

BAB 2 LANDASAN TEORI

2.1 Tanaman Tembakau

Tembakau merupakan tanaman perkebunan yang cukup banyak dibudidayakan oleh petani karena mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. 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, 1998). Klasifikasi tanaman tembakau adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Klasifikasi Tanaman Tembakau

Klasifikasi Tanaman Tembakau	
<i>Divisio</i>	<i>Spermatophyta</i>
<i>Sub divisio</i>	<i>Angiospermae</i>
<i>Class</i>	<i>Dicotyledoneae</i>
<i>Ordo</i>	<i>Personatae</i>
<i>Famili</i>	<i>Solanaceae</i>
<i>Genus</i>	<i>Nicotiana</i>
<i>Species</i>	<i>Nicotiana tabacum L.</i>

(Sumber: Matnawi, 2011)

Nicotiana tabacum dan *Nicotiana rustica* mempunyai perbedaan yang jelas. Pada *Nicotiana tabacum*, daun mahkota bunganya memiliki warna merah muda sampai merah, mahkota bunga berbentuk terompet panjang, daunnya berbentuk lonjong pada ujung runcing, kedudukan daun pada batang tegak, merupakan induk tembakau sigaret dan tingginya sekitar 120 cm. Adapun *Nicotiana rustica*, daun mahkota bunganya berwarna kuning, bentuk mahkota bunga seperti terompet berukuran pendek dan sedikit gelombang, bentuk daun bulat yang pada ujungnya tumpul, dan kedudukan daun pada batang mendatar agak terkulai. Tembakau ini merupakan varietas induk untuk tembakau cerutu yang tingginya sekitar 90 cm (Cahyono, 1998).

2.2 Morfologi Tanaman Tembakau

Morfologi tanaman tembakau serta penjelasannya akan diidentifikasi pada penjelasan dibawah ini:



Gambar 2.1 Tanaman Tembakau

(Sumber: Puslitklaten, 2012)

1. Akar

Tanaman tembakau memiliki akar tunggang, jika tanaman tumbuh bebas pada tanah yang subur sepanjang 0,75 m. Selain akar tunggang terdapat bulu-bulu akar dan serabut. Akar tanaman tembakau kurang tahan terhadap air yang berlebihan karna dapat mengganggu akar bahkan tanaman dapat mati (Matnawi, 1997).

2. Daun

Daun tembakau berbentuk lonjong atau bulat, tergantung pada varietasnya. Daun yang berbentuk bulat lonjong ujungnya berbulat runcing, sedangkan berbentuk bulat ujungnya berbentuk tumpul. Daun memiliki tulang-tulang menyirip, bagian tepi daun agak bergelombang dan licin. Ketebalan daun yang berbeda-beda, tergantung varietas budidaya. Daun tumbuh berselang-seling mengelilingi batang tanaman. Daun memiliki mulut daun yang terletak merata. Jumlah daun dalam satu tanaman 28-32 helai (Cahyono, 2011).

3. Bunga

Bunga tanaman tembakau merupakan bunga majemuk yang tersusun dalam beberapa tandan dan masing-masing tandan berisi samapi 15 bunga. Bunga berbentuk terompet yang panjang. Warna bunga merah jambu sampai merah tua pada bagian atasnya sedangkan yang lain berwarna putih. Bunga tembakau akan mekar secara berurutan dari yang paling tua ke paling muda. Tanaman tembakau dapat mengadakan penyerbukan sendiri walaupun tidak menutup kemungkinan terjadi penyerbukan silang. Bunga ini berfungsi sebagai alat penyerbukan sehingga dapat dihasilkan biji-biji perkembangbiakan (Maulidiana, 2008).

4. Batang Tembakau

Tanaman Tembakau memiliki bentuk batang agak bulat, agak lunak tetapi kuat, makin ke ujung, makin kecil. Ruas-ruas batang mengalami penebalan yang ditumbuhi daun, batang tanaman bercabang atau sedikit bercabang (Ali, 2015).

