

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tembakau merupakan tanaman komoditas ekspor yang sangat menjanjikan bagi Indonesia. Tembakau Indonesia merupakan jenis tembakau terbaik yang beredar dipasar dunia. Daun tembakau mempunyai beberapa varietas yang umum dijumpai di Indonesia antara lain seperti tembakau Deli, tembakau Temanggung, tembakau Vorstelanden, tembakau Madura, tembakau Besuki dan tembakau Lombok Timur (Siregar dan Zuliyanti, 2016).

Tumbuh kembangnya masyarakat dipengaruhi oleh sumberdaya manusia itu sendiri oleh karena itu manusia berperan aktif dalam mengembangkan daya kreatifitas dan inovasi guna menghasilkan suatu produk yang berkualitas dan mampu bersaing dengan produk sejenisnya, oleh karena itu banyak pihak yang berlomba-lomba untuk membuat atau mengembangkan teknologi yang lebih baik dan memiliki manfaat dan efisiensi yang besar. Peralatan manual dalam berbagai bidang pada pengerjaan yang membutuhkan waktu yang cukup lama akan menimbulkan kejenuhan baik para pekerja maupun produsen itu sendiri, oleh karena itu pengerjaan dengan cara manual sekarang ini mulai berkurang, sehingga peralatan manualpun sekarang banyak dimodifikasi dan diubah sebaik mungkin supaya peralatan itu dapat bekerja secara dengan maksimal.

Perubahan dari cara manual menjadi mesin perajang daun tembakau dengan menggunakan motor bensin menjadikan alat tersebut lebih efisien dalam pemanfaatan waktu maupun tenaga. Pada pengerjaan manual proses pengoperasiannya lebih cenderung pada operator itu sendiri, yang tak lain sangat menguras tenaga. Jika hal seperti itu memakan waktu yang lebih lama akan mengakibatkan operator cepat letih. Sehingga perajangan daun tembakau

tersebut akan tidak berjalan dengan lancar karena menemui hambatan dan banyak waktu yang terbuang.

Pembuatan alat perajang daun tembakau ini bertujuan untuk membuat waktu perajang daun tembakau menjadi lebih singkat, dimana dengan pengirisan oleh tangan manusia membutuhkan waktu yang cukup lebih lama dan juga hasil pengirisan bisa berbeda beda ukurannya. Penelitian ini menggunakan metode studi literatur (kepuustakaan), melakukan pembuatan/perangkaian komponen-komponen alat pengiris kemudian dilakukan eksperimen dan pengamatan tentang mesin perajang daun tembakau.

Pengujian diameter puli pada mesin perajang daun tembakau bertujuan untuk mengetahui ukuran diameter puli yang tepat untuk membuat mesin menjadi lebih optimum (peningkatan kerja alat) seperti kecepatan irisan dan hasil irisan.

Hal ini lah mendorong penulis untuk memilih judul laporan tugas akhir dengan judul “ANALISA PENGARUH DIMENSI PULI TERHADAP KINERJA MESIN PERAJANG DAUN TEMBAKAU”. Alasan penulis memilih judul ini adalah untuk mengetahui diameter puli yang sesuai untuk menghasilkan putaran pada mesin yang efektif pada mesin perajang daun tembakau. Sehingga bisa dijadikan patokan dalam perancangan dan pembuatan mesin perajang daun tembakau tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan permasalahan dalam tugas akhir ini adalah bagaimana pengaruh putaran puli penggerak terhadap kinerja mesin perajang daun tembakau.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, adapun batasan masalah pada analisis pengaruh dimensi pully terhadap perbandingan putaran kerja mesin perajang daun tembakau agar pembahasan dari tugas ini menjadi lebih terarah dan dapat mencapai hasil yang diharapkan, batasan masalah pada penulisan laporan tugas akhir ini adalah :

1. Sabuk yang digunakan adalah sabuk tipe V
2. Variasi dimensi puli yang digunakan adalah 7 inci, 8 inci, 9 inci, 10 inci dan 12 inci.
3. Motor penggerak yang digunakan adalah motor bensin/otto engine 5,5 HP

1.4 Tujuan

Dalam tugas akhir ini terdapat dua tujuan penelitian yaitu tujuan umum dan tujuan khusus.

1.4.1 Tujuan Umum

1. Bagi penulis yaitu sebagai bahan untuk menyusun skripsi yang merupakan syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Program Strata Satu (S1) pada program studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen Medan.
2. Menerapkan ilmu pengetahuan untuk diaplikasikan dalam kehidupan masyarakat

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Mengembangkan teknologi yang lebih baik dan memiliki manfaat dan efisiensi yang besar.
2. Untuk menghitung putaran poros yang dihasilkan oleh variasi puli pada mesin perajang daun tembakau.

3. Untuk mengetahui persentase bahan kasar (irisasi tidak sempurna) pada perbandingan dimensi puli selama perajangan daun tembakau.
4. Mendapatkan rancangan mesin perajang daun tembakau yang efektif dan efisien.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui pengaruh putaran puli motor bensin terhadap kinerja mesin perajang daun tembakau.
2. Dapat dijadikan sebagai patokan dalam perencanaan puli untuk pembuatan mesin perajang daun tembakau.
3. Dapat dijadikan referensi bagi mahasiswa untuk penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini dibagi menjadi beberapa bab dan garis besar tiap bab. Dimana tiap-tiap bab tersebut meliputi :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab satu memberikan gambaran menyeluruh mengenai tugas akhir yang akan meliputi pembahasan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab kedua tinjauan pustaka berisikan tentang pengertian umum mesin perajang tembakau, prinsip kerja mesin perajang tembakau, dan

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang metodologi penyiapan alat dan bahan, dan pengujian alat beserta pelaksanaan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil pengujian pada alat perajang daun tembakau.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil pengamatan alat perajang daun tembakau.

