

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Dalam abad computer ini, atau sering disebut era globalisasi, dimana segala sesuatu bergerak cepat dan situasi cepat berubah, banyak yang menyangsikan ekstitensi perusahaan kecil. Dibeberapa Negara industri, ruang hidup perusahaan kecil terus-menerus semakin sempit. Hal ini terutama terdapat dikota-kota. Toko dengan mata rantai semakin populer dan lebih menguntungkan dibanding toko atau perusahaan kecil. Hanya didaerah pinggiran eksistensi perusahaan kecil masih terjamin dan tidak tergusur. Dimana-mana terjadi penggabungan usaha (merger) atau intergrasi horizontal ataupun integrasi vertical. Hampir semua orang tahu bahwa perusahaan kecil adalah perusahaan yang belum dikelola secara atau lewat manajemen modern dan tenaga-tenaga professional. Adapun jumlah karyawan dan jumlah omzet pertahun terkadang tidak begitu jelas, karena sering tergantung dengan situasi dan kondisi. Tidak dapat dipungkiri bahwa perusahaan kecil, dengan segala kelemahannya, merupakan salah satu sendi kehidupan ekonomi Indonesia, karena :

- Perusahaan kecil menyediakan lapangan kerja untuk berjuta-juta rakyat Indonesia
- Perusahaan kecil ikut membayar pajak
- Perusahaan kecil merupakan ujung tombak industri nasional
- Perusahaan kecil memproduksi banyak sektor kebutuhan pokok rakyat

Sejarah telah membuktikan bahwa di negara modern pun ( di abad komputer ini ) eksistensi ataupun kehidupan perusahaan kecil tetap terjamin. Keyakinan ini

semakin berdasar melihat tekad pemerintah RI membina perusahaan kecil seperti dirumuskan dalam pasal 14 UU no.9/1995 tentang usaha kecil. Dalam UU tersebut jelas-jelas disebut : "pemerintah, dunia usaha, dan masyarakat melakukan pembinaan dan pengembangan Usaha Kecil dalam bidang :

- Produksi dan pengelolaan
- Pemasaran
- Sumber daya manusia, dan
- Teknologi

Industri Kertas merupakan komoditi yang dari hulu hingga hilir tetap dibutuhkan oleh segala lapisan masyarakat, mulai dari kebutuhan rumah tangga, sekolah, kantor, sampai perusahaan-perusahaan. Saat ini kebutuhan kertas terus meningkat pembangunan baik dibidang industri, pendidikan, jasa dan lainnya. Disamping itu, meluasnya kegunaan kertas sebagai pembungkus, kosmetik, kertas pembersih, kertas untuk kerajinan dan jenis kertas lainnya.

Kebutuhan pulp sebagai pembuatan kertas mencapai 2.660.259 ton (Rahmawati, 2000). Angka tersebut menunjukkan kebutuhan bahan baku serat untuk pulp dan kertas sekitar 2,6 juta ton. Jumlah ini diperkirakan setara dengan 13 juta meter kubik kayu dengan asumsi satu ton pulp atau kertas membutuhkan 5 meter kubik kayu. Konsumsi kertas tersebut hingga saat ini cenderung meningkat sekitar 12 persen per tahun.

Peningkatan kapasitas produksi pulp dan kertas tidak terlepas dari kesediaan bahan baku yang cukup dan berkesinambungan. Industri pulp dan kertas skala besar

menggunakan bahan baku yang berasal dari Hutan Alam, Hutan Tanaman Industri (NTI) dan Hutan Rakyat serta mengimport pulp serat panjang dari Negara-negara subtropis. Namun semakin berkurangnya hutan alam dalam memasok bahan baku rendah, setara harga pulp import yang berfluktuasi di pasar internasional, maka diperlukan upaya yang terus meningkat. Salah satu cara yang digunakan adalah dengan memanfaatkan bahan baku enceng gondok.

Enceng gondok ( *Echhornia crassipes* ( Mart ) Solm ) merupakan tumbuhan air yang susah di berantas. Hal ini disebabkan pertumbuhan Enceng Gondok sangat cepat dan daya tahan hidupnya tinggi.

