

**PRA RANCANGAN PABRIK
KERTAS KERAJINAN DARI ENCENG GONDOK
DALAM SKALA HOME INDUSTRI**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Kimia**



Oleh :

Nama : Yuli Pauliana
No. Mahasiswa : 02 521 105

**KONSENTRASI TEKNIK TEKSTIL
JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2007**

PRA RANCANGAN
PABRIK KERTAS KERAJINAN DARI ENCENG GONDOK
DALAM SKALA HOME INDUSTRI
TUGAS AKHIR
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Konsentrasi Teknik Tekstil Jurusan Teknik Kimia



Disusun oleh :

Nama : Dyah Anggraheni

No. Mhs : 02 521 064

Nama : Yuli Pauliana

No. Mhs : 02 521 105

KONSENTRASI TEKNIK TEKSTIL
JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA

2006

**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN HASIL
TUGAS AKHIR PRA RANCANGAN PABRIK**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama :Dyah Anggraheni
No. Mhs : 02 521 064

Nama : Yuli Pauliana
No. Mhs : 02 521 105

Menyatakan bahwa seluruh hasil penelitian ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, maka saya siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian pernyataan ini saya buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta,.....



(Dyah Anggarheni)



(Yuli Pauliana)

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

PRA RANCANGAN

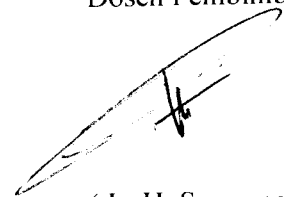
PABRIK KERTAS KERAJINAN DARI ENCENG GONDOK DALAM
SKALA HOME INDUSTRI

Disusun Oleh:

Nama : Dyah Anggraheni
No. Mahasiswa : 02 521 064

Nama : Yuli Pauliana
No. Mahasiswa : 02 521 105

Yogyakarta,
Dosen Pembimbing



(Ir. H. Suparman)

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
PRA RANCANGAN PABRIK KERTAS KERAJINAN DARI ENCENG
GONDOK DALAM SKALA HOME INDUSTRI

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : Yuli Pauliana
No. Mahasiswa : 02 521 105

Telah dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Tekstil Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

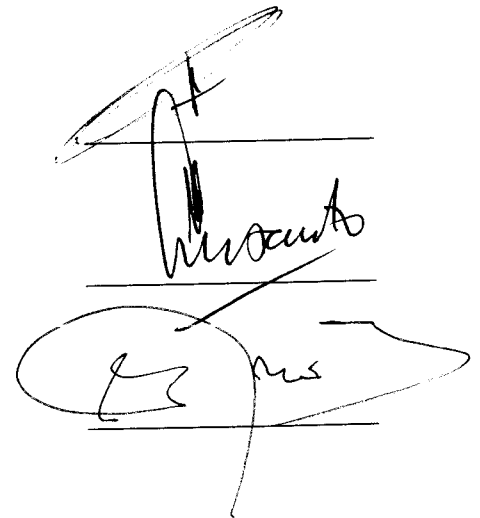
Yogyakarta, Januari 2006

Tim Penguji

Ir. Suparman
Ketua

Ir. Gumbolo, Hs., M.Sc
Anggota I

Ir. Pratikno Hidayat., M.Sc
Anggota II

Two handwritten signatures are present on the right side of the page. The top signature is written over a horizontal line and appears to be 'Suparman'. The bottom signature is also written over a horizontal line and appears to be 'Gumbolo'.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Dia H. Kamariah Anwar, MS

Halaman Motto :

*- Janganlah kamu bersikap lemah, dan janganlah (pula) kamu bersedih hati, padahal kamulah orang-orang yang paling tinggi derajatnya, jika kamu orang-orang yang beriman
(QS Ali Imran(3):139)*

*- janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah, sesungguhnya tiada berputus asa dari rahmat Allah, melainkan kaum yang kafir
(QS yusuf(12): 87)*

Ambillah waktu untuk berpikir. Itu adalah sumber kekuatan
Ambillah waktu untuk bermain, itu adalah rahasia dari waktu muda yang alami
Ambillah waktu untuk membaca, itu adalah sumber kebijaksanaan
Ambillah waktu untuk berdoa, itu adalah kekuatan terbesar di bumi
Ambillah waktu untuk mencintai dan dicintai itu adalah hak istimewa yang diberikan Allah
Ambillah waktu untuk bersahabat, itu adalah jalan menuju kebahagiaan
Ambillah waktu untuk tertawa, itu adalah musik yang menggetarkan jiwa
Ambillah waktu untuk memberi, itu adalah hari yang sangat singkat untuk kepentingan diri sendiri
Ambillah waktu untuk bekerja, itu adalah nilai keberhasilan
Ambillah waktu untuk beramal itu adalah kunci menuju surga
Ambillah waktu untuk bershalawat, karena Allah dan malikatnya bershalawat kepada Nabi Muhammad SAW, itu adalah kunci kehidupan akherat

- Pekerjaan yang dapat dilakukan hari ini, jangan menunggu atau menundanya hingga esok, pekerjaan yang dapat dilakukan sendiri, jangan berharap kepada orang lain (be my self)

*- Setitik air mampu menembus lempengan batu
Seutas benang sutra mampu membelah kayu
Sukses bukan begitu saja terjatuh dari langit biru
Namun harus memanjat tebing dengan perjuangan seru*

PERSEMBAHAN OF:

Bagi hati yang selalu setia bersamaku untuk jiwa yang selalu berada dalam jiwaku..

Ku persembahkan skripsi ku ini untuk :

Allah SWT.

Atas perjalanan hidup yang masih aku dapatkan sampai hari ini, bersyukur dengan segala kenikmatan dan kebahagiaan, kesusahan dan kesedihan yang selalu ada dalam hari-hariku. setiap langkah kaki ini menuju kehidupan esok selalu ada khilaf dan dosa yang menyelimuti, aku yang lemah hanya slalu berharap atas HidayahMu ya Rabb.. untuk hidup yang lebih baik, selalu di jalanMu. Amien ya robbal 'alamin

Nabi besar Muhammad SAW.

Yang selalu menyayangi dan mencintai umatnya. Shalawat menjadi kekuatan hati dan jiwa ini mencari ketenangan, penyemangat hidup dan memberi kecerahan tersendiri dalam setiap langkah. Ya Nabi salammu'alika ya rosul salammu'alaika ya habib salammu'alaika shalawatullah 'alaika...

Ayahanda dan ibunda tercinta.

Yang selalu memberi kasih sayang, do'a dan perhatian. Atas semua jerih payah yang sudah belia berikan kepadaku, dalam setiap langkah aku berdo'a agar aku bisa membalas jerih payah itu semua. Do'a kan amanda bisa menjadi orang yang lebih baik sukses didunia dan akherat.amien...

Kakak-kakak dan ayunda tercinta

Thanks for all spirit, perhatian dan kasih sayang nya.

Thanks to :

My soulmate ; keluarga besar ku
mas dan mbak2 generasi 1&2 :

Temen2 Gen 3 :

Adik2 Gen 4 & Gen 5

Suatu hal yang tak terlupakan dipertemukan dalam satu keluarga yang sangat besar dengan berbagai macam karakter yang membuat kita untuk semakin dewasa suka duka yang kita lalui untuk niatan yang sama "Membumihkn Shalawat" untuk kanjeng nabi kita Muhammad SAW. Kalian memberikan arti yang sangat penting dalam perjalanan hidupku. Semoga kita selalu dicintai nabi kita Muhammad SAW seperti Nabi Muhammad SAW yang selalu mencintai kita umatnya...

For my sweetheart mas nandang gumelar ST: always to have pity on..thanks for anything.. do'a, give spirit, loyalty, yang uda banyak membantu dalam ngerjain TA, selalu menemani dalam suka maupun duka, mengenalmu mengajarkan aku tentang sesuatu yang belum pernah aku ketahui dalam hidupku. Banyak tawa, kegembiraan dan kesedihan yang uda terlewatkan. Thanks for you

Sahabat sejatiku :

Buat sebat karibku :

Sepupu2 n sanak saudara :
Temen-temen kimia tekstil : Tunjung (makasi ya uda bantuin revisi TA ku),
dwi, mami, fuji, irma, nia, rini, arif, naim, agung, untung, deni, mbak erna dan
temen2 yang lainnya yang selalu mendampingi terima kasih buat semuanya...

Partner TA ku,

Temen-temen kimia tekstil : Tunjung (makasi ya uda bantuin revisi TA ku),
dwi, mami, fuji, irma, nia, rini, arif, naim, agung, untung, deni, mbak erna dan
temen2 yang lainnya yang selalu mendampingi terima kasih buat semuanya...