DAFTAR PUSTAKA

Pada daftar pustaka ini berisikan daftar literatur yang digunakan dalam penelitian

LAMPIRAN

Pada lampiran ini berisi data-data yang mendukung isi laporan skripsi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mesin Perajang Daun Tembakau

Mesin perajang daun tembakau merupakan mesin untuk merajang daun tembakau yang dipetik selepas panen. Mesin perajang daun tembakau ini dapat membantu pekerjaan perajangan daun tembakau menjadi lebih baik dan cepat dengan kapasitas kerja yang lebih besar

dibandingkan dengan perajang daun tembakau tradisional. Cara tradisional tersebut memiliki berbagai kelemahan, diantaranya relatif sulit, membutuhkan waktu lama dan memiliki resiko kecelakaan akibat terkena pisau perajang. Namun untuk skala kecil, cara tradisional ini masih bisa diandalkan, namun jika untuk skala besar perajangan tradisional tentu saja kurang diandalkan dikarenakan membutuhkan waktu yang cukup lama.

2.1.1 Prinsip Kerja Mesin Perajang Daun Tembakau

Prinsip kerja mesin perajang daun tembakau yaitu memanfaatkan putaran dari motor bakar yang dipasang pully dan terhubung menggunakan sabuk-V untuk mengerakan poros yang terpasang pisau perajang. Kegunaan mesin perajang daun tembakau adalah untuk perajang daun tembakau menjadi irisan tipis dan mesin ini merupakan salah satu mesin yang paling dibutuhkan oleh petani tembakau.

2.2 Tanaman Tembakau

Tanaman tembakau merupakan tanaman tropis yang dapat hidup pada iklim yang luas. Karena responnya netral dan terhadap panjang hari (Suwanto, dkk, 2014). Tanaman tembakau berperan penting bagi perekonomian Indonesia, terutama dalam penyediaan lapangan pekerjaan, sumber pendapatan bagi petani dan sumber devisa bagi negara disamping mendorong berkembangnya agribisnis tembakau dan agroindustri (Cahyono, 2011). Taksonomi tanaman tembakau dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisio : Spermatophyta

Sub division : Angiospermae

Class : Dicotyledoneae

Ordo : Solanales

Famili : Solanaceae
Genus : Nicotiana
Species : Nicotiana tabacum

Tanaman tembakau memiliki akar tunggal dan akar tanaman tembakau kurang tahan terhadap air yang berlebihan karena dapat mengganggu pertumbuhan akar bahkan tanaman dapat mati (Matnawi, 1997). Batang tembakau berbentuk agak bulat, agak lunak dan tidak bercabang. Diameter batang pada tanaman tembakau sekitar 5 cm (Cahhyono, 2011).

2.3 Bagian-Bagian Utama Mesin Perajang Daun Tembakau

2.3.1 Motor

Motor adalah komponen utama dalam sebuah konstruksi pemesinan yang berfungsi sebagai sumber daya mekanik untuk menggerakkan putaran suatu poros yaitu puli atau roda gigi yang dihubungkan dengan sabuk atau rantai untuk menggerakkan komponen. Motor menurut energi penggerak dibagi menjadi 2 yaitu mesin listrik dan motor bakar.

2.3.1.1 Motor Bakar

Motor bakar adalah suatu mekanisme/konstruksi mesin yang mengubah energi panas dari bahan bakar menjadi energi mekanik/gerak. Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin kalor yang proses pembakarannya terjadi dalam motor bakar itu sendiri sehingga gas pembakaran yang terjadi sekaligus sebagai tempat fluida kerjanya, mesin yang bekerja dengan cara seperti itu disebut mesin pembakaran dalam.

Motor bakar torak menggunakan beberapa silinder yang didalamnya terdapat torak yang bergerak translasi (bolak-balik), didalam silinder terjadi pembakaran antara bahan bakar dengan oksigen dari udara, gas pembakaran yang dihasilkan oleh proses tersebut mampu menggerakkan

torak yang oleh batang penghubung (batang penggerak) dihubungkan ke tranmisi sehingga gerakan mekanik pun terjadi.

Motor bakar torak terbagi menjadi dua jenis yaitu motor bakar bensin (otto) dan motor bakar diesel.

A. Motor Bakar Bensin

Motor bensin sendiri mempunyai pengertian motor dimana gas pembakarannya berasal dari hasil campuran antara bensin dengan udara dalam suatu perbandingan tertentu, sehingga gas tersebut terbakar dengan mudah sekali didalam ruang bakar, apabila timbul loncatan bunga api listrik tegangan tinggi pada elektroda busi. Dan alat yang mencampurkan bensin dan udara supaya menjadi gas pada motor bensin ini adalah karburator.

B. Motor Bakar Diesel

Motor bakar diesel adalah motor bakar dengan proses pembakaran yang terjadi didalam mesin itu sendiri (*internal combustion engine*) dan pembakaran terjadi karena udara murni dimampatkan (dikompresi) dalam suatu ruang bakar (silinder) sehingga diperoleh udara bertekanan tinggi serta panas yang tinggi, bersamaan dengan itu disemprotkan/ dikabutkan bahan bakar sehingga terjadinya pembakaran.

Pembakaran yang berupa ledakan akan menghasilkan panas mendadak naik dan tekanan menjadi tinggi didalam ruang bakar, tekanan ini mendorong piston kebawah yang berlanjut dengan poros engkol berputar.