Dari sisi hidrologi, bahwa enceng gondok dapat menyebabkan kehilangan permukaan air sampai 4 kali lipat jika dibandingkan pada permukaan terbuka dan dapat menyebabkan pendangkalan pada danau, sungai atau daerah berair lainnya. Akibatnya pertumbuhan enceng gondok yang tidak dapat terkendali, akan menyebabkan pendangkalan daerah air, penutupan pada alur sungai dan danau ( Ohsawa dan Risdiyono, 1977 ).

Namun dibalik sisi negative, bahwa enceng gondok memiliki karakter yang sangat unik untuk dikaji, hal ini merupakan suatu anugerah Tuhan, dengan kata lain "Tidaklah aku menciptakan sesuatu yang tanpa guna, kecuali hanya sedikit pengetahuan yang dimiliki oleh manusia".

Beberapa kajian ilmiah bahwa enceng gondok dapat menetralkan kandungan logam berat yang ada dalam air, tempat bernaungnya ikan, tempat bertelurnya ikan dan lain – lain. Dari segi teknologi bahwa enceng gondok memiliki kadar serat yang

tinggi. Serat tersebut dapat dimanfaatkan secara komersil baik secara tradisional sampai industri mutakhir.

Enceng gondok sebagai bahan kerajinan rakyat dan sangat diminati oleh para turis asing. Dari kajian secara industri bahwa enceng gondok dapat digunakan sebagai bahan baku campuran industri papan partikel, papan serat, pulp dan kertas.

Enceng gondok tumbuh dengan cepat sekali, bahkan dalam waktu 3-4 bulan mampu menutupi lebih 70% permukaan danau, pertumbuhan yang sangat cepat dari enceng gondok inilah memerlukan penanganan secara serius. Pemberantasan secara mekanik, kimia dan biologi di beberapa Negara tidak pernah memberikan hasil yang optimal. Pengalaman Thailand, bahwa enceng gondok saat sekarang sudah menjadi komodite petani dan dibuat plot-plot seperti pencetakan sawah-sawah di Jawa. Enceng gondok di Thailand menjadi komodite bahan baku untuk industri kerajinan rakyat.

Di Indonesia enceng gondok pada mulanya diperkenalkan oleh Kebun Raya Bogor pada tahun 1894 yang akhirnya berkembang di sungai Ciliwung sebagai tanaman pengganggu ( Brij dan Sarman, 1981 ). Menurut Lawrence ( 1964 ) dalam Moenandir ( 1990 ), enceng gondok secara botanis mempunyai sistematika sebagai berikut :

- Divisio : Embryophytasi phonogama
- Sub Divisio : Spermathophyta
- Klas : Monocotyledoneae

- Ordo : Ferinisiae
- Famii : Pontederiaceae
- Genus : Eichhornia
- Spesies : Eichhornia crassipes ( Mart ) Solm

Enceng gondok merupakan herba yang mengapung, kadang-kadang beranak dalam tanah, menghasilkan tunas merayap yang keluar dari ketiak daun yang dapat tumbuh lagi menjadi tumbuhan baru dengan tinggi 0,4-0,8 m, tumbuhan ini memiliki bentuk fisik berupa daun-daun yang tersusun dalam bentuk radikal ( roset ). Setiap tangkai pada helaian daun yang dewasa memiliki ukuran pendek dan berkerut. Helaian daun ( lamina ) berbentuk bulat telur lebar dengan tulang daun yang melengkung rapat panjang 7-25 cm, gundul dan warna daun hijau licin mengkilat (Moenandir,1990).

Enceng gondok banyak menimbulkan pencemaran sungai dan waduk, tetapi mempunyai manfaat antara lain :

1. Mempunyai sifat biologis sebagai penyaring air yang tercemar oleh berbagai bahan kimia buangan industri.
2. Sebagai bahan penutup tanah ( mulch ) dan kompos dalam kegiatan pertanian dan perkebunan.
3. Sebagai sumber gas yang antara lain berupa gas ammonium sulfat, gas hydrogen, nitrogen dan metan yang dapat diperoleh dengan cara fermentasi.

