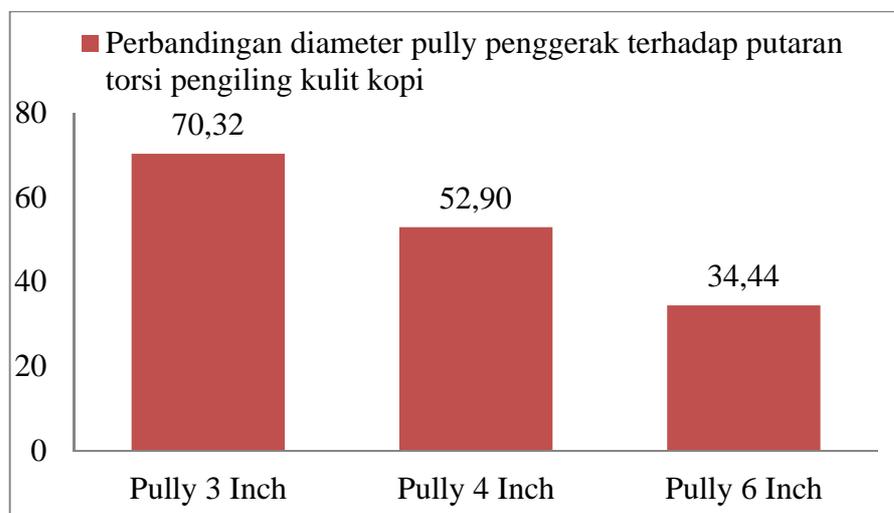
$$T = 34,44 \text{ N.m}$$

Tabel 4 8 Hasil perhitungan torsi penggiling kulit kopi

No	Diameter pully penggerak (Inchi)	Putaran yang dihasilkan (Rpm)	Torsi mesin penepung (N.m)
1	3	920	70,32
2	4	1223	52,90
3	6	1878	34,44

Perbandingan diameter pully penggerak terhadap putaran torsi pengiling kulit kopi yang dihasilkan.

Untuk mempermudah membaca hasil perbandingan dari diameter pully penggerak terhadap putaran poros pada mesin pengiling kulit biji kopi, penulis menggunakan grafik tabel.



Gambar 4 6 Grafik torsi pengiling kulit kopi

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa diameter pully penggerak berbanding terbalik dengan torsi yang dihasilkan. Dimana diameter pully yang menghasilkan torsi paling besar adalah pully dengan diameter 76 mm dengan torsi yang

dihasilkan adalah 70,32 N.m dan pully yang menghasilkan torsi paling rendah adalah pully dengan diameter 152 mm dengan torsi yang dihasilkan adalah 34,44 N.m sedangkan untuk diameter pully 101 mm menghasilkan torsi sebesar 52,90 N.m. Hal ini disebabkan oleh daya motor penggerak yang konstan 9 HP dan putaran pada penggerak konstan 2460 Rpm terjadi perubahan diameter pada pully penggerak mempengaruhi putaran yang dihasilkan pada poros yang digerakan sehingga torsi pada pully yang digerakan akan mengalami perubahan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari perubahan diameter pully sangat berpengaruh terhadap unjuk kerja mesin penggiling tepung baik dari waktu penggilingan, putaran yang dihasilkan, torsi. Berdasarkan hasil penelitian yang ada maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pully yang menghasilkan waktu tercepat pada proses penepung kopi adalah pully dengan diameter 6 Inc dengan waktu 2,51 menit dan waktu paling lambat adalah pully 3 Inch dengan waktu 4,10 menit, sedangkan untuk pully yang menghasilkan waktu tercepat pada pengilingan kulit kopi adalah pully dengan diameter 6 Inch dengan waktu 4,06 menit dan waktu paling lambat adalah pully 3 Inch dengan waktu 6,16 menit.
2. Pully yang menghasilkan putaran poros paling cepat untuk penepung kopi adalah pully 6 Inch mencapai 5017 Rpm dan putaran poros paling lambat pada pully 3 Inch mencapai 2460 Rpm, sedangkan untuk pengiling kulit kopi Pully yang menghasilkan putaran poros paling cepat untuk penepung kopi adalah pully 6 Inch mencapai 1878 Rpm dan putaran poros paling lambat pada pully 3 Inch mencapai 920 Rpm.