2.3.2 Poros

Poros adalah elemen mesin yang berbentuk batang dan umumnya berpenampang lingkaran, berfungsi untuk memindahkan putaran. Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin, hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Putaran utama dalam transmisi seperti ini dipegang oleh poros. Poros dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

a. Poros transmisi/*Shaft*

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

b. Spindel

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

c. Gandar

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

Menurut bentuknya, poros dapat digolongkan atas poros lurus umum, poros engkol sebagai poros utama dari mesin torak, poros luwes untuk transmisi daya kecil agar terdapat kebebasan bagi perubahan arah. Adapun hal-hal penting yang perlu diperhatikan dalam perencanaan sebuah poros yaitu :

1. Kekuatan Poros

Suatu poros transmisi dapat mengalami beban puntir atau lentur atau gabungan antara puntir dan lentur, juga ada poros yang mendapat beban tarik atau tekan seperti poros baling-baling kapal atau turbin. Kelelahan, tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan bila diameter poros diperkecil (poros bertangga) atau bila poros mempunyai alur pasak, harus diperhatikan, maka kekuatannya harus direncanakan sebelumnya agar cukup kuat dan mampu menahan beban.

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

3. Putaran Krisis

Bila putaran mesin dinaikkan maka pada suatu harga putaran tertentu dapat terjadi getaran yang luar biasa besarnya, putaran ini disebut putaran krisis. Hal ini dapat terjadi pada turbin, motor torak, motor listrik dan lain-lain. Dan dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian-bagian lainnya. Jka mungkin, poros harus direncanakan sedemikian rupa hingga putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritisnya.

4. Korosi

Terjadi pada poros-poros yang berhenti lama. Untuk poros yang memiliki kasus seperti ini maka perlu dilakukannya perlindungan terhadap korosi secara berkala. Jadi pemilihan bahan poros yang terbuat dari bahan anti korosi sangat diperlukan ketika melakukan perancangan sebuah poros mesin produksi.

5. Bahan Poros

Poros yang biasa digunakan pada mesin adalah baja dengan kadar karbon yang bervariasi. Kadar karbon menurut golongannya dapat dilihat pada tabel 2.1 dibawah ini :

Tabel 2.1 Pengolongan baja secara umum (Sularso, 2013)

Golongan	Kadar C %	
Baja lemak	0-0,15	2.3.3 Sistem Transmisi Siste m transmisi
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	

adalah sistem yang berfungsi untuk mengkonversikan torsi dan kecepatan putar mesin menjadi torsi dan kecepatan yang berbeda-beda untuk diteruskan kepenggerak akhir. Konversi ini mengubah kecepatan putar yang tinggi menjadi lebih rendah dan bertenaga atau sebaliknya. Dalam penelitian ini mesin perajang daun tembakau menggunakan transmisi sabuk dan puli.

2.3.3.1 TranSmisi Sabuk dan Puli

Macam-macam sabuk (*belt*) :

1. Sabuk Rata

Sabuk rata terbuat dari kulit, kain, plastik, atau campuran (sintetik) sabuk ini dipasang pada selinder rata dan meneruskan pada poros yang berjarak kurang dari 10 meter perbandingan transmisi dari 1:1 sampai 6 :1 beberapa keuntungan sabuk datar yaitu :

- Pada sabuk datar sangat efisien untuk kecepatan tinggi dan tidak bising
- Dapat memindahkan jumlah daya yang besar pada jarak sumbu yang panjang
- Tidak memerlukan puli yang besar dan dapat memindahkan daya antar puli pada posisi yang tegak lurus satu sama lain. Gambar sabuk datar dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Sabuk rata

2. Sabuk Penampang Bulat

Sabuk ini dipergunakan untuk alat-alat kecil, alat laboratorium yang digerakkan dengan motor kecil jarak antara kedua poros pendek 30 cm maksimum. Gambar sabuk penampang bulat dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 Sabuk penampang bulat

3. Sabuk V

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 diberi serat polister jarak antara kedua poros dapat mencapai 5 meter dengan perbandingan putaran 1:1 sampai 7 :1 kecepatan putaran antara 10 – 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.

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 :

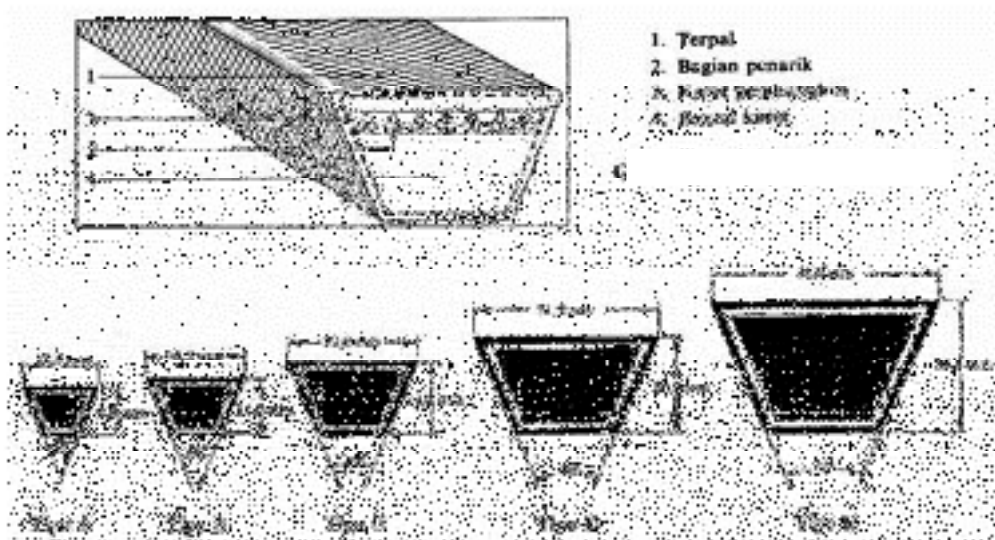
- Sabuk-V dapat digunakan untuk mentransmisikan daya yang jaraknya relatif jauh.
- Mampu digunakan untuk putaran tinggi.
- Dari segi harga sabuk-V relatif lebih murah dibandingkan dengan elemen transmisi yang lain.
- Pengoperasian mesin menggunakan Sabuk-V tidak membuat berisik.