4. Sebagai bahan industri kertas dan papan buatan.

5. Sebagai bahan baku karbon aktif.

Enceng gondok yang tumbuh tidak beraturan merupakan gulma atau tanaman pengganggu di lingkungan perairan yang sampai saat ini belum dimanfaatkan secara optimal.

Sedangkan enceng gondok sendiri mempunyai kandungan silica yang bisa dijadikan bahan perekat untuk meningkatkan serat-seratnya sehingga kertas mempunyai sifat tahan tarik yang bagus. Pengembangan teknologi dalam penyiapan dan pembuatan bubur pulp serta teknologi pencetakan kertas seni dengan menitik beratkan pada pengembangan desain, proses dan desain produk jadi.

Sampai saat ini banyak konsumen yang membutuhkan atau memakai kertas-kertas unik dari berbagai macam tumbuhan yang kemudian bisa mereka manfaatkan untuk membuat kerajinan-kerajinan yang mempunyai nilai jual cukup tinggi. Dan kerajinan dari bahan alam dewasa ini sangat digemari oleh masyarakat dalam maupun luar negeri

Dengan adanya pabrik kertas dengan bahan baku enceng gondok ini bertujuan untuk menciptakan suatu produk kertas kerajinan yang mampu menenbus pasaran dalam dan luar negeri. Untuk itu menciptakan seni kreatifitas dan disain kertas kerajinan harus sesuai. Proses sederhana dengan meminimalkan penggunaan bahan kimia, dan bahan yang mengakibatkan pencemaran lingkungan, melalui efisiensi proses dapat untuk meningkatkan daya tarik dan minat kosumen, pabrik kertas ini menggunakan bahan baku yang aman bagi lingkungan sekitar dan juga kesehatan

para konsumen. Pembuatan bubur ( pulp ) dari berbagai limbah pertanian, serta pemanfaatan limbah pertanian sebagai pelengkap pengembangan desain semakin meningkatkan daya saing produk.

Bentuk perusahaan yang direncanakan pada rancangan pabrik ini adalah usaha kecil (Home Industri). Hal ini berdasarkan pada perkiraan industri kecil / usaha kecil akan mampu bertahan dan mengantisipasi kelesuan ekonomi yang diakibatkan inflasi maupun berbagai faktor penyebab lainnya.

Usaha kecil mempunyai keunggulan-keunggulan antara lain:

- a. Pemilik merangkap Manajer perusahaan yang bekerja sendiri dan memiliki gaya manajemen sendiri (merangkap semua fungsi manajerial marketing finance dan administrasi).
- b. Sebagian besar membuat lapangan pekerjaan baru, inovasi, sumber daya baru serta barang dan jasa baru.
- c. Relative tidak membutuhkan investasi yang terlalu besar, tenaga kerja yang tidak berpendidikan tinggi, serta sarana produksi lainnya tidak terlalu mahal.

## **1.2 Tinjauan Pustaka**

### **1.2.1 Gambaran Umum Enceng Gondok (*Eichhornia crassipes* Mart. Solm)**

#### **1.2.1.1 Tata Nama Enceng Gondok (*Eichhornia crassipes* Mart. Solm)**

Menurut Lawrence (1964) dalam Moenandir (1990), Enceng gondok secara botanis mempunyai sistematika sebagai berikut :

Divisio	: Embryophytasi phonogama
Sub Divisio	: Spermathopyta
Klas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Ferinosae
Famili	: Pontederiaceae
Genus	: Eichhornia
Spesies	: <i>Eichhornia crassipes</i> (Mart) Solm.

#### **1.2.1.2 Morfologi dan sifat-sifat Enceng Gondok**

Enceng gondok merupakan herba yang mengapung, kadang-kadang berarak dalam tanah, menghasilkan tunas merayap yang keluar dari ketiak daun yang dapat tumbuh lagi menjadi tumbuhan baru dengan tinggi 0,4-0,8 m, tumbuhan ini memiliki bentuk fisik berupa daun-daun yang tersusun dalam bentuk radikal (roset). Setiap tangkai pada helaian daun yang dewasa memiliki ukuran pendek dan berkerut. Helaian daun (lamina) berbentuk bulat telur lebar dengan tulang daun yang melengkung rapat panjang 7-25 cm, gundul dan warna daun hijau licin mengkilat (Moenandir, 1990).