Temen-temen HMI DIPO

Kampus 1 TI UJJ tercinta

Wassalamualaikum & semoga sukses selalu
Kampus 1 TI UJJ tercinta

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr., Wb.

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan atas junjungan kita Nabi Muhammad SAW, sahabat serta para pengikutnya.

Penyusunan Tugas Akhir yang berjudul **“Pra Rancangan Pabrik Kertas Kerajinan Dari Enceng Gondok Dalam Skala Home Industri ”**, merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Kimia Konsentrasi Teknik Tekstil Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.

Seandainya dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan, dikarenakan keterbatasan dan kemampuan dari penulis sebagai manusia biasa yang tak luput dari berbagai kesalahan dan kekhilafan, penulis sangat berterimakasih kepada para pembaca yang bersedia memberikan masukan baik itu berupa saran maupun kritik yang bersifat membangun guna menjadikan Laporan Tugas Akhir ini lebih baik

Dengan selesainya laporan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat dan kasih sayang-Nya dan yang selalu menjadi motivasi bagi penulis untuk kuat menghadapi hambatan dan rintangan dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.

ABSTRACTION

Paper craft industry factory with production capacity 10.000 sheet/ months produce an unique paper, as a raw material, Eichornia crassipes that needs are 800 kg/months.

The steps to make this unique paper contain few process that is Eichornia crassipes drying, Eichornia crassipes stem cutting, cooking procees, crushing process, casting process,pressing process, pulp sheet sun bathing, and finishing process.

The Kind of the company is Home industry, leads by a manager. this factory planned to establish in Turi village Magelang street Km 20 Yogyakarta, the wide of the area prepared is 319 m², the number of workers is 18 people with 8 hours/ day as effective hours work.

Factory praconstruction need fix capital Rp 249.621.000,00 and work capital per years Rp 10.632.412,00, the selling price of finish product is Rp2.124,00, with profit as much as 40% so the company will get profit Rp 84.898.467,00, the factory will reach Break even Point(BEP) at percentage 58.3% and Shut Down Point(SDP) at percentage 28%, Pay Out Time will be covering after 2 years 11 months and 8 days with the Return Of Investment(ROI) 34.01%.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN HASIL TUGAS AKHIR	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBUNG	
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	
MOTTO	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAKSI	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR GRAFIK.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Tinjauan Pustaka.....	7
1.2.1 Gambaran Umum Enceng Gondok.....	7
1.2.1.1 Tata Nama Enceng Gondok.....	7
1.2.1.2 Morfologi dan Sifat-Sifat Enceng Gondok.....	8
1.2.1.3 Kegunaan Tanaman Enceng Gondok.....	10
1.2.2 Pengertian Pulp dan Kertas.....	10
1.2.3 Hubungan Beberapa Sifat Tanaman Sebagai Bahan Baku Pulp dan Kertas Dengan Kualitas Pulp.....	11
1.2.3.1 Morfologi Serat.....	11
1.2.3.2 Komponen Kimia.....	12
1.2.4 Proses Soda.....	14
1.2.5 Pengaruh Larutan Pemasak Terhadap Kualitas Pulp.....	14
1.2.6 Pengaruh Derajat Giling Terhadap Kualitas Pulp.....	15
1.3 Perumusan Masalah.....	17
1.4 Batasan Masalah.....	17
1.5 Tujuan Pra Rancangan.....	18
BAB II PERANCANGAN PRODUK	
2.1 Spesifikasi Produk.....	20
2.2 Spesifikasi Bahan Baku.....	24
2.2.1 Iklim dan Penyinaran Matahari.....	25
2.2.2 Media Tanam.....	26
2.2.3 Masa Tanam.....	27
2.2.4 Masa Panen.....	27
2.3 Spesifikasi Bahan Pembantu.....	28
2.4 Pengendalian Kualitas.....	29
BAB III PERANCANGAN PROSES	
3.1 Uraian Proses.....	35

3.1.1 Tahap Pemeliharaan	35
3.1.2 Tahap Pembersihan	35
3.1.3 Pengerinagn Enceng Gondok.....	34
3.1.4 Tahap Pemilihan.....	37
3.1.5 Tahap Pemotongan.....	38
3.1.6 Tahap Pembuatan Pulp.....	38
3.1.7 Tahap Pembuatan lembaran Kertas.....	40
3.1.8 Tahap Pembuatan Kerajinan	41
3.2 Spesifikasi Alat	41
3.3 Perencanaan Produksi.....	44
3.3.1 Analisis Kebutuhan Bahan baku atau Pembantu.....	44
BAB IV PERANCANGAN PABRIK	
4.1 Lokasi Pabrik.....	49
4.2 Tata Letak Pabrik	52
4.3 Tata Letak Mesin/ Alat Proses.....	56
4.4 Alir Proses Dan Material.....	56
4.5 Pelayanan Teknis.....	58
4.5.1 Unit Utilitas.....	58
4.5.1.1 Air.....	58
4.5.1.2 Listrik.....	60
4.5.1.3 Fan, Komputer,Pompa Air.....	61
4.5.1.4 Bahan Bakar.....	63
4.5.2 Perhitungan Utilitas	63
4.5.2.1 Air.....	63
4.5.3 Perancangan Kebutuhan Listrik.....	66
4.5.3.1 Perancangan kebutuhan listrik untuk ruangan produksi ..	66
4.5.4 Perancangan Kebutuhan Listrik Untuk Alat Produksi Serta Sarana Penunjang.....	76
4.5.5 Perancangan Kebutuhan Listrik Untuk Kebutuhan Ruang Pamer, Kantor dan Penerangan Malam.....	77
4.5.6 Maintenance	80
4.5.7 Perusahaan.....	82
4.5.7.1 Bentuk Perusahaan	82
4.5.7.2 Struktur Organisasi	82
4.5.7.3 Tingkat Pendidikan Dan Gaji Karyawan.....	85
4.5.7.4 Pembagian Jam Kerja.....	86
4.6 Evaluasi Ekonomi	88
4.6.1 Modal Perusahaan.....	88
4.6.2 Analisa Ekonomi	98
4.6.2.1 Analisa Keuntungan	99
4.6.2.2 Analisa Kelayakan	100
4.6.2.3 Analisa Break Event Point (BEP).....	100
4.6.2.4 Analisa Pay Out Time (POT)	103
4.6.2.5 Analisa Shut Down Point.....	104
4.6.2.6 Analisa Return Of Investasi (ROI).....	104

BAB V PENUTUP.....	106
DAFTAR PUSTAKA.....	108
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 : Komponen Kimia Enceng gondok.....	9
Tabel 4.1 : Ukuran ruangan dan jumlah penerangan.....	63
Tabel 4.2 : Jumlah Daya yang Harus Dimiliki Oleh Pabrik.....	76
Tabel 4.3 : Penggolongan jabatan	82
Tabel 4.4 : Perincian gaji karyawan.....	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 : Struktur molekul selulosa.....	13
Gambar 1.3 : Mekanisme penggilingan pulp.....	16
Gambar 2.1 : Macam-macam produk yang dihasilkan.....	24
Gambar 2.2 : Batang Enceng Gondok.....	28
Gambar 3.1 : Alur proses pembuatan kertas kerajinan.....	34
Gambar 3.2 : Enceng gondok dalam keadaan kering.....	36
Gambar 3.3 : Susunan alat pencetak kertas.....	43
Gambar 4.1 : Alur Proses dan material.....	57
Gambar 4.2 : Struktur Organisasi.....	87

DAFTAR GRAFIK

Gambar 1.1 Grafik BEP.....	98
----------------------------	----

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 μm).

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/m² – 224 gr/m²

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

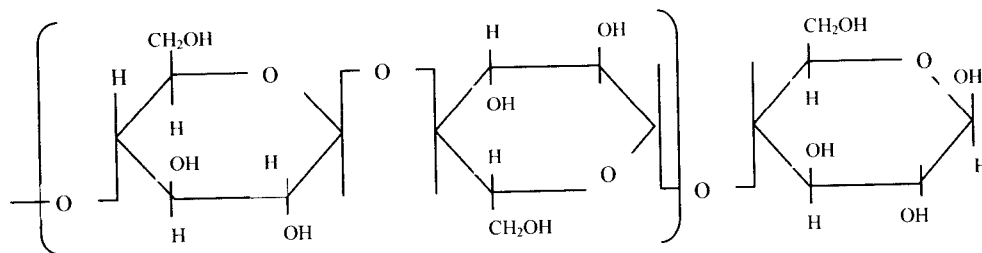
Selulosa

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 β -d glukosa atau β -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 dibanding 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.