Pemilihan Sabuk-V menurut tipe nya. Beberapa tipe dalam pemilihan sabuk V antara lain

:

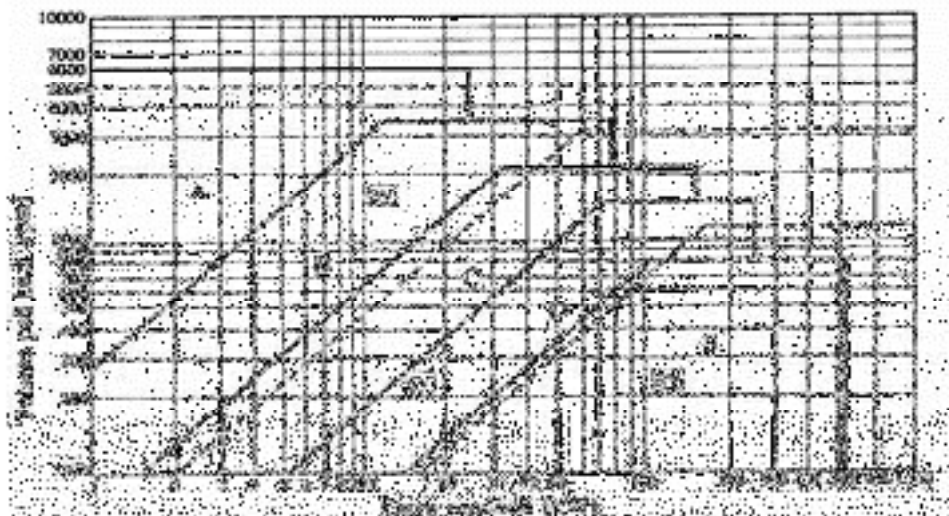
- Tipe A sabuk dengan lebar 12,5 mm x 9 mm
- Tipe B sabuk dengan lebar 16,5 mm x 11 mm
- Tipe C sabuk dengan lebar 22 mm x 14 mm
- Tipe D sabuk dengan lebar 32,5 mm x 19 mm
- Tipe E sabuk dengan lebar 34 mm x 25,5 mm

Gambar tipe sabuk dapat dilihat pada gambar 2.3 dibawah ini.



Gambar 2.3 Tipe

sabuk (Sularso, 2013)



Gambar 2.4 Diagram

pemilihan sabuk V (Sularso, 2013)

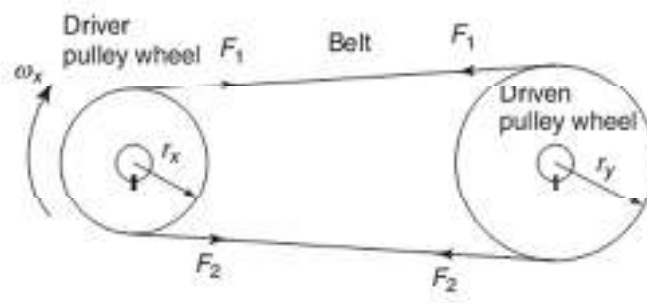
Tabel 2.2 Tabel ukuran sabuk tipe - A

A-Section					
Belt Code	Inner length Li (mm)	Datum length Ld (mm)	Belt Code	Inner length Li (mm)	Datum length Ld (mm)
20	508	538	71	1800	1830
21	535	565	72	1825	1855
22	560	590	73	1854	1884
23	585	615	74	1880	1910
24	610	640	75	1900	1930
25	630	660	76	1930	1960
26	660	690	77	1956	1986
27	686	716	78	1980	2010
28	710	740	79	2000	2030
29	730	760	80	2032	2062
30	767	797	81	2060	2090
31	787	817	82	2083	2113
32	813	843	83	2110	2140
33	838	868	84	2134	2164
34	864	894	85	2160	2190
35	889	919	86	2180	2210
36	914	944	87	2210	2240
37	940	970	88	2240	2270
38	965	995	89	2260	2290
39	990	1020	90	2286	2316
40	1016	1046	91	2310	2340
41	1041	1071	92	2337	2367
42	1060	1090	93	2360	2390
43	1100	1130	94	2388	2418
44	1120	1150	95	2413	2443
45	1143	1173	96	2438	2468
46	1168	1198	97	2464	2494
47	1200	1230	98	2500	2530
48	1220	1250	99	2515	2545
49	1250	1280	100	2540	2570
50	1270	1300	102	2591	2621
51	1300	1330	105	2667	2697
52	1320	1350	108	2743	2773
53	1350	1380	110	2800	2830
54	1375	1405	112	2845	2875
55	1400	1430	115	2921	2951
56	1422	1452	118	3000	3030
57	1450	1480	120	3048	3078
58	1475	1505	122	3100	3130
59	1500	1530	125	3175	3205
60	1525	1555	128	3250	3280
61	1550	1580	130	3300	3330
62	1575	1605	135	3425	3455
63	1600	1630	140	3550	3580
64	1625	1655	150	3810	3840
65	1650	1680	160	4064	4094
66	1676	1706	170	4318	4348
67	1700	1730	180	4572	4602
68	1725	1755			
69	1750	1780			
70	1775	1805			