2.3 Pemanfaatan Batang Tembakau

Selama ini, pemanfaatan tembakau hanyalah bagian daun yang digunakan untuk bahan baku rokok. Sedangkan bagian batang tembakau masih dianggap sebagai produk samping pertanian yang belum diolah secara baik. Seringkali untuk mengatasi produk samping ini masih dilakukan dengan cara membakar batang tembakau. Hal ini akan menimbulkan dampak yang buruk bagi lingkungan karena batang dan akar masih mengandung nikotin, sehingga asap hasil pembakaran mengandung zat-zat yang berbahaya bagi manusia. Agar tidak terus – menerus mencemari lingkungan, maka perlu adanya upaya lain yang dapat mengolah limbah menjadi suatu bahan yang bernilai guna tetapi tidak berbahaya bagi lingkungan. Adapun manfaat batang tembakau sebagai berikut:

1. Dapat dimanfaatkan menjadi membran ultrafiltrasi yang digunakan untuk biofilter air sungai sebagai solusi permasalahan masyarakat, yaitu minimnya

ketersediaan air bersih. Batang tembakau memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi yaitu mencapai 44% (Kholis, et al., 2015).

2. Dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan biopestisida nabati karena mengandung nikotin yang dapat membasmi hama lingkungan (Nugraha dan Agustiningih, 2015).
3. Asap cair dari batang tembakau dapat dimanfaatkan untuk memperpanjang umur simpan daging ikan gurami (Mu'tamar et. al., 2018).

2.4 Sifat Mekanika Batang Tembakau

Kekuatan tarik pada batang tembakau berkisar antara 674 sampai 1453 kPa dan tegangan geser berkisar antara 1284 kPa sampai 1943 kPa (Fiedeldey et. al., 1992).

Tabel 2.2 Sifat Mekanika Batang Tembakau

Variasi	Posisi Batang	Tegangan Geser (kPa)
KY 14	<i>Upper</i>	1284
KY 14	<i>Lower</i>	1324
KY 17	<i>Upper</i>	1641
KY 17	<i>Lower</i>	1943
21 x 10	<i>Upper</i>	1823
21 x 10	<i>Lower</i>	1413

(Sumber: Fiedeldey, 1992)

Materi lignoselulosa dalam batang tembakau memiliki kepadatan relatif rendah yaitu 260 - 350 kg/m³ dan dengan struktur dan komposisi kimia anatomi yang mirip dengan materi kayu dari spesies kayu berdaun lebar (Handayani, S.S. et. al., 2018).

2.5 Pengertian Alat Pencacah

Alat pencacah adalah alat yang dipergunakan untuk memotong atau menghancurkan komponen dari ukuran yang relatif besar menjadi ukuran yang relatif kecil. Mesin ini dirancang sesuai kebutuhan untuk keperluan bahan baku seperti pakan, plastik, sayuran, buah, batang dan lain sebagainya.

2.6 Komponen Umum Alat Pencacah

Pada umumnya alat pencacah memiliki komponen umum antara lain adalah sebagai berikut.

2.6.1 Pisau Pencacah

Komponen ini merupakan komponen utama yang berfungsi untuk memotong atau mencacah objek yang akan dicacah. Dirancang untuk mendapat tegangan yang lebih besar dari tegangan ultimit objek agar objek tersebut dapat terpotong.



Gambar 2.2 Pisau Pencacah

(Sumber: Putra, 2017)

2.6.2 Motor Penggerak

Berfungsi sebagai penggerak poros yang akan menjadi sumber penggerak utama yang akan menggerakkan pisau pencacah dan porosnya. Pemilihan motor penggerak ini sangat diperlukan karena akan mempengaruhi pada kecepatan putaran poros dan daya listrik yang digunakan, oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan untuk menentukan daya yang diperlukan sesuai kebutuhan yaitu menghasilkan kapasitas produk 25 kg/jam.



Gambar 2.3 Motor Listrik

(Sumber: Bukalapak, 2020)

2.6.3 Poros

Poros merupakan komponen yang berbentuk batang silinder dari alat pencacah yang berfungsi untuk meneruskan daya dari putaran motor ke piringan pisau pencacah. Pada umumnya meneruskan daya melalui sabuk, roda gigi dan rantai. Dengan demikian poros tersebut mendapat beban puntiran dan tekan, sehingga pada permukaan poros akan terjadi tegangan geser karena momen puntir dan tegangan karena momen lentur, sehingga harus dirancang dan diperhitungkan sesuai dengan perancangan yang akan dibuat.