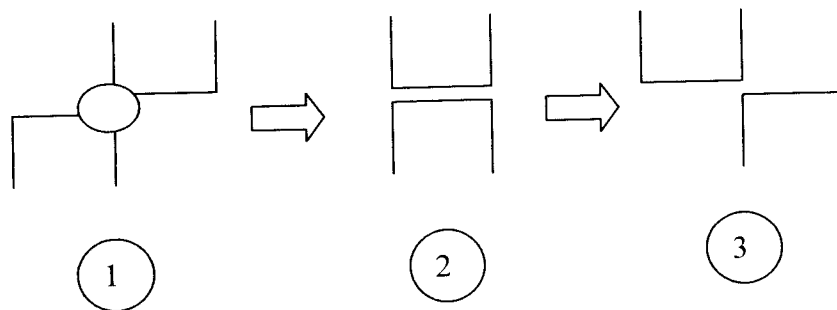
Menurut Libby (1980) dalam Casey (1980) bahwa jumlah alkali yang digunakan untuk pemasakan tergantung pada jenis bahan baku, kondisi pemasakan dan derajat delignifikasi yang diinginkan. Penggunaan konsentrasi larutan pemasak yang semakin tinggi akan menyebabkan peningkatan proses pelarutan lignin dan 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 kosentrasi 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 proses
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 pabrik 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.

BAB II

PERANCANGAN PRODUK

Perancangan pabrik ini meliputi penentuan spesifikasi bahan baku yang akan diproses dan spesifikasi produk yang akan dibuat.

Pada pra rancangan pabrik ini, produk yang akan dibuat adalah kertas daur ulang, yang bertujuan untuk berbagai macam kerajinan dari tanaman gulma enceng gondok. Dimana enceng gondok digunakan sebagai bahan baku pembuatan kertas kerajinan yaitu enceng gondok dari Rawapening daerah Semarang yang mempunyai kualitas bagus di daerah Jawa Tengah.

2.1 Spesifikasi Produk

Rencana produk kertas kerajinan ini mempunyai kualitas yang baik. Selain kita memasarkan produk dalam bentuk kertas kerajinan, kita juga merencanakan pemasaran produk sudah dalam bentuk kerajinan, sehingga mempunyai harga jual yang jauh lebih tinggi dengan sedikit menambah proses.

Sasaran pemasaran produk adalah pasar lokal dan internasional. Dalam industri kerajinan kertas ini, bahan baku dan alur proses pembuatan kertas kerajinan ini mempunyai peranan yang sangat penting, karena merupakan unsur utama yang menentukan mutu dari kertas kerajinan dan juga kerajinan diproduksi.

Kertas yang rencananya akan diproduksi ini, diharapkan mempunyai daya kekuatan yang baik, juga mempunyai kenampakan yang menarik, sehingga dapat dimanfaatkan dengan mudah untuk proses selanjutnya.

Sifat dari bahan-bahan untuk pembuatan kertas perlu diketahui, karena besar pengaruhnya terhadap sifat-sifat yang dihasilkan, untuk menghasilkan kertas yang memiliki sifat-sifat yang baik, sering dilakukan pencampuran dua macam bahan pembuat kertas, misalnya enceng gondok dengan pelepah pisang abaca, yang mana enceng gondok mempunyai tampilan yang baik dan mempunyai daya tarik yang kuat, sedang untuk abaca mempunyai keunggulan pada kekuatannya atau enceng gondok dicampur dengan limbah-limbah pertanian lainnya seperti bagase, yaitu limbah penggilingan tebu karena mempunyai kandungan sellulosa yang sangat besar.

Karena ini bertujuan untuk pembuatan produk kerajinan, maka disamping sifat daripada serat atau bahan perlu juga diperhatikan kenampakan dari pada kertas yaitu dengan memvariasikan enceng gondok dengan limbah pertanian yang lain sehingga akan lebih menarik minat konsumen. Akan tetapi jangan sampai menghilangkan bahan utama yang digunakan yaitu enceng gondok.

Selain menggunakan bahan-bahan pendukung seperti limbah-limbah pertanian, untuk lebih mempercantik dan memiliki daya jual yang lebih tinggi, juga digunakan pewarnaan pada kertas kerajinan ini. Untuk mewarnainya kita bisa gunakan bahan-bahan pewarna untuk tekstil.

Ada dua jenis kertas kerajinan daur ulang, yaitu: kertas murni yang terbuat dari bahan alami yaitu enceng gondok tanpa zat pewarna, serta kertas campuran yaitu kertas yang terbuat dari enceng gondok dan yang dicampur dengan serat alami dan diwarnai dengan zat pewarna, baik dengan zat pewarna alam atau zat pewarna sintetis.

Adapun secara detail spesifikasi produk kertas kerajinan dari enceng gondok yang direncanakan adalah sebagai berikut

1. Kertas yang kita buat berukuran A1, A2, A3, A4

dimana ukuran :

A1 : 50 x 68 cm

Menggunakan bahan baku sebanyak :

- 51,2 g enceng gondok
- 13 g/l NaOH
- 1,6 liter air

A2 : 39,5 x 60 cm

Menggunakan bahan baku sebanyak :

- 35,6 g enceng gondok
- 9,1 g/l NaOH
- 1,1 liter air

A3 : 30 x 42,5 cm

Menggunakan bahan baku sebanyak :

- 19,2 g enceng gondok
- 4,9 g/l NaOH
- 0,6 liter air

A4 : 21 x 29,7 cm

Menggunakan bahan baku sebanyak :

- 9,4 g enceng gondok
- 2,4 g/l NaOH
- 0,3 liter air

Untuk ukuran berat setiap ukuran kertas mempunyai berat yang berbeda-beda dikarenakan pembuatan kertas ini dilakukan secara manual.

2. Kandungan air yang terdapat dalam kertas < 2 % dari berat basah lembaran pulp.

Hal ini untuk menghindari agar tidak tumbuh jamur pada kertas apalagi pada saat penyimpanan.

3. Kertas kerajinan minimal memenuhi beberapa persyaratan antara lain :

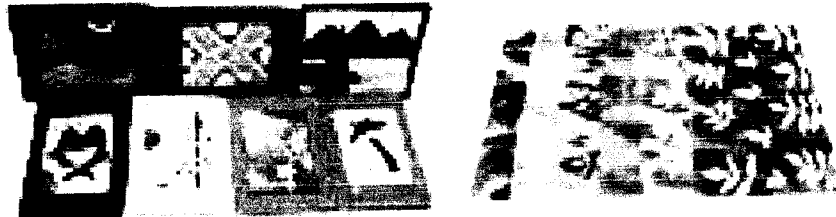
- Kekuatan sobek : 0.88 kg
- Kekuatan tarik : 15,6 kg
- Kekuatan jebol : 58 Psi

4. Warna

Warna yang dihasilkan dari kertas tergantung dari permintaan, akan tetapi warna kertas yang didapat dari enceng gondok tanpa penambahan warna, berwarna coklat, akan tetapi kita juga memberikan pilihan warna. Pilihan warnanya kita menyediakan 60 pilihan warna.

Selain dalam bentuk kertas kita juga memproduksinya dalam bentuk kerajinan. Produk-produk yang direncanakan yang terbuat dari enceng gondok dan bahan pendukung adalah: kardus, keranjang, jam dinding, nampan, buku catatan, buku alamat, buku tamu, bingkai foto, album foto, menu rumah makan,

kartu ucapan undangan dan sebagainya. Hal ini dimaksudkan agar mendapatkan nilai lebih dari barang yang kita produksi



Gambar 2.1 Macam-macam Produk Yang Dihasilkan

3. Pengemasan dimaksudkan untuk mencegah kerusakan pada kertas kerajinan maupun kerajinan selama pengangkutan dan penanganan, mencegah panjamuran karena lembab air atau serangga untuk mempertahankan mutu serat. Pengemasn produk kertas ini menggunakan books kecil, setiap books berisi 500 lembar kertas kerajinan. Akan tetapi setiap ukuran kertas mempunyai ukuran book yang berbeda sesuai kebutuhan. Sedangkan untuk hasil kerajinannya kita gunakan kardus sesuai denagn kebutuhan dan besar kecilnya kerajinan yang sudah dibuat.