Size range: 20" - 360"

Tipe ini hanya berbeda dimensi penampangnya saja. Pemilihan sabuk ini berdasarkan atas daya yang dipindah, putaran motor penggerak, putaran motor yang digerakkan, jarak poros,

pemakaian sabuk V hanya bisa digunakan untuk menghubungkan poros yang sejajar dengan arah putaran yang sama. Transmisi sabuk lebih halus suaranya bila dibandingkan dengan transmisi roda gigi atau rantai. Ukuran diameter puli harus tepat, karena kalau terlalu besar akan terjadi slip karena bidang kontakannya lebih lebar/banyak, kalau terlalu kecil sabuk akan terpelintir atau menderita tekukan tajam waktu sabuk bekerja. Gambar 2.5 dibawah ini menjelaskan gaya yang bekerja pada sabuk V



Gamabr 2.5 Gaya pada sabuk V (Sularso, 2013)

4. Timing Belt

Timing belt merupakan aksi gabungan chain dan sproket pada bentuk *flat belt*. Bentuk dasarnya merupakan *flat* yang memiliki gigi puli. Sebagaimana penggerak gear rantai, membutuhkan kelurusan pada pemasangan puli. Gambar *Timing belt* dapat dilihat pada gambar 2.6 berikut :



Gambar 2.6 Timing belt

2.3.3.1.1 Perbandingan Kecepatan Sabuk V

Perbandingan kecepatan (*velocity ratio*) pada puli berbanding terbalik dengan diameter puli dan secara sistematis ditunjukkan pada persamaan 2.1 sebagai berikut (Sularso, 2013) :

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{D_1}{D_2} \dots\dots\dots(2.1)(\text{Literatur 1, hal 166})$$

Dimana :

D_1 = Diameter puli penggerak (mm)

D_2 = Diameter puli yang digerakkan (mm)

N_1 = Putaran puli penggerak(rpm)

N_2 = Putaran puli yang digerakkan (rpm)

2.3.3.1.2 Kecepatan Linier Sabuk V

Berdasarkan kecepatan linier sabuk dapat dihitung dengan persamaan 2.2 sebagai berikut :

$$v = \frac{\pi \cdot D_1 \cdot n_1}{60 \cdot 1000} \dots\dots\dots(2.2)(\text{literatur 1, hal 166})$$

2.3.3.1.3 Panjang Sabuk V

Sabuk adalah bahan fleksibel yang melingkar tanpa ujung, secara sistemati panjang sabuk yang melingkar dapat dihitung dengan persamaan 2.3 sebagai berikut :

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} \cdot (d_p + D_p) + \frac{1}{4C} (d_p - D_p)^2 \dots\dots\dots (2.3)(\text{Literatur 1, hal 170})$$

Dimana :

L = Panjang jarak sabuk (mm)

C = Jarak sumbu poros (mm)

dp= Diameter puli penggerak (mm)

Dp= Diameter puli yang digerakkan (mm)

Tabel 2.3 Panjang sabuk V standart (sularso, 2013)

Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal	
(inchi)	(mm)	(inchi)	(mm)	(inchi)	(mm)	(inchi)	(mm)
10	256	41	1143	71	2023	101	2921
11	279	42	1168	72	2057	102	2946
12	305	43	1194	73	2083	103	2972
13	330	44	1219	74	2108	104	2997
14	356	45	1245	75	2134	105	3023
15	381	46	1270	76	2159	106	3048
16	406	47	1295	77	2184	107	3073
17	432	48	1321	78	2210	108	3099
18	457	49	1346	79	2235	109	3124
19	483	50	1372	80	2261	110	3150
20	508	51	1397	81	2286	111	3175

21	533	52	1422	82	2311	112	3200
22	559	53	1448	83	2337	113	3226
23	584	54	1473	84	2362	114	3251
24	610	55	1499	85	2388	115	3277
25	635	56	1524	86	2413	116	3302
26	660	57	1549	87	2438	117	3327
27	686	58	1575	88	2464	118	3353
28	711	59	1600	89	2489	119	3378
29	737	60	1626	90	2515	120	3404
30	762	61	1651	91	2540	121	3429
32	787	62	1676	92	2565	122	3454
33	813	63	1702	93	2591	123	3480
34	838	64	1727	94	2616	124	3505
35	889	65	1753	95	2642	125	3531
36	914	66	1778	96	2667	126	3556
37	940	67	1803	97	2692	127	3581
38	965	68	1829	98	2718	128	3607
39	991	69	1854	99	2743	129	3632
40	1016	70	1880	100	2769	130	3658

2.3.3.1.4 Tegangan Sisi Kencang dan Sisi Kendor Sabuk V

Sabuk V terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Sabuk V dibelitkan dikeliling alur puli yang berbentuk V pula. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh

baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Maka persamaan tegangan sisi kancang dan sisi kendor sabuk V secara umum sistematis dapat ditunjukkan pada persamaan 2.4 sebagai berikut (sularso, 2013) :

$$2,3 \log \frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \mu \cdot \theta \cdot \operatorname{cosec} \beta \dots\dots\dots (2.4)(\text{literatur 6, hal 11})$$

Keterangan :