Gambar 2.4 Poros

(Sumber: Longzhichen, 2019)

Poros untuk mesin umum biasanya dibuat dari baja batang yang ditarik dingin dan difinis, baja karbon konstruksi mesin disebut bahan S-C yaitu baja yang

diedeoksidasikan dengan ferron silikon dan dicor selain itu kadar karbon yang terjamin. Dapat dilihat pada **Tabel 2.3** baja karbon untuk konstruksi mesin dan baja batang yang difinis dingin untuk poros.

Tabel 2.3 Baja Karbon untuk Konstruksi Mesin dan Baja Batang yang Difinis Dingin untuk Poros

Standar dan Macam	Lambang	Perlakuan Panas	kekuatan tarik (kg/mm ²)	Keterangan
baja karbon konstruksi mesin (JIS G 4501)	S30C	Penormalan	48	
	S35C	Penormalan	52	
	S40C	Penormalan	55	
	S45C	Penormalan	58	
	S50C	Penormalan	62	
	S55C	Penormalan	66	
Batang baja yang difinis dingin	S35C-D	-	53	ditarik dingin, digerinda, dibubut, atau gabungan antara hal-hal tersebut
	S45C-D	-	60	
	S55C-D	-	72	

(Sumber: Sularso, 1997)

Diperlukan koreksi pada daya rata – rata yang diperlukan dengan menggunakan faktor koreksi (f_c) pada perencanaan. Dapat dilihat pada **Tabel 2.4** faktor – faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan.

Tabel 2.4 Faktor Koreksi Daya yang Ditransmisikan

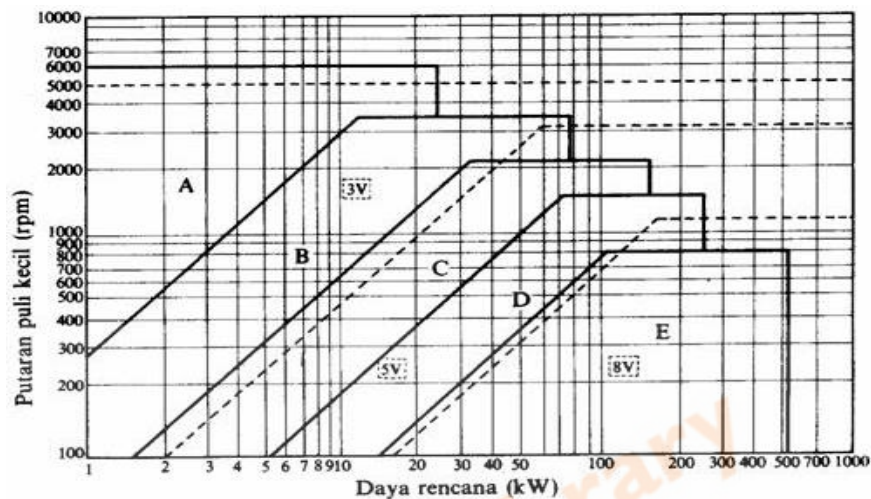
Daya yang Akan Ditransmisikan	f_c
Daya rata - rata yang diperlukan	1,2 - 2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8 - 1,2
Daya normal	1,0 - 1,5

(Sumber: Sularso, 1997)

2.6.4 Sabuk dan Puli

Sabuk adalah bahan fleksibel yang melingkar tanpa ujung sebagai sumber penggerak dan penyalur daya yang efisien, yang digunakan untuk menghubungkan secara mekanis dua poros yang berputar.