Lebih lanjut Masan (1981) menerangkan, bahwa kerangka bunga kecil dan pelepah yang berbentuk tabung dan bagian atas juga berbentuk tabung. Poros bulir sangat bersegi, tabung tenda bunga 1,5-2 cm panjangnya dengan pangkal hijau dan ujung pucat. Tajuk sebanyak 6 masing-masing tidak sama ukurannya, lila panjang 2-3 cm, taju belakang yang terbesar dengan noda

ditengah-tengah berwarna kuning cerah. Benang sari 6, bengkok, tiga dari benang sari tersebut lebih besar dari yang lain. Bakal buah beruang tiga dan berisi banyak. Tangkai daun pada Eceng gondok bersifat mendangkalkan dan membangun spon yang membuat tumbuhan ini mengambang. Eceng gondok berkembang biak dengan stolon (vegetatif) dan juga secara generatif. Perkembangbiakan secara vegetatif mempunyai peranan penting dalam pembentukan koloni. Perkembangbiakan tergantung dari kadar  $O_2$  yang terlarut dalam air.

**Tabel 1.1** Komponen Kimia Enceng Gondok

No	Analisa	Eceng Gondok		Jagung (%)	Gandum (%)
		Sebelum Digiling (%)	Setelah Digiling (%)		
1.	Abu	12,00	5,77	1,20	1,60
2.	Silica	5,56	0,65	-	-
3.	Lignin	7,69	8,93	14,00	22,00
4.	Pentosan	15,61	18,14	43,00	36,00
5.	Selulosa cross beven	64,51	72,63	43,00	42,00
6.	Kelarutan zat ekstraktif				-
	• Alkohol	5,93	2,12		-
	• benzene	13,64	5,02		-
	• Air panas	13,02	1,41		-
	• Air dingin	37,30	31,61		-
	• 1% NaOH				-

Sumber : Joedodibroto (1983); Rydholm (1965)

Joedodibroto (1983) menyatakan, bahwa dari hasil analisis dimensi serat batang enceng gondok diketahui memiliki panjang serat (1,75 – 2,12 mm)

dengan bentuk yang langsing dan memiliki diameter serat antara (11,15 – 11,65  $\mu\text{m}$ ).

### **1.2.1.3 Kegunaan Tanaman Enceng Gondok**

Little (1968). Lawrence dalam Moenandir (1990), Haider (1991) serta Sukman dan Yakup (1991), menyebutkan bahwa Enceng gondok banyak menimbulkan masalah pencemaran sungai dan waduk, tetapi mempunyai manfaat antara lain :

1. Mempunyai sifat biologis sebagai penyaring air yang tercemar oleh berbagai bahan kimia buangan industri.
2. Sebagai bahan penutup tanah (*mulch*) dan kompos dalam kegiatan pertanian dan perkebunan
3. Sebagai sumber gas yang antara lain berupa gas ammonium sulfat, gas hydrogen nitrogen dan metan yang dapat diperoleh dengan cara fermentasi.
4. Bahan baku pupuk tanaman yang mengandung unsur NPK yang merupakan tiga unsur utama yang dibutuhkan tanaman.
5. Sebagai bahan industri kertas dan papan buatan
6. Sebagai bahan baku karbon aktif.

### **1.2.2 Pengertian Pulp dan Kertas**

Pulp merupakan suatu produk antara dalam pembuatan kertas serta beberapa produk lanjutan lainnya seperti rayon, dan beberapa produk sintesis

yang diperoleh dari hasil pemisahan serat yang ada pada kayu atau jenis serat tanaman lain baik secara mekanis, kimia maupun kombinasi antara kedua cara tersebut (Marsoem,1998).

Menurut Haygreen dan Bowyer (1989), pembuatan pulp secara kimia adalah suatu cara yang digunakan untuk mencapai pemisahan serat dimana dalam waktu yang sama menghilangkan lignin serta melibatkan bahan kimia dan energi panas.