2.2 Spesifikasi Bahan Baku

Dalam pembuatan kertas kerajinan ini, bahan baku yang digunakan adalah enceng gondok. Untuk memenuhi bahan baku enceng gondok tersebut, enceng gondok diperoleh dari Rawapening di daerah Ungaran.

Untuk mendapatkan kertas kerajinan yang berkualitas tinggi diperlukan enceng gondok yang juga berkualitas baik dengan syarat-syarat sebagai berikut:

1. Enceng gondok dalam keadaan normal dan sehat, yaitu yang mempunyai warna hijau segar tidak layu.
2. Enceng gondok dalam keadaan bersih
3. Enceng gondok tidak dalam keadaan rusak, yaitu yang layu, dan tidak busuk
4. Enceng gondok mempunyai batang dengan diameter besar dan panjang batang sekitar 50-70 cm

Dalam proses pembuatan kertas kerajinan. Bahan baku yang akan kita gunakan harus mempunyai kualitas yang baik sehingga menghasilkan kertas yang mempunyai mutu yang baik pula. Mutu dari pada enceng gondok ini harus kita perhatikan sejak kita mulai menanam dan media tanamnya.

Agar tanaman air mampu tumbuh optimal, hal pertama yang perlu diperhatikan adalah persyaratan hidupnya. Usahakan menciptakan lingkungan yang sesuai dengan habitat aslinya. Bila perawatan dilakukan secara intensif, bukan tidak mungkin tanaman air dalam pot maupun kolam akan lebih indah ketimbang di alam aslinya. Persyaratan hidup yang harus diketahui adalah iklim, penyinaran matahari, serta media tanam.

2.2.1 Iklim dan Penyinaran Matahari

Kondisi iklim Indonesia sangat cocok untuk pertumbuhan aneka jenis tanaman air. Sebagian besar tanaman air menghendaki cahaya matahari secara langsung. Terpaan sinar matahari selama enam jam sehari dianggap cukup bagi pertumbuhan tanaman air. Adanya sedikit naungan masih bisa ditoleransi, tetapi

pertumbuhan tanaman akan tidak terlalu baik. Tanaman air umumnya menyukai sinar matahari sehingga akan lebih baik bila ditempatkan pada lokasi yang terkena sinar matahari secara langsung, kecuali saat tanaman baru saja selesai tersemai atau setelah dilakukan repoting. Pada kondisi tersebut, sekitar satu minggu setelah persemaian atau repoting, tempatkan terlebih dahulu pada lokasi yang agak teduh. Bila pertumbuhannya telah baik dan tampak stabil baru dipindahkan ke tempat yang banyak terkena sinar matahari.

Lingkungan dengan kondisi air yang hangat disukai oleh tanaman air. Kisarannya suhu optimalnya antara 18-25°C. rata-rata tanaman air tumbuh di daerah dataran rendah hingga sedang. Namun ada juga yang hanya dijumpai di daerah dataran tinggi, misalnya iris dan water poppy.

2.2.2 Media Tanam

Media tanam paling baik untuk pertumbuhan tanaman air adalah lumpur sawah, karena banyak mengandung unsur hara. Selain itu, lumpur sawah sudah lama terendam air sehingga butiran tanahnya lembut dan berpori. Usahakan mendapatkan lumpur di persawahan di bagian tengah. Jangan terlalu dekat dengan pemukiman atau saluran air karena tanah di daerah-daerah tersebut cenderung tercemar pestisida maupun limbah. Letak tanah yang terlalu pinggir juga riskan karena banyak mengandung hama berupa anakan siput sehingga dikhawatirkan merusak tanaman. Lebih baik lagi jika bisa memperoleh lumpur sawah saat musim kemarau. Sebab, kondisi tanah pada saat itu cukup liat dan tidak terlalu gembur. Sebelum digunakan, sebaiknya tanah dijemur terlebih dahulu untuk membunuh bibit-bibit gulma.

Untuk menambah kesuburan atau kandungan unsur haranya, dapat diberikan pupuk kandang yang sudah matang dan steril. Bila lumpur sawah sulit diperoleh, bisa digunakan tanah merah yang dicampur dengan pasir dan pupuk kandang, perbandingannya 2 : 1. Dapat pula digunakan lapisan top soil yang dicampur dengan kompos sebenarnya juga bisa ditambahkan, tetapi resikonya akan mengambang di permukaan air sehingga mengotori kolam atau pot. Campuran media tanaman yang telah dibuat tersebut segera dimasukkan ke dalam pot.

2.2.3 Masa tanam

Tanaman air ini mempunyai masa tumbuh yang paling bagus pada umur kira-kira umur 15 hari, setelah masa tanam dengan penyinaran sinar matahari yang sangat cukup. Masa pertumbuhan tanaman air ini sangat cepat, pada umur 5 bulan sudah bisa mempunyai sekitar 200 helai daun yang lebar. Batangnya mempunyai diameter sekitar 4 cm dan panjang anrata 70-100cm. Disamping itu, enceng gondok memiliki kemampuan merubah pH air dilingkungan tumbuhnya. Suhu ideal untuk pertumbuhannya berkisar antara 28°C-30°C dengan derajat keasaman (pH) antara 4-12. dalam air yang jernih serta sangat dalam, apalagi dalam dataran tinggi (melebihi 1.600 m diatas permukaan laut) enceng gondok sulit tumbuh dan berkembang.

2.2.4 Masa panen

Untuk bahan baku kertas kerajinan dengan kualitas yang baik, maka kita perlu mengetahui masa pertumbuhan maksimum dari tanaman enceng gondok ini, yaitu pada bulan ke 5, pada bulan ke 5 ini tanaman enceng gondok mempunyai kualitas yang bagus untuk diolah. Bila melebihi bulan ke 5 tanaman enceng gondok

ini tetap tumbuh tetapi tidak optimal dan kemungkinan tanaman enceng gondok ini bisa mati.



Gambar 2.2 Batang Enceng Gondok

2.3 Spesifikasi bahan pembantu

Pada proses pemasakan, bahan kimia yang kita gunakan untuk melunakkan batang enceng gondok adalah larutan basa yaitu NaOH. NaOH yaitu yang biasa disebut dengan kostik soda adalah zat yang dapat membakar kulit yang dasarnya seperti dari logam. Di dalam industri mempunyai kegunaan yang cukup banyak sebagian besar digunakan sebagai zat kimia yang penting dalam pembuatan pulp dan kertas, tekstil, minuman, deterjen, dll.

Dunia banyak memproduksi pada tahun 1998 yaitu sekitar 45 milyar ton. Sodium hidroksid atau kostik soda ini biasanya banyak digunakan dalam laboratorium kimia. Kostik soda murni biasanya dalam bentuk padatan dengan warna putih. Tersedia dalam bentuk butiran, serpihan dan juga 50% tergantung pada kegunaannya. Kostik soda dapat mencair dan biasanya dengan mudah menyerap

karbon dioksida dari udara. Kostik soda dapat meninggalkan noda berwarna kuning pada kain dan kertas.

Untuk bahan pemutih kertas kita menggunakan bahan pemutih seperti halnya dalam yang digunakan proses pertekstilan yaitu kaporit atau dalam bahasa kimia H_2O_2 . Penggunaannya harus hati-hati karena dapat mengurangi kekuatan dari pada kertas kerajinan tersebut.

Bahan pendukung lainnya yaitu sampah-sampah pertanian antara lain pelepah pisang, ampas tebu, kulit daun bawang, lidi dan masih banyak lagi bahan pendukung lainnya, yang mana ini bisa membuat efek-efek tertentu pada kertas kerajinan yang akan diproduksi. Selain itu, bahan pendukung ini ada manfaatnya seperti menambah kekuatan dari pada kertas kerajinan ini.

2.4 Pengendalian kualitas

Dalam kegiatan pengendalian kualitas produksi, terdapat unsur pengawasan. Bagian ini dilakukan oleh quality control departemen. Proses pengendalian dimulai dari membuat persiapan, perancangan dan pelaksanaan. Dalam hubungannya dengan production control fungsinya adalah memberikan jaminan tertentu bilamana pabrik akan memproduksi suatu produk, jaminan tersebut adalah :

- Penyerahan barang pada waktunya.
- Pembuatan barang itu secara ekonomis.
- Mutu barang yang acceptable.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas suatu produk adalah sebagai berikut :

- Bahan baku

Bahan baku yang baik akan menghasilkan produk yang baik, dan sebaliknya.

Alam juga sangat berpengaruh terhadap kelancaran berproduksi, karena bahan baku yang kita gunakan berasal dari alam.