σ_1 = Tegangan pada sisi kancang sabuk (N)

σ_2 = Tegangan pada sisi kendor sabuk (N)

μ = Koefisien gesek

θ = sudut kontak (rad)

β = Sudut alur puli (o)

2.3.3.1.5 Kapasitas Kerja Alat

Menurut Daywin dkk.,(2008), kapasitas kerja suatu alat atau mesin didefinisikan sebagai kemampuan alat dan mesin dalam menghasilkan suatu produk (contoh : ha, kg, lt) persatuan waktu (jam). Dari satuan kapasitas kerja dapat dikonversikan menjadi suatu produk per Kw per jam, bila alat/mesin itu menggunakan daya penggerak motor. Jadi satuan kapasitas kerja menjadi : Ha.jam/kW, Kg.jam/kW, Lt.jam/kW. Persamaan matematisnya dapat ditulis sebagai berikut :

$$\text{Kapasitas} = \frac{\text{Berat Daun Tembakau}}{\text{Waktu Total}} \dots\dots\dots (2.5)(\text{Literatur 7})$$

Menurut Yunus (2004), adapun cara untuk memperbesar atau memperkecil kapasitas pengirisan yaitu dengan mengubah mata pisau, rpm alat pengiris atau mengubah tebal irisanya.

Perubahan yang paling mudah dilakukan dengan memperbesar atau memperkecil tanpa merubah tebal irisanya dengan merubah rpm yakni dengan menambahkan tranmisi, baik dengan puli atau sproket da rantai.

2.3.3.1.6 Daya Yang Ditransmisikan Oleh Sabuk V

Berdasarkan tegangan-tegangan dan kecepatan yang terjadi maka daya yang ditransmisikan oleh sabuk V dapat dihitung dengan Persamaan 2.7 sebagai berikut :

$$P=(\sigma_1-\sigma_2)v.n \dots\dots\dots(2.6) \text{ (literatur 6,hal 12)}$$

Keterangan :

P = Daya yang dipindahkan oleh sabuk (W)

σ_1 = tegangan tight side sabuk (N)

σ_2 = Tegangan slack side sabuk (N)

v = Kecepatan sabuk (m/s)

n = Banyak sabuk

2.3.3.1.7 Persentase Bahan Yang Kasar

Persentase bahan yang kasar hasil dapat ditentukan dengan membagi berat daun tembakau yang kasar (hancur, hasil irisan tidak sempurna) dengan berat daun tembakau sebelum perajangan dikali 100%. Secara sistematis dapat dituliskan denga rumus:

$$\% \text{ Pbk} = \frac{\text{BBK}}{\text{BA}} \times 100 \% \dots\dots\dots (2.7) \text{ (Literatur 7)}$$

Dimana :

Pbk : Persentase bahan yang kasar (%)

BBK : Berat bahan yang kasar (kg)

BA : Berat bahan awal (kg)

2.3.3.1.8Puli

Puli merupakan tempat bagi sabuk atau belt untuk berputar. Sabuk atau belt dipergunakan untuk mentransmisikan daya dari poros yang sejajar. Jarak antara kedua poros tersebut cukup panjang, dan ukuran sabuk mesin yang dipergunakan dalam sistem transmisi sabuk ini tergantung dari jenis sabuk sendiri. Sabuk mesin selalu dipergunakan dengan komponen pasangan yaitu puli. Dalam transmisi sabuk mesin ada dua puli yang dipergunakan yaitu puli penggerak dan puli yang digerakkan.

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 puli untuk mentransmisikan daya dari poros satu ke poros yang lain. Cara kerja puli sering digunakan untuk mengubah arah gaya yang diberikan, mengirim gerak dan mengubah arah rotasi, puli biasanya terbuat dari bahan baku besi cor, baja, aluminium, dan kayu.

Puli kayu tidak banyak lagi dijumpai. Untuk konstruksi ringan banyak ditemukan pada puli paduan aluminium. Puli yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah puli dengan bahan yang terbuat dari aluminium. Bentuk puli dapat dilihat pada gambar 2.7 berikut.



Gambar 2.7 Puli

2.3.3.1.9 Tipe Puli

Terdapat beberapa macam tipe puli yang sering digunakan dalam aktivitas sehari-hari, baik dalam dunia industri besar maupun kecil, yaitu :

A. Puli Tetap

Puli tetap atau puli kelas 1 memiliki poros yang tetap, yang berarti porosnya diam atau dipasang pada suatu tempat. Puli tetap digunakan untuk merubah arah gaya pada tali. Pada puli jenis ini tidak ada penggandaan gaya atau dengan kata lain gaya pada kedua sisi memiliki besar yang sama. Gambar puli tetap dapat dilihat pada gambar 2.8 berikut :



Gambar 2.8 Puli tetap

B. Puli Penggerak

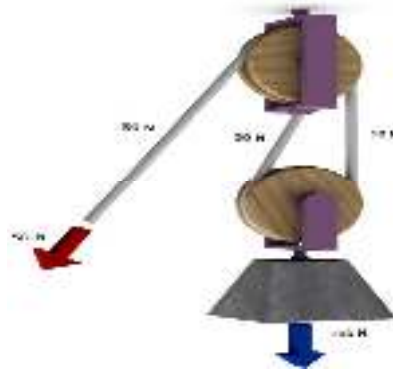
Puli penggerak atau puli kelas 2 memiliki poros yang bebas, yang berarti porosnya bebas bergerak pada suatu titik tertentu. Puli penggerak digunakan untuk melipat gandakan gaya, pada puli jenis ini jika ujung tali diikat pada suatu tempat maka ujung tali yang lain akan melipat gandakan gaya beban yang dipasang pada puli. Gambar puli penggerak dapat dilihat pada gambar 2.9 berikut :



Gambar 2.9 Puli bergerak

C. Puli Gabungan

Puli gabungan adalah gabungan dari puli tetap dan puli penggerak. Jenis puli ini terdiri dari minimal satu buah puli yang terpasang pada suatu tempat dan satu puli lainnya yang dapat bergerak. Gambar puli gabungan dapat dilihat pada gambar 2.10 berikut :



Gambar 2.10 Puli gabungan

2.3.4 Bantalan

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 system akan menurun atau tak dapat bekerja secara semestinya. Jadi, bantalan dalam permesinan dapat disamakan peranannya pondasi pada gedung. (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 1997).