3. Pully yang menghasilkan torsi paling tinggi adalah pully dengan diameter 3 Inch sebesar 26,30 N.m dan torsi paling kecil adalah pully diameter 6 Inch sebesar 12,89 N.m, sedangkan Pully yang menghasilkan torsi paling tinggi adalah pully dengan diameter 3 Inch sebesar 70,32 N.m dan torsi paling kecil adalah pully diameter 6 Inch sebesar 34,44 N.m.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan pada penelitian selanjutnya:

1. Agar dilakukan penelitian untuk menganalisa pengaruh pully terhadap temperatur *Engine* bensin.
2. Dilakukan penelitian pengaruh jenis bahan baku terhadap waktu penggilingan.
3. Dalam menentukan permasalahan jangan terlalu luas agar mempermudah dalam penyelesaian masalah tersebut.

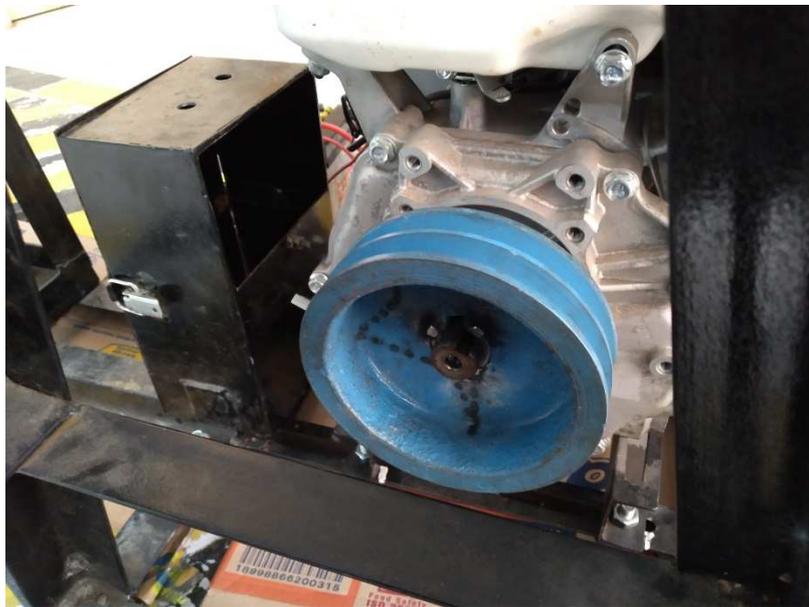
DAFTAR PUSTAKA

- Budi prasodjo, dkk. 2006. *Teori dan Aplikasi Fisika*. Edisi 2 , Yudhistira Ghalia Indoneisa, Surabaya.
- Darmawan. 2013, *Analisa Perhitungan Putaran Roll Pemipih Emping Jagung Dengan Kapasitas 100 Kg/Jam*, Universitas Wijaya Putra Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin.
- Faizin, K.N. 2016, *Pengaruh Variasi Diameter Pulley Alternator dan Daya Motor Terhadap Arus dan Kecepatan proses Pengisian Baterai 12 Volt*. Journal of Electrical Control and Automotive Engineering (JEECAC). Volt. 1, No 1.
- Johannes M.S., Achwil P.M dan Lukman A.H., 2013, *Rancang Bangun Alat Pengupas Kulit Kopi Mekanis*, Medan.
- Muhadrin, Kadir dan M. Hasbi. 2016. *Pengaruh Variasi Diameter Pully Alternator Konvensional Terhadap Pengisian Pada Toyota Kijang 5k*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin. E-ISSN:2502-8944.
- Najiyati dan Sularso, 2006, Kiyokatsu Suga, 2004. “*Kinerja Pengupas Kulit Buah Kopi Segar Tipe Silinder Ganda Horizontal*”. Penelitian Perkebunan.
- Permentan, 2012, *Pedoman Penanganan Pasca Panen Kopi*, Jakarta
- Robet L. Motto P.E. 2009. “*Elemen Elemen Mesin dalam Prancangan Mekanis*”. Edisi 1. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Soegihardjo, O. 2005, *Perancangan Mesin Pembuat Tepung Tapioka*. Jurnal Teknik Mesin, Vol. 7, No. 1, April 2005: 22 – 27.
- Sudijono.A. 2012, *Pengantar Statistik Pendidikan*. Edisi 1 Cet 24, Raja Grafindo Persada (Rajawali Perss), Solo.
- Sukrisno.W. Sri-mulato, H. Ahmad, dan S. Soekarno. 2009, *Kinerja Pengupas Kulit Buah Kopi Segar Tipe Silinder Ganda Horizontal*. Penelitian Perkebunan. Volt. 25 (1), 56-76.
- Sularso, dkk. 1997, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Edisi 2, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Widyotomo S., H. Ahmad, S.T. Soekarno dan Sri-Mulato. 2011, *Kinerja Mesin Pengupas Klit Buah Kopi Basah Tipe Tiga Silinder Horizintal*, Jember.