- Mesin dan kondisi mesin

Penggunaan alat-alat dan mesin-mesin yang sesuai dengan kapasitas, kemampuan dan pemakaian dalam aspek produksi akan memberikan manfaat yang baik terhadap hasil produksi maupun ketahanan alat dan mesin tersebut.

- Manusia

Tenaga manusia berpengaruh terhadap hasil produksi. Tenaga terdidik, terampil dan berpengalaman akan mampu menghasilkan produk dengan kualitas yang baik.

- Lingkungan

Kondisi lingkungan kerja yang baik, suhu udara, suara dan kelembapan secara tidak langsung akan mempengaruhi kelancaran produksi, serta kenyamanan karyawan dalam bekerja dan akhirnya hasil produksi.

Pada pembuatan kertas kerajinan ini quality control meliputi :

1. Pemilihan enceng gondok

Tujuan pemilihan enceng gondok adalah menyiapkan enceng gondok yang cocok untuk produksi kertas kerajinan. Pemilihan enceng gondok biasanya dilakukan dengan melihat panjang pendeknya batang, segar atau tidaknya enceng gondok yang kemudian kita pisahkan antara enceng gondok yang baik dan enceng gondok yang jelek. Yang kemudian dilanjutkan dengan proses pengeringan.

2. Pemasakan potongan-potongan enceng gondok dengan larutan pemasak.

Hal ini diperlukan karena banyak sedikitnya larutan pemasak sangat berpengaruh terhadap kekuatan dari pada enceng gondok, sehingga berpengaruh terhadap kualitas dari kertas kerajinan yang kita buat. Hal yang perlu diperhatikan adalah perbandingan larutan pemasak dengan banyaknya bahan yang akan kita masak. Selain perbandingan larutan pemasak dengan bahan baku yang perlu diperhatikan saat pemasakan adalah suhu dan waktu pemasakan.

3. Pembuatan lembaran

Pembuatan lembaran ini yang perlu dilakukan pengecekan adalah sebelum pulp dituangkan diatas cetakan yang terbuat dari screen pulp, harus dalam keadaan yang homogen. Kemudian pada saat dituang dalam cetakan, sebisa mungkin kita buat rata agar hasil lembaran kertasnya bagus. Pelepasan lembaran pulp yang sudah kering dari atas papan harus hati-hati agar tidak sobek.

4. Kekuatan kertas

Kekuatan kertas kerajinan yang diperlukan adalah pengujian ketahanan tarik dan ketahanan jebol. Ketahanan tarik merupakan daya tahan lembaran kertas terhadap gaya tarik yang bekerja pada kedua ujung kertas. Alat yang digunakan untuk menguji ketahanan tarik adalah "Tensile Strength". Untuk ketahanan jebol alat uji yang digunakan adalah "Brustingtester".

5. Finising

Pengecekan yang dilakukan pada proses finising yaitu pembuatan kerajinan yang sesuai dengan pesanan. Potongan dari pada kertas, kerapian lipatan, kerapian perekatan, penempelan aksesoris pada kerajinan yang dibuat.

6. Packing

Pengecekan jumlah tumpukan produk dalam bok, atau pengecekan produk yang sudah siap dipasarkan

BAB III

PERANCANGAN PROSES

Perancangan pabrik home industri ini menghasilkan produk kertas kerajinan yang siap dibuat untuk kerajinan yang unik. Untuk mendapatkan kertas kerajinan yang berkualitas, maka diperlukan juga proses yang memenuhi standart untuk pembuatan kertas kerajinan.

Proses produksi kertas kerajinan bermula dari penanaman enceng gondok yang telah diseleksi. Enceng gondok yang telah diseleksi dibersihkan dari lumpur dan tanah kemudian dikeringkan. Setelah kering diseleksi lagi dan kemudian dilakukan pemotongan dengan panjang kira-kira sama ukurannya. Hasil dari pemotongan kemudian direndam dengan larutan pemasak

Adapun urutan pembuatan kertas kerajinan dari enceng gondok sejak dari persiapan sampai menjadi kertas kerajinan adalah sebagai berikut :

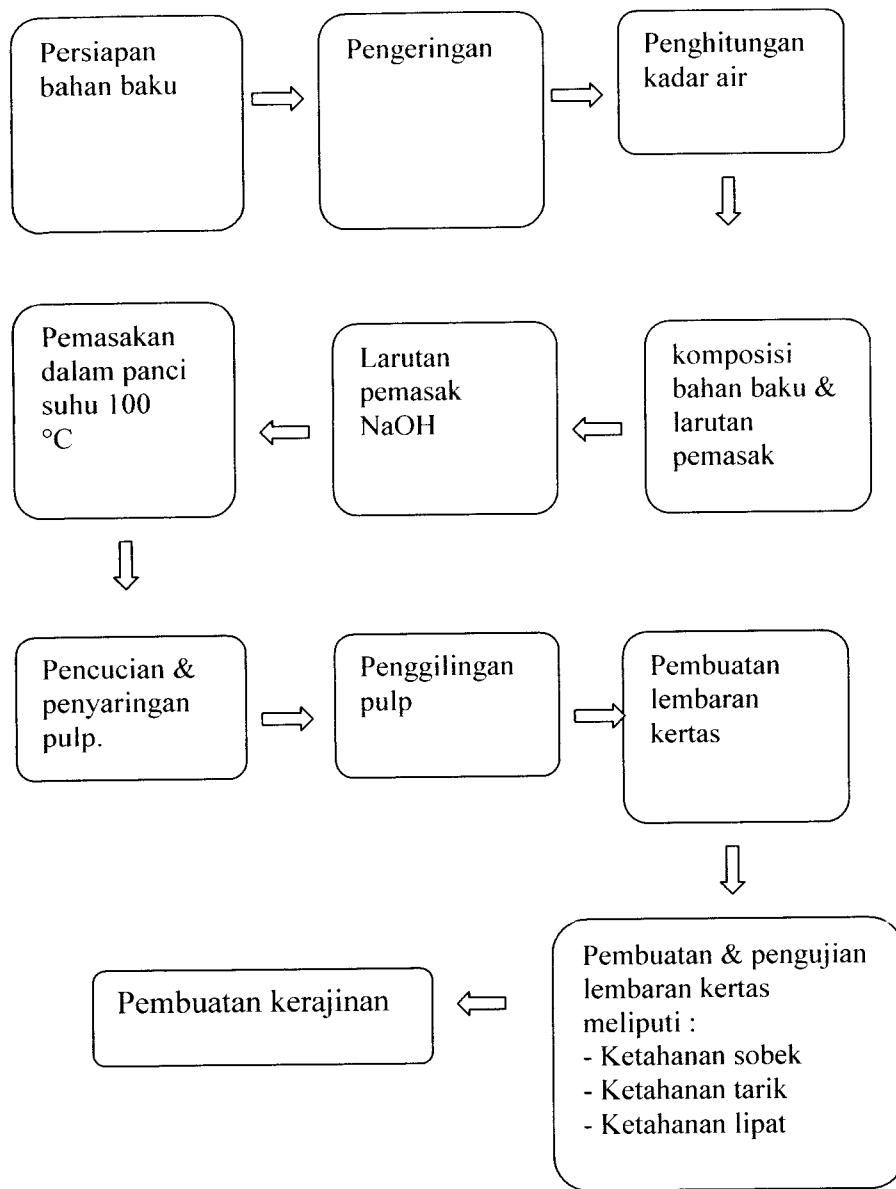


Diagram 3.1 Alur Proses Pembuatan Kertas Kerajinan

3.1 Uraian Proses

3.1.1 Tahap pemeliharaan

Pada tahap ini, yang kita lakukan adalah menjaga agar tanaman enceng gondok dapat tumbuh dengan subur, yaitu dengan cara menjaga media tanamannya, karena tanaman enceng gondok ini mudah tumbuh dengan bagus bila lahannya cocok.