Prinsip kerja bantalan yaitu apabila ada dua buah logam yang bersinggungan satu dengan lainnya saling bergeseran maka akan timbul gesekan, panas dan keausan. Untuk itu pada kedua benda diberi suatu lapisan yang dapat mengurangi gesekan, panas dan keausan serta untuk memperbaiki kinerjanya ditambahkan pelumasan sehingga kontak langsung antara dua benda tersebut dapat dihindari.

Berdasarkan gerakan bantalan terhadap poros, maka bantalan dibedakan menjadi 2 (dua bagian) :

- Bantalan luncur, dimana gerakan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros di tempu oleh permukaan bantalan dengan lapisan penlumas.
- Bantalan gelinding, dimana terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti rol atau jarum.

Berdasarkan arah beban terhadap poros, maka bantalan dibedakan menjadi 2 (dua bagian) :

- Bantalan radial, dimana arah beban yang ditumpu bantalan tegak lurus dengan poros.
- Bantalan aksial, dimana arah dan beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

1) Tempat

Tempat pelaksanaan penelitian mesin perajang daun tembakau. Di laboratorium Proses Produksi Universitas HKBP Nommensen Medan, Jl. Sutomo No.4 Medan.

2) Waktu

Waktu yang dibutuhkan untuk menganalisa dan menyusun tugas akhir ini diperkirakan bulan April sampai dengan selesai.

3.2 Alat dan Bahan

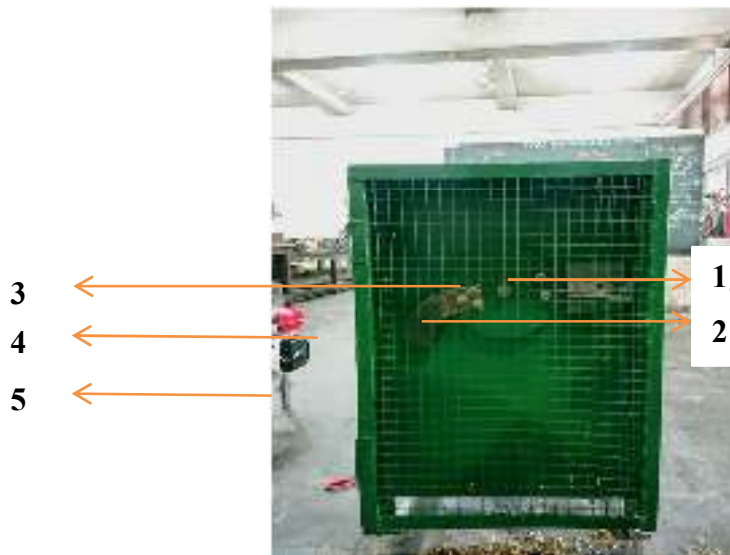
Dalam melakukan penelitian ini diperlukan alat dan bahan yang terdapat pada mesin perajang daun tembakau. Alat yang digunakan adalah sebagai berikut :

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Mesin Perajang Daun Tembakau

Mesin perajang daun tembakau berfungsi sebagai alat untuk merajang daun tembakau.



Gambar 3.1 Mesin perajang daun tembakau bagian sisi depan

1. Tempat Keluar (*Output*) Daun Tembakau
2. Plat Penyambung Poros Dengan Pisau Perajang
3. Penyeimbang Pisau Perajang
4. Pisau Perajang
5. Penutup Depan Pisau Perajang



Gambar 3.2 mesin perajang daun tembakau bagian sisi belakang

6. Tempat Masuk (*Input*) Daun Tembakau

7. Rangka

8. Motor Penggerak (Motor Bensin)

9. Penutup Poros

10. Poros

11. Puli

12. Sabuk (*V-Belt*)

2. Jangka Sorong

Jangka sorong berfungsi untuk mengukur diameter puli yang dipakai pada mesin perajang daun tembakau.



Gambar 3.3 Jangka sorong

3. Kunci Ring

Kunci ring berfungsi untuk mengencangkan, mengendurkan, melepas dan pemasangan baut dan mur saat penyetelan puli pada mesin perajang daun tembakau.



Gambar 3.4 Kunci ring

4. Timbangan

Timbangan berfungsi untuk mengukur massa (berat) daun tembakau yang akan dilakukan perajang.



Gambar 3.5 Timbangan

5. Stopwath

Stopwath berfungsi sebagai alat untuk mengukur waktu yang dihasilkan selama proses perajangan daun tembakau sebanyak yang dibutuhkan dalam setiap percobaan diameter puli. Stopwath yang digunakan dalam percobaan ini adalah stopwath digital dari handphone.



Gambar 3.6 Stopwath

6. Tachometer

Tachometer berfungsi untuk mengukur putaran mesin dari alat perajang daun tembakau.