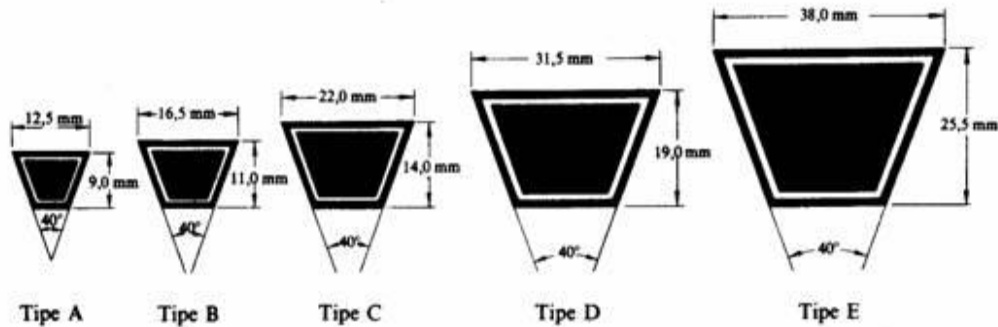
Kriteria pemilihan sabuk dalam perencanaan alat pencacah batang tembakau ini, merujuk pada putaran puli kecil yang berputar dan juga daya rencananya. Sebagaimana dapat dilihat pada gambar diagram dibawah ini.



Gambar 2.5 Diagram Pemilihan Sabuk V

(Sumber: Sularso, 1997)

Jarak yang cukup jauh yang memisahkan antara dua buah poros mengakibatkan tidak memungkinkannya menggunakan transmisi langsung dengan puli. Sabuk-V merupakan sebuah solusi yang dapat digunakan. Sabuk-V adalah salah satu transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang 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 (Sularso, 1997).



Gambar 2.6 Ukuran Penampang Sabuk V

(Sumber: Sularso, 1997)

Puli merupakan komponen yang berfungsi sebagaiudukan untuk transmisi sabuk yang akan dihubungkan pada motor listrik dan poros penggerak pisau pencacah.



Gambar 2.7 Puli

(Sumber: Etsworlds, 2017)

2.6.5 Bantalan

Bantalan merupakan bagian dari elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau putaran bolak – baliknya dapat berlangsung secara aman, halus dan panjang umur. Bantalan dapat diklasifikasikan atas dasar gerakan bantalan terhadap poros yaitu bantalan luncur dan bantalan gelinding. Sedangkan menurut arah bebannya dibedakan menjadi bantalan radial, bantalan aksial dan bantalan gelinding khusus.



Gambar 2.8 Bantalan

(Sumber: Anugerahjayabearing, 2019)

2.6.6 Rangka

Berfungsi untuk menyangka atau menahan mekanisme alat pencacah agar tetap berdiri. Profil materialnya dapat menggunakan besi *hollow*.



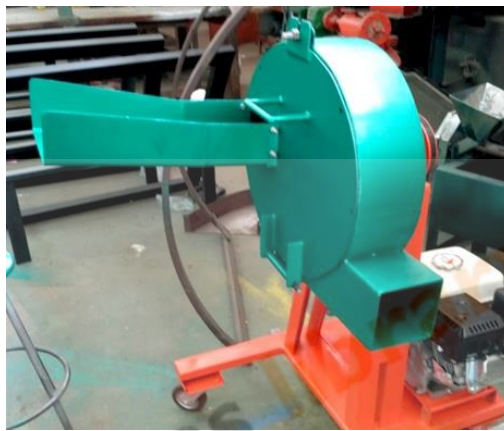
Gambar 2.9 Rangka

(Sumber: MediaSurviva, 2011)

2.6.7 Casing

Casing merupakan bagian dari mesin yang berfungsi sebagai pelindung komponen-komponen dari mesin itu sendiri. Selain itu *casing* biasanya digunakan

sebagai sarana pelindung bagi pengguna mesin dari bahaya kecelakaan kerja dari bagian-bagian mesin yang berbahaya. *Casing* sering terbuat dari baja yang memiliki ketebalan yang tipis atau sering disebut dengan pelat baja. Plat baja terbagi menjadi tiga kategori, plat tebal (lebih dari 4,75 mm), plat sedang (3 - 4,75 mm) dan plat tipis (kurang dari 3 mm). Plat baja dapat digunakan sebagai bahan pembuatan *casing* dan lain-lain dengan pemilihan didasarkan pada permukaan dan ketebalan plat.