Kertas merupakan lembaran homogen dari serat selulosa yang ditempa (*felted*), direkat menjadi satu oleh ikatan yang saling menjalin (*interweaving* atau *fiber bonding*) dan oleh penggunaan zat pengikat serta dibuat dengan berbagai tipe (marsoem, 1998). Kertas umumnya mempunyai gramatur 28 gr/m<sup>2</sup> – 224 gr/m<sup>2</sup>

### **1.2.3 Hubungan Beberapa Sifat Tanaman Sebagai Bahan Baku Pulp dan Kertas**

#### **dengan Kualitas Pulp**

##### **1.2.3.1 Morfologi Serat**

Dadswell dan Waston (1961) dalam Pasaribu dan Silitonga (1974) mengatakan bahwa panjang pendeknya serat dapat mempengaruhi pulp dan kertas. Serat panjang menghasilkan lembaran pulp yang memiliki kekuatan sobek yang tinggi dan permukaan lembaran yang kasar. Dalam hal ini pengaruh panjang serat, dan diameter serat terhadap kekuatan lembaran pulp secara tersendiri lebih kecil dibanding dengan pengaruh turunannya

seperti perbandingan fleksibilitas, daya tenun, perbandingan Runkel, dan perbandingan Mulstep. Perbandingan Runkel adalah perbandingan dua kali tebal dinding serat terhadap diameter lumen. Daya tenun adalah perbandingan antara panjang serat dengan diameter serat. Perbandingan fleksibilitas adalah perbandingan antara diameter lumen dengan diameter serat sedangkan perbandingan Mulstep adalah perbandingan luas penampang dinding sel terhadap luas penampang lintang sel yang dinyatakan dengan persen (Anonim, 1976)

### **1.2.3.2 Komponen Kimia**

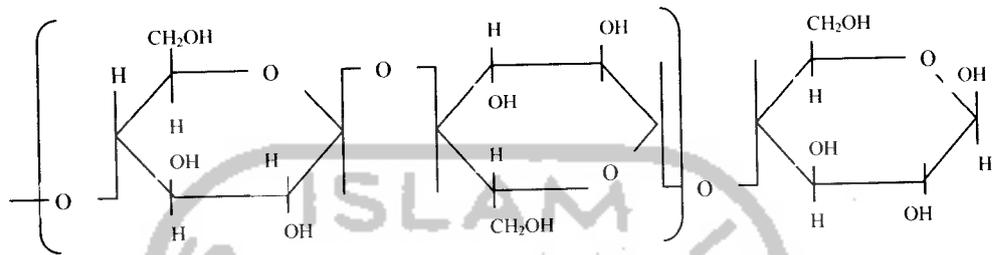
#### **Selulosa**

Selulosa merupakan bahan utama untuk pembuatan kertas yang terdapat di dalam berbagai tumbuh-tumbuhan. Secara teknis selulosa merupakan hasil dari pembuburan bahan tumbuh-tumbuhan yang disebut juga pulp (Anonim, 1976)

Informasi tentang panjang rantai dan berat molekul selulosa di dalam pembuatan pulp komersil sangat penting, disebabkan adanya hubungan antara panjang rantai rata-rata dengan sifat-sifat fisik serabut selulosa. Pada umumnya semakin panjang rantai molekul selulosa, serabutnya semakin kuat dan makin tahan terhadap pengaruh degradasi oleh panas, kimia dan serangan biologis (Casey, 1960).