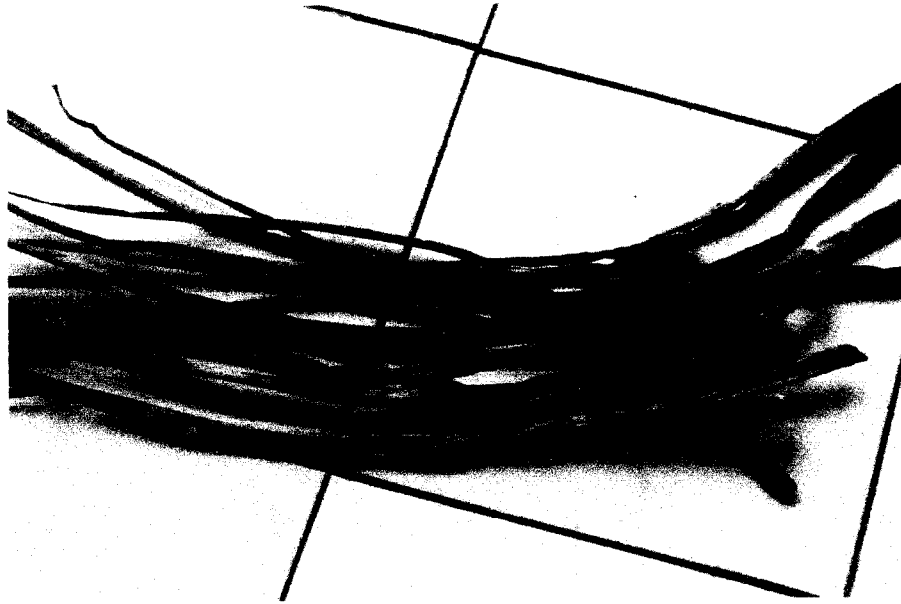
3.1.2 Tahap pembersihan

Sewaktu mengangkat enceng gondok dalam air (tempat tumbuhnya) akan terbawa juga bagian-bagian lain secara lengkap, seperti bunga, daun, tangkai, tunas dan akar. Oleh karena itu, untuk mempersiapkan bahan pembuat kertas hanya diperlukan bagian tangkai daunnya, maka bagian lainnya disisihkan. Tangkai enceng gondok kemudian bisa dicuci dan dibilas hingga benar-benar bersih. Bila perlu gunakan air sabun atau air kaporit agar pekerja yang menanganinya selalu dalam kondisi sehat, mengingat kondisi tempat tumbuh enceng gondok kotor.

3.1.3 Pengeringan Enceng Gondok

Setelah tangkai enceng gondok bersih dari segala kotoran, selanjutnya bisa dijemur dengan sesekali dibalik hingga tangkai benar-benar kering. Batang yang sudah dihilangkan daunnya itu, kemudian di jemur hingga batang enceng gondok menjadi kering dan berubah warna dari warna hijau menjadi kecoklatan. Waktu penjemuran kurang lebih selama 6 hari atau tergantung pada ketebalan tangkai dan cuaca (ada tidaknya sinar matahari). Batang sebaiknya dijemur diatas lantai yang disemen atau diatas pasir. Karena penjemuran dengan cara ini hasilnya akan lebih maksimal (kering merata).

Bila pada saat musim penghujan, maka bisa menggunakan oven untuk mengeringkan enceng gondok tersebut.



Gambar 3.2 Enceng gondok Dalam Keadaan Kering

Pengeringan dengan cara penjemuran membutuhkan waktu yang lebih lama dari pada menggunakan oven. Adapun cara penjemuran sebagai berikut :

- Enceng gondok yang sudah dihilangkan daunnya itu kemudian dijemur di bawah sinar matahari
- Diusahakan batang enceng gondok yang di jemur hanya satu lapisan dengan maksud agar waktu penjemuran lebih cepat kering dan sering dibolak-balik agar rata keringnya.
- Pengeringan dilakukan 5-7 hari secara terus menerus

- Untuk mengetahui batang enceng gondok sudah kering atau belum kita lihat perbedaan warna dari hijau menjadi coklat begitu juga pada bagian dalam batang.

Untuk pengeringan menggunakan oven, yaitu pengeringan batang enceng gondok dengan memanfaatkan udara panas disuatu alat ruangan tertentu, dengan sumber panas berasal dari alat-alat pemanas seperti kompor, elemen listrik atau pemanas lainnya. Pengeringan oven mempunyai kelebihan dan kekurangan dalam prosesnya. Kelebihan pengeringan dengan menggunakan oven adalah waktu pengeringan bisa lebih cepat di bandingkan dengan menggunakan sinar matahari secara langsung. Dengan waktu sekitar 45-60 menit dengan suhu 80-90°C batang enceng gondok sudah kering dan siap digunakan, selain itu dengan oven dapat menurunkan kadar air batang enceng gondok. Tetapi bila menggunakan oven akan lebih baik lagi bila enceng gondok dikeringkan dalam keadaan sudah dipotong-potong. Hal ini bertujuan agar proses pengeringan dengan enceng gondok ini akan lebih cepat dan dapat menghemat waktu serta pengeluaran karena biaya listrik.

3.1.4 Tahap Pemilihan

Apabila tangkai enceng gondok telah kering, selanjutnya bisa segera melakukan pemilihan enceng gondok yang bagus, yaitu yang mempunyai warna tidak terlalu coklat dan mempunyai panjang sekitar 50-70 cm.

3.1.5 Tahap Pemotongan

Batang enceng gondok yang sudah kering dipotong-potong. Pemotongan dilakukan dengan menggunakan gunting atau pisau. Potongan tersebut diusahakan mendekati ukuran yang seragam yaitu dengan melakukan pemotongan batang enceng gondok sepanjang ± 3 cm. Maksud dari pada pemotongan ini adalah agar pada waktu proses pemasakan enceng gondok lebih cepat dalam menyerap larutan kostik sodanya dan dapat masuk secara merata ke dalam batang enceng gondok. Selain itu dengan pemotongan ini akan mempermudah kita pada proses penggilingan batang enceng gondok menjadi bubur pulp.

3.1.6 Tahap Pembuatan Pulp

a. Pemasakan

Pada pemasakan pulp kali ini menggunakan proses soda dengan kondisi pemasakan yang perlu di jaga konstan antara lain :

- Perbandingan bahan baku dengan larutan adalah setiap 250 g bahan baku memerlukan 8 liter larutan .
- Waktu mencapai suhu maksimum 30 menit
- Suhu maksimum pemasakan 100°C

Pemasakan dilakukan di dalam panci. Semua pemasakan dilakukan dengan perbandingan antara berat enceng gondok kering dengan larutan pemasak. Untuk 250 g bahan baku memerlukan 8 liter larutan dan waktu untuk mencapai suhu maksimum ditetapkan 30 menit.

Sebelum dilakukan pemasakan, batang enceng gondok kering direndam terlebih dahulu dengan larutan pemasak selama 30 menit sambil diaduk-aduk, agar serpih dapat menyerap larutan secara merata. Pada saat pemasakan dimulai, suhu pemasakan harus selalu dikontrol. Sebelum mencapai temperature maksimum yang ditentukan setiap pemasakan, tutup panci dibuka setiap ± 10 menit. Perlakuan ini dimaksudkan untuk membuang atau menghindari tekanan semu yang mungkin terjadi oleh CO_2

b. Pencucian dan penyaringan pulp

Pencucian dilakukan sampai pulp dalam keadaan bersih dan netral, yaitu bersih dari larutan pemasak. Kenetralan pulp hasil pencucian ini dilihat dari sisa air pencucian yang jernih.

Penyaringan dimaksudkan untuk memisahkan pulp halus dari pulp kasar serta kotoran yang terdapat pada pulp tersebut, sehingga diperoleh pulp yang halus dan bersih. Penyaringan dilakukan menggunakan saringan 80 dan 100 mesh

c. Penggilingan pulp

Penggilingan pulp dilakukan bila pulp sudah benar-benar bersih dari larutan pemasak. Penggilingan pulp dilakukan sesuai dengan kebutuhan, bila menginginkan tekstur kertas yang halus maka penggilingan dilakukan lebih lama. Begitu juga sebaliknya bila menginginkan tekstur kasar maka penggilingan dilakukan cukup sebentar saja.

d. Proses pewarnaan

Untuk proses pewarnaan pada kertas, dilakukan pada saat bahan sudah menjadi pulp siap cetak, akan tetapi sebelum pewarnaan dilakukan maka pulp perlu di putihkan dengan kaporit secukupnya. Pulp yang sudah melalui proses pemutihan siap untuk proses pewarnaan sesuai dengan hasil yang diinginkan.

3.1.7 Tahap Pembuatan Lembaran Kertas

Cara pembuatan lembaran kertas pertama-tama suspensi pulp yang sudah siap diusahakan sehomogen mungkin. Kemudian pulp dicetak dengan cara menuangkan pulp tersebut kedalam screen yang berada diatas bak berisi air dan screen diberi baban agar screen tidak melayang, kecuali itu beban yang diletakkan di atas screen juga merupakan cetakan untuk membuat lembaran kertas yang kita inginkan. Banyaknya pulp yang dituangkan tergantung pada hasil kertas yang diinginkan.