Gambar 2.10 *Casing*

(Sumber: Admin, 2019)

2.7 Proses Pemesinan

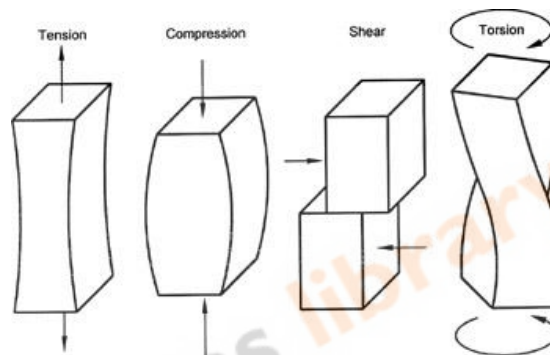
Pemesinan biasanya dilakukan untuk menghasilkan bentuk dengan toleransi bentuk yang tinggi serta permukaan yang halus. Pemesinan merupakan operasi proses sekunder, karena biasanya dilakukan pada benda kerja yang dihasilkan oleh proses primer. Seperti pengerolan panas, penempaan atau pengecoran lebih dari 80%, seluruh komponen yang diproduksi harus diproses melalui pemesinan. Contoh dari proses pemesinan adalah pembubutan, *frais*, bor dan lain – lain.

2.8 Tegangan

Tegangan merupakan intensitas gaya dalam pada elemen struktur sebagai reaksi terjadinya deformasi yang timbul akibat bekerjanya beban luar, pada umumnya intensitas gaya ini berarah miring pada bidang potongan. Dalam praktik keteknikan intensitas gaya tersebut diuraikan menjadi tegak lurus dan sejajar

dengan irisan yang sedang dianalisis. Penguraian intensitas gaya ini dapat dilihat pada **Gambar 2.11** , sehingga menghasilkan tegangan normal dan geser.

Tegangan normal merupakan intensitas gaya yang bekerja tegak lurus terhadap potongan tampang melintang, apabila tegangan normal tersebut bekerja ke arah luar dari penampang maka disebut sebagai tegangan tarik, sedangkan tegangan yang menuju potongan tampang disebut tegangan tekan. Tegangan geser merupakan intensitas gaya yang bekerja sejajar dengan potongan tampang melintang.



Gambar 2.11 Tegangan

(Sumber: b-reddy, 2016)

2.9 *Safety Factor*

Faktor keamanan atau *safety factor* adalah faktor yang digunakan untuk mengevaluasi keamanan suatu struktur, dimana kekuatan suatu bahan harus melebihi kekuatan sebenarnya. Faktor keamanan merupakan suatu hal yang sangat penting dalam analisis dan perencanaan struktur secara keseluruhan. Permasalahan ini sudah menjadi subyek penelitian dan telah banyak dibicarakan khususnya di bidang rekayasa struktur. Faktor keamanan elemen dan sistem struktur sangat tergantung pada ketahanan struktur yaitu bahan dan geometri. Faktor keamanan elemen dan sistem struktur sangat tergantung juga pada beban yang bekerja.

2.10 **Kekuatan Bahan**

Analisis kekuatan bahan perlu mempertimbangkan intensitas gaya dalam yang bekerja untuk menahan seluruh beban luar yang bekerja pada elemen struktur.

Intensitas gaya dalam yang bekerja pada setiap titik material disebut sebagai tegangan, sedangkan tegangan maksimum yang terukur pada saat terjadinya kegagalan disebut sebagai kekuatan bahan.

2.11 Solidworks

Solidworks adalah salah satu CAD *software* yang dibuat oleh *Dassault Systems* yang digunakan untuk merancang part pemesinan atau susunan part pemesinan yang berupa *assembling* dengan tampilan 3D untuk merepresentasikan part sebelum real part nya dibuat atau tampilan 2D (*drawing*) untuk gambar proses pemesinan. Selain digunakan menggambar 3D, *Solidworks* juga dapat menghitung tegangan yang terjadi pada benda/komponen dengan menggunakan fasilitas “*Simulation*”.