LAMPIRAN A

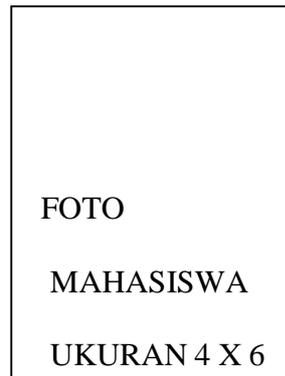






LAMPIRAN B

LEMBAR PEMBIMBINGAN TUGAS AKHIR

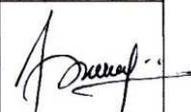
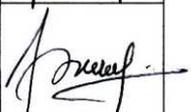
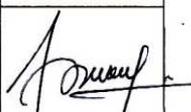
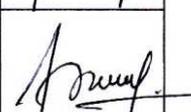
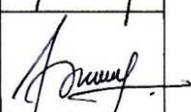


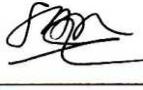
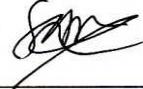
NAMA	:	Mochamad Azmy Tsaqib
NIM	:	18020022
Produk Tugas Akhir	:	Mesin Penggiling Dan Penepung Biji Kopi
Judul Tugas Akhir	:	Variasi Diameter Pully Sistem Penggerak Pada Mesin Penggiling Dan Penepung Biji Kopi

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN

POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA

2021

Rekap Pembimbingan Penyusunan Laporan Tugas Akhir				
PEMBIMBING I			Nama	: Arifin, M.T
			NIDN/NUPN	:
No	Hari	Tanggal	Uraian	Tanda tangan
1	Jumat	28/05/21	BAB I, BAB II, BAB III	
2	Jumat	2/06/21	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
3	Selasa	15/06/21	ACC BAB IV	
4	Selasa	29/06/21	BAB V PENUTUP	
5	Sabtu	3/07/21	ACC BAB V	
6	Senin	5/07/21	ACC Laporan TA	
7				
8				
9				
10				

Rekap Pembimbingan Penyusunan Laporan Tugas Akhir				
PEMBIMBING II			Nama	: Syaefani Arif Romadhon, M.Pd
			NIDN/NUPN	: 0615068401
No	Hari	Tanggal	Uraian	Tanda tangan
1	Selasa	8/06 ²¹	Revisi BAB I	
2	Jum'at	11/06 ²¹	Revisi BAB II	
3	Rabu	16/06 ²¹	Revisi BAB III	
4	Jum'at	25/06 ²¹	Revisi Penulisan kata-kata asing (miring, typo)	
5	Rabu	30/06 ²¹	Revisi BAB IV	
6	Kamis	01/07 ²¹	Revisi BAB V	
7	Selasa	06/07 ²¹	Revisi Daftar Pustaka dan Abstrak	
8	Kamis	08/07 ²¹	ACC	
9				
10				