Menurut fengel dan Wegener (1995), Bahan dasar selulosa ialah glukosa, gula bermartabat enam dengan rumus kimia  $C_6H_{12}O_6$ . Molekul

selulosa tersusun atas seri unit-unit  $\beta$ -d glukosa atau  $\beta$ -d glukopiranososa yang saling dihubungkan dengan ikatan glikosida untuk membentuk rantai lurus tak terputus (Gambar 1)



**Gambar 1.1** Struktur molekul selulosa

Di dalam pembuatan pulp kimia dikenal adanya proses pulping yang bertujuan mengisolasi selulosa terhadap senyawa lain. Cara pemisahan selulosa ini penting dalam pembuatan bermacam-macam pulp komersil, sebab selain kadar senyawa selulosa yang terlalu tinggi akan menurunkan kualitas pulp. Proses isolasi pada pembuatan pulp secara kimia baik didalam laboratorium maupun didalam pabrik, prinsipnya selalu sama, yaitu mereaksikan bahan baku dengan zat-zat yang diharapkan akan melarutkan zat-zat non selulosa dengan sesedikit mungkin merubah selulosa. Pada umumnya tidaklah mungkin merubah selulosa tersebut dari senyawa lain tanpa mempengaruhi selnya (Casey, 1960).

## **Lignin**

Lignin adalah suatu polimer yang tersusun atas unit-unit fenilpropan, yaitu suatu inti fenol yang di substitusi dari dua atau tiga tempat. Pembuburan kayu secara kimia bertujuan menghilangkan lignin, karena lignin menyebabkan kertas yang dihasilkan bersifat kaku dan mudah berubah warnanya (Haygreen dan Bowyer, 1989).

Sebagian kecil dari lignin tersebut terikat secara kimia didalam serabut, sehingga lignin tidak dapat dikeluarkan tanpa merusak struktur serabutnya. Pemisahan lignin di dalam pembuatan pulp dengan proses soda akan menyebabkan lignin larut (Casey, 1960).

### **1.2.4 Proses Soda**

Menurut Bahar (1985), Proses soda merupakan proses pemasakan secara kimiawi yang paling tua. Proses ini hanya menggunakan soda kaustik sebagai larutan pemasak. Pembuatan pulp dengan proses soda menghasilkan pulp dengan rendemen yang rendah karena proses delignifikasi berjalan tidak sempurna. Meskipun demikian, proses soda memiliki kelebihan pada tingkat pencemaran yang lebih rendah disebanding dengan proses lain. Proses soda ini ditemukan oleh Burgess dan Watts dari England pada tahun 1857.

### **1.2.5 Pengaruh Larutan Pemasak terhadap Kualitas Pulp.**

Menurut Casey (1980), pemasakan proses soda umumnya pada suhu

170 °C. Waktu pemasakan berkisar antara 3 – 4 jam yang terdiri dari pencapaian suhu maksimum disaat terjadinya penetrasi larutan pemasak kedalam serpih dan waktu pemasakan pada suhu maksimum.

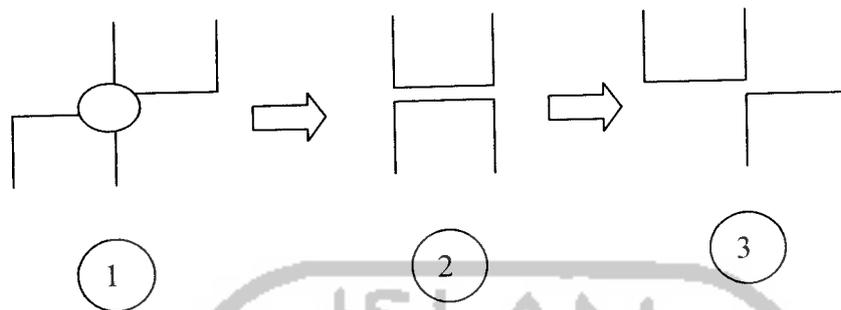
Menurut Libby (1980) dalam Casey (1980) bahwa jumlah alkali yang digunakan untuk pemasakan tergantung pada jenis bahan baku, kondisi pemasakan dan derajat delignifikasi yang diinginkan. Penggunaan konsentrasi larutan pemasak yang semakin tinggi akan menyebabkan peningkatan proses pelarutan lignin dan selulosa, tetapi jika konsentrasi larutan pemasak yang berlebihan akan menyebabkan degradasi selulosa yang besar sehingga rendemen dan sifat fisik pulp menurun.