Untuk kertas yang diinginkan ada efek tertentu dalam pulp, dapat kita campur dengan bahan pendukung. Bila menginginkan kertas terdapat bentuk-bentuk yang timbul diatas screen, kita tempeli dengan bentuk-bentuk cetakan yang kita inginkan, biasanya terbuat dari gabus dan sejenisnya.

Kemudian pulp yang sudah dituang diatas screen kita cetak diatas papan yang sudah dilapisi kain, sebelum pulp diangkat dari bak, air yang ada pada bak dibuang terlebih dahulu dengan maksud agar pulp diatas screen jadi menempel. Ketika meletakkan screen dan pulp di atas papan, dilakukan juga menghilangkan air

yang masih terkandung dalam pulp dengan menggunakan rakel, caranya sama dengan merakel pada waktu proses sablon.

Proses selanjutnya yang dilakukan adalah menjemur lembaran pulp yang menempel pada papan. Penjemuran dilakukan sekitar 1-2 hari. Bila lembaran pulp sudah kering maka kita dapat mengangkat lembaran itu dengan cara pelan-pelan, agar lembaran kertas tidak sobek

3.1.8 Tahap pembuatan kerajinan

Pembuatan kerajinan ini menggunakan kreatifitas dari para pegawai, dan desain dari kerajinan yang dibuat dapat sesuai dengan pesanan atau dengan ide kreativitas sendiri.

Produk-produk yang direncanakan yang terbuat dari enceng gondok dan bahan pendukung adalah : kardus, keranjang, jam dinding, buku catatan, buku alamat, buku tamu, bingkai foto, menu rumah makan, kartu ucapan, undangan dan sebagainya.

3.2 Spesifikasi alat

Alat alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Alat pemotong

Alat ini digunakan untuk memotong enceng gondok menjadi pendek-pendek, dengan tujuan memudahkan dalam proses perendaman dan pemasakan. Selain untuk memotong enceng gondok, juga digunakan untuk memotong kertas ketika mau dipasarkan untuk membuat kerajinan.

2. Panci ukuran paling besar digunakan untuk pemasakan serpih

Penggunaan panci ukuran besar mempunyai tujuan agar dapat melakukan pemasakan dalam jumlah yang besar, sehingga tidak dilakukan berulang kali, sebelum pemasakan enceng gondok di rendam terlebih dahulu dalam ember selama 30 menit.

3. Kompor pemasak

Penggunaan kompor dalam produksi kertas kerajinan ini, digunakan pada saat pemasakan enceng gondok atau pembuatan pulp, kompor yang kita gunakan yaitu kompor minyak tanah yang menggunakan pompa.

4. Saringan pulp 80 mesh

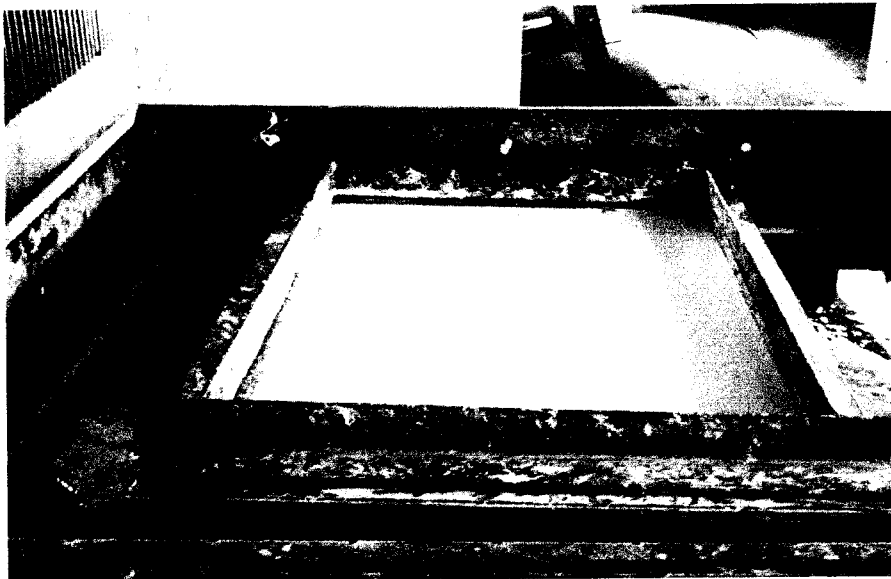
Digunakan untuk mencuci pulp dan memisahkan lignin hitam, selain dari pada itu, saringan atau yang biasa disebut dengan screen kita gunakan juga dalam proses pencetakan kertas. Pulp yang sudah jadi kita tuangkan diatas screen yang dalam posisi terbalik dan sudah diberi pemberat kemudian pulp yang sudah dituang kita ratakan.

5. Penggiling

Digunakan untuk menggiling pulp, setelah bahan baku melalui proses pemasakan, pencucian dan penyaringan. Penggilingan kertas dilakukan sesuai dengan kertas yang diinginkan, bila menginginkan kertas dengan tekstur halus maka penggilingan dilakukan 2-3 kali, bila kertas dengan tekstore kasar dilakukan 1-2 kali penggilingan.

6. Alat pembuat lembaran kertas

Lembaran kertas ini tersusun dari beberapa alat, antara lain ; screen, pemberat, papan triplek yang dilapisi dengan kain (mori) dan bak penampung air yang berbentuk persegi. Pencetakannya dilakukan dengan cara yaitu bak penampung diisi air, setengah dari bak tersebut, kemudian screen diletakkan dalam keadaan terbalik diatas air tersebut bersamaan dengan pemberat screen. Setelah itu pulp yang telah diblender dituangkan diatas screen sambil pulp diratakan sampai rata, setelah pulp rata, air yang berada dalam bak dibuang agar pulp dapat menempel pada screen karena ditarik oleh air, pulp yang sudah menempel kita pindahkan diatas papan, kemudian kita hilangkan air yang masih terkandung dengan cara merakel diatas screen, lalu pulp dijemur pada saat pulp menempel pada papan.



Gambar 3.3 Susunan Alat Pencetak Kertas

7.Oven

Oven yang dilengkapi dengan thermometer dan pengukuran suhu untuk mengeringkan serpih. Oven juga bisa digunakan untuk mengeringkan pulp yang sudah dicetak bila pada musim penghujan.

8.Ember plastik

Digunakan untuk proses perendaman, juga untuk menampung pulp yang sudah siap untuk pencetakan.

9.Timbangan

Untuk menimbang serpih yang akan dimasak maupun pulp hasil pemasakan, selain dari pada itu untuk menimbang zat-zat kimia pembantu yang akan digunakan.

3.3 Perencanaan Produksi

3.3.1 Analisis Kebutuhan Bahan baku atau Pembantu

Rencana produksi kertas untuk satu bulan adalah \pm 10000 lembar kertas, dengan ukuran kertas A2, yang mana kebutuhan bahan bakunya dapat kita hitung sebagai berikut :

Setiap 1 kg bahan baku dapat menghasilkan 50 lembar sehingga 10000 lembar kertas membutuhkan:

$$\frac{10000}{50} = 200 \text{ kg bahan baku/bln}$$

Bahan baku yang kita gunakan dalam keadaan kering tanur , penyusutan bahan baku dari basah ke kering adalah $\pm 80 \%$ sehingga dapat kita hitung bahan baku dalam keadaan basah :

$$\frac{100}{20} \times 200 \text{ kg} = 1000 \text{ kg bahan baku basah}$$

Kebutuhan dari abu sodanya adalah :

Setiap 1 liter air digunakan 8 gram NaOH sehingga untuk 1 resep pemasakan dibutuhkan 8 liter sehingga 64 gram NaOH. Sedang dalam kebutuhan 1 bulan dibutuhkan sebanyak:

$$64 \times 31 \text{ kali pemasakan/hari} = 1.984 \text{ gram}$$

$$1.984 \times 26 \text{ hari} = 51.584 \text{ gram} / 51,5 \text{ kg NaOH}$$

sedang untuk kebutuhan air adalah :

$$8 \text{ liter} \times 31 \text{ kali pemasakan /hari} = 248 \text{ liter/hari}$$

$$248 \text{ liter} \times 26 \text{ hari} = 6.448 \text{ liter/bulan}$$

Pemasakan dalam 1 hari dilakukan sebanyak :

$$\frac{200000 \text{ g}}{26 \text{ hari}} = 7692 \text{ g/ hari}$$

Kapasitas alat pemasak setiap kali adalah 250 g maka pemasakan dalam sehari dilakukan sebanyak :

$$\frac{7692 \text{ g}}{250} = 30,7 \sim 31 \text{ kali pemasakan}$$

Sehingga setiap 1 alat pemasakan melakukan 8 kali pemasakan dan memerlukan 4 jam waktu pemasakan.