Gambar 3.7 Tachometer

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Puli

Puli berfungsi untuk mentranmisikan daya penggerak menuju komponen yang digerakkan. Pada mesin perajang daun tembakau ini puli yang digunakan dalam pengujian ini.



Gambar 3.8 Puli yang digunakan

2. Sabuk (*V- belt*)

Sabuk (*V-belt*) berfungsi untuk mengerakkan atau menghubungkan antara puli motor listrik dengan puli poros mata pisau.



Gambar 3.9 Sabuk V

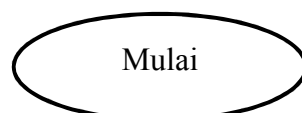
3. Daun Tembakau

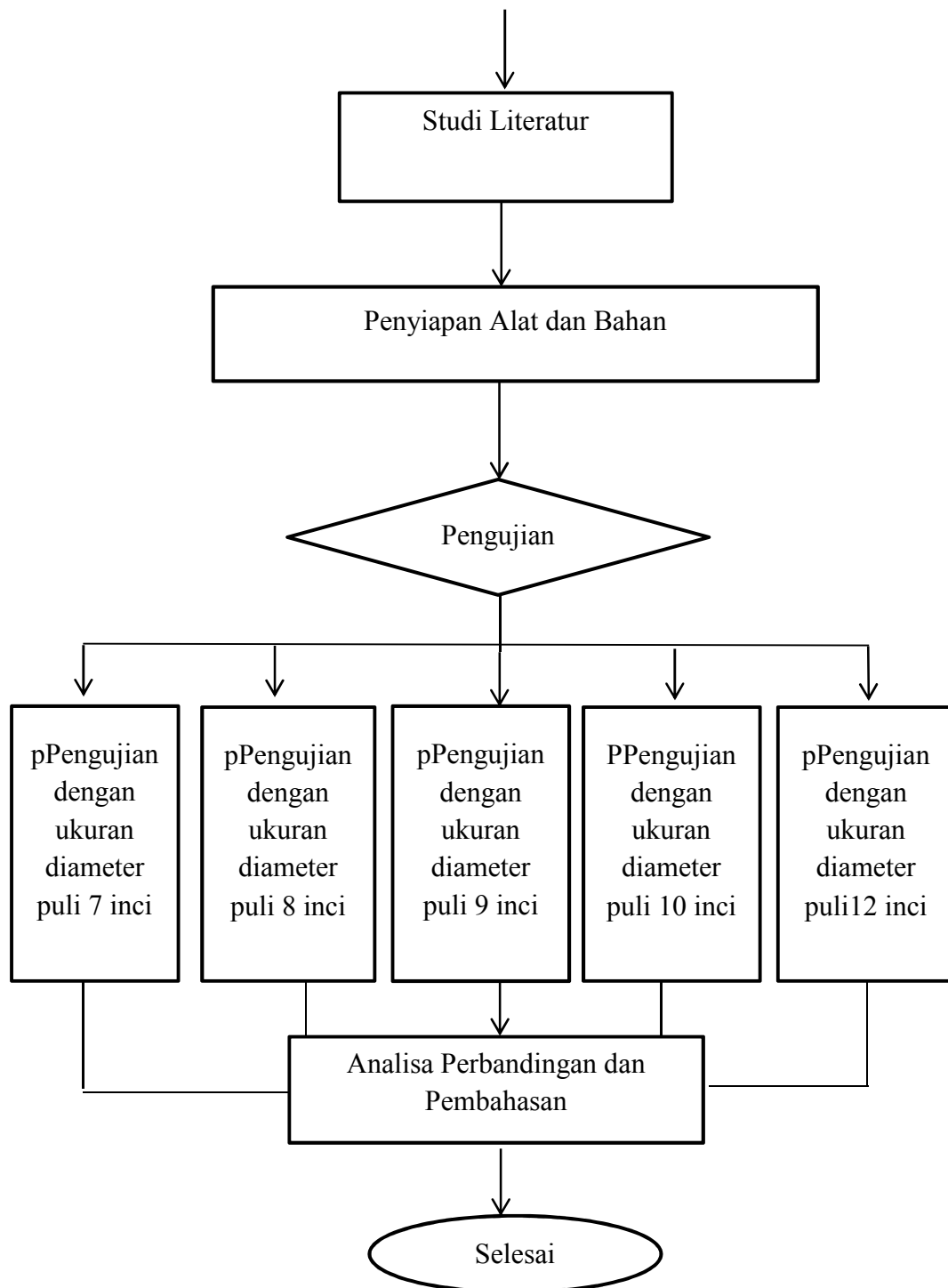
Daun tembakau sebagai bahan yang akan dilakukan perajangan.



Gambar 3.10 Daun tembakau

3.3 Diagram Alir Penelitian





Gambar 3.11 Diagram Alir Penelitian

3.4 Schedule Penelitian

No	Jenis Kegiatan	Bulan							
		4	5	6	7	8	9	10	
1	Pengajuan judul	■							
2	Bimbingan BAB I- III		■						
3	Pengajuan Sidang Proposal		■	■					
4	Revisi Hasil Proposal			■					
5	Persiapan Alat dan Bahan			■	■				
6	Memastikan Sabuk dan Puli Beroperasi				■				
7	Pegujian Perbandingan Putaran				■				
8	Menyusun Laporan				■	■			
9	Seminar Hasil					■	■		
10	Revisi Seminar Hasil						■	■	
11	Sidang Meja Hijau						■	■	

Tabel 3.1 Jadwal proses kegiatan analisa pengaruh dimensi puli terhadap kinerja

mesin perajang daun tembakau