Pemasakan pulp pada suhu dan konsentrasi larutan pemasak yang tinggi akan mempersingkat waktu pemasakan. Perbandingan serpih dan larutan pemasak pada proses pulping sangatlah berpengaruh. Semakin tinggi perbandingan larutan pemasak terhadap bahan baku akan menyebabkan pemasakan berjalan sempurna, karena penetrasi bahan kimia pada bahan baku merata dan menghasilkan pulp yang seragam tingkat kematangannya.

### **1.2.6 Pengaruh Derajat Giling terhadap Kualitas Pulp**

Penggilingan (beating) merupakan perlakuan mekanis yang berupa pemotongan, pembelahan dan peremukan pulp dengan tujuan agar seratnya menjadi lebih gepeng, tipis dan membuat efek fibrilasi untuk menghasilkan

sifat mekanik pulp yang lebih baik, yaitu index retak, indek tarik dan ketahanan lipat terbaik. Berikut ini gambaran mekanisme penggilingan:



**Gambar 1.3** Mekanisme penggilingan pulp

Keterangan:

1. Cutting secara drastis I
2. Penghalusan cutting secara merata (dispersi)
3. Cutting secara drastis II

Penggilingan pulp biasanya menggunakan alat conical refiner yang terdiri dari beberapa unit conical refiner. Alat ini terdiri dari bagian rotor dan stator dimana pulp berada diantara sela-sela rotor dan stator. Pulp akan terdispersi akibat dari proses pemotongan pada saat penggilingan. Bagian pulp yang belum terpotong atau terdispersi akan dilanjutkan pada unit penggilingan selanjutnya, sehingga gumpalan fiber tadi akan menjadi fiber-fiber individu. Untuk pemotongan fiber yang lebih cepat dan efektif digunakan alat disc refiner yang ditempatkan pada bagian akhir unit penggilingan.

Akibat pokok dari perlakuan mekanis tersebut adalah:

1. Serat-serat mengembang
2. Kelemasan serat meningkat
3. Pemecahan dan hilangnya dinding serat
4. Terputusnya ikatan didalam serat dan terjadinya fibrilisasi
5. Serat-serat menjadi pendek akibat terpotong
6. Naiknya luas permukaan serat

Casey (1996) menyebutkan bahwa pada dasarnya pengaruh penggilingan terhadap ikatan antar serat untuk setiap satuan volume sehingga akan menambah kompaknya lembaran yang terbentuk. Sebaliknya serat-serat yang tidak mengalami penggilingan akan membentuk lembaran dengan kekuatan rendah.

### **1.3 Perumusan masalah**

Perancangan ini pada dasarnya untuk menganalisis bagaimana rancangan pabrik kertas kerajinan dari enceng gondok ini mendapatkan keuntungan yang besar dan dapat bertahan meskipun dalam keadaan krisis.

### **1.4 Batasan Masalah**

Pada pra rancang pabrik pembuatan kertas kerajinan dari enceng gondok ini menggunakan bahan baku berupa enceng gondok yang berasal dari Rawapening. Agar perancangan ini jelas dan terarah maka penulisan akan membatasi masalah pada lingkup:

1. Kebutuhan bahan baku
2. Kebutuhan mesin
3. Uraian proses
4. Tata letak bangunan pabrik
5. Tata letak mesin-mesin dalam peoses
6. Utilitas
7. Evaluasi ekonomi yang meliputi :
  - Modal investasi
  - Modal kerja
  - Biaya overhead
  - Harga jual dan keuntungan
  - Analisa kelayakan

### **1.5 Tujuan Pra Rancangan**

Tujuan dari pra rancang pbrik kertas kerajinan dari enceng gondok kali ini adalah :

1. Untuk menerapkan teori yang didapat dibangku kuliah kedalam suatu bentuk pra rancangan pabrik, dalam hal ini pra rancangan pabrik kertas kerajinan dari enceng gondok
2. Untuk memahami dan menilai kelayakan suatu pabrik dilihat dari aspek pendukung, meliputi aspek ekonomi dan teknis melalui analisa yang

dilakukan akan mendatangkan keuntungan disamping kontinuitas dan pengembangan.

3. Menganalisa kebutuhan input, proses, output, sampai dengan pemasaran produknya.