Resep :

- 250 g enceng gondok
- 64 g/l NaOH
- 8 liter air
- Dengan resep ini dapat menghasilkan 7 lembar kertas ukuran A2.

Dari resep diatas juga kita dapatkan kebutuhan bahan baku tiap kertas dengan ukuran A2 sebagai berikut :

- 35,6 g enceng gondok
- 9,1 g/l NaOH
- 1,1 liter air

Kebutuhan bahan baku maupun bahan pembantu dapat kita analisis sebagai berikut :

a. Ketersediaan Bahan Baku

Karena bahan baku dari pabrik kertas kerajinan ini dapat diperoleh seluruhnya dari dalam negeri dan bahan baku utamanya didapat dari daerah Rawapening Propinsi Jawa Tengah.

b. Pemasaran

Produk dari pabrik kertas kerajinan ini merupakan bahan pembuat kerajinan yang menarik dan diminati banyak konsumen sehingga pemasarannya mudah baik untuk pasar dalam maupun luar negeri.

c. Ketersediaan Energi dan Air

Dalam utilitas yang diperlukan adalah air, bahan bakar dan listrik maka kebutuhan tersebut di harapkan dapat dipenuhi dengan mudah. Untuk kebutuhan air menggunakan sumur pompa, karena di daerah jalan magelang masih mudah untuk mendapatkan sumber air yang bisa digunakan untuk sumur pompa. Sedangkan untuk pemenuhan kebutuhan listrik, berasal dari PLN .

d. Tenaga Kerja

Tenaga kerja merupakan modal untuk pendirian suatu pabrik. Dengan didirikannya pabrik di Yogyakarta ini diharapkan akan dapat menyerap tenaga kerja potensial yang cukup banyak didaerah tersebut. Penyediaan tenaga kerja di Yogyakarta tidak sulit karena dari tahun ke tahun angka tenaga kerja semakin bertambah, dengan mengikuti otonomi daerah maka tenaga terampil dan terdidik

e. Sosialisasi Masyarakat dan Politik

Lokasi pabrik harus mudah dicapai sehingga mudah dalam pengiriman bahan baku dan penyaluran produk dengan adanya transportasi yang lancar baik darat dan laut. Dipilih Yogyakarta karena untuk sistem pengangkutan bahan baku dan produk mudah, karena lokasi pabrik transportasi darat yang relatif lancar. Selain itu Yogyakarta berada dekat dengan bahan baku dan tempat pengeringannya yaitu di daerah pantai Parangtritis.

Dengan pertimbangan-pertimbangan tersebut di atas maka Jalan Magelang Propinsi Yogyakarta diusulkan sebagai lokasi pabrik.

BAB IV

PERANCANGAN PABRIK

4.1 Lokasi Pabrik

a. Penentuan Lokasi Pabrik

Lokasi suatu perusahaan merupakan salah satu faktor yang cukup penting, karena hal tersebut akan mempengaruhi kedudukan perusahaan dalam persaingan dan menentukan kelangsungan hidup perusahaan tersebut. Penentuan lokasi perusahaan sangat berkaitan erat dengan aspek-aspek lain, diantaranya lokasi tersebut harus mempunyai keuntungan jangka panjang termasuk pertimbangan untuk memperluas perusahaan pada masa yang akan datang.

Tujuan penentuan lokasi perusahaan dengan tepat, adalah untuk dapat membuat operasi perusahaan berjalan dengan lancar, efektif dan efisien. Dalam penentuan lokasi pabrik, perlu diperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya biaya produksi dan biaya distribusi dari barang yang dihasilkan, sehingga biaya-biaya ini dapat ditekan serendah mungkin. Serta mampu menyediakan barang tepat pada waktunya dengan jumlah, kualitas dan harga yang sesuai serta memperoleh keuntungan.

Dengan adanya penentuan lokasi pabrik yang tepat atau baik akan menentukan:

1. Kemampuan melayani konsumen dengan memuaskan

2. Mudah mendapatkan bahan-bahan baku yang cukup secara kontinyu dengan harga yang layak/memuaskan.
3. Mendapatkan jumlah tenaga kerja dalam jumlah yang cukup
4. Memungkinkan diadakannya perluasan pabrik di kemudian hari

Industri kerajinan kertas ini direncanakan akan dibangun di Daerah Turi, Jalan Magelang km.12 Sleman Yogyakarta, dimana daerah ini terletak di pinggir kota dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Letak dari sumber bahan baku

Bahan baku adalah faktor utama untuk dapat menjalankan operasi industri, sehingga adanya bahan baku ini sangatlah penting. Sumber bahan baku yang digunakan adalah enceng gondok. Daerah tersebut merupakan daerah yang tepat karena terletak dekat dengan bahan baku yang kita datangkan dari Rawapening Ambarawa.

2. Transportasi

Transportasi pengangkutan bahan baku dan bahan pembantu cukup mudah dilakukan, dikarenakan lokasi industri kecil ini dipinggir jalan raya, sehingga mudah dijangkau oleh kendaraan darat dan juga mendukung karyawan dalam masalah transportasi dan juga mendukung dalam kelancaran pemasaran produksi.

3. Tenaga Kerja

Faktor tenaga kerja merupakan faktor yang penting dalam perusahaan, karena berhasil tidaknya pencapaian tujuan perusahaan juga dipengaruhi

faktor tenaga kerja ini. Salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi kerja dan penekanan biaya produksi adalah tenaga kerja.

Dengan adanya pendirian industri kecil ini, maka akan dapat menyerap tenaga kerja dari lingkungan sekitar, sehingga terbukanya lapangan kerja baru yang akan dapat membantu mengurangi jumlah pengangguran dan dapat lebih meningkatkan taraf hidup penduduk di daerah sekitar pabrik.

Selain itu tenaga kerja lebih mudah di peroleh dengan standar gaji yang ada sesuai peraturan yang berasal dari sekitar lokasi pabrik.

4. Letak dari Pasar

Wilayah ini sangat tepat karena dekat dengan daerah kawasan kerajinan seni seperti Yogyakarta dan Surakarta. Disamping itu letak pabrik tidak terlalu jauh dengan pelabuhan sehingga mudah pendistribusian produk.

5. Rencana Masa Depan

Lokasi suatu pabrik merupakan persoalan jangka panjang. Oleh karena itu perlu diperhatikan tentang perencanaan jangka panjang mengenai kebutuhan-kebutuhan dan teknik operasi yang sesuai dengan yang dicitakan oleh pemilik dan managernya supaya hidup terus pengembangan dan perluasan.

6. Biaya dari Tanah dan Gedung

Biaya dari tanah dan gedung kadang-kadang mempengaruhi pemilihan suatu daerah sebagai tempat lokasi pabrik dan pada umumnya biaya dari tanah dan gedung berbeda besarnya diantara daerah-daerah undustri.

Disamping itu biaya tanah dan gedung ini sering dikaitkan dengan

rencana masa datang, karena pabrik yang didirikan disuatu daerah dimaksudkan untuk jangka panjang. Jika biaya tanah dan gedung murah maka ada kemungkinan perluasan pabrik dapat dilakukan, karena tempat atau tanah pabrik itu pada umumnya cukup luas sehingga biaya investasi tanahnya tidak terlalu mahal.

7. Sumber listrik

Suatu pabrik biasanya memerlukan tenaga listrik untuk keperluan menjalankan mesin serta penerangan bagi pabrik secara keseluruhan, pabrik yang membutuhkan tenaga listrik besar akan memilih lokasinya di daerah yang mempunyai atau dekat dengan sumber listrik, karena di daerah ini biaya tenaga listrik tidak begitu besar. Jika pabrik memilih lokasinya di daerah dimana terdapat tenaga maka pabrik tersebut tidak perlu mendirikan pembangkit tenaga listrik sendiri.

4.2 Tata Letak Pabrik

Tujuan dari didirikannya bangunan pabrik adalah untuk melindungi bahan-bahan, peralatan dan karya dari kerusakan akibat panas dan hujan ataupun kehilangan. Oleh karena itu bangunan yang akan didirikan harus direncanakan terlebih dahulu untuk memenuhi tujuan tersebut. Dalam perencanaan bangunan ini akan ditentukan bagaimana bangunan pabrik tersebut dibuat, apakah bangunan tersebut dibuat bertingkat atau tidak, bahan-bahan yang digunakan, sehingga biaya yang dikeluarkan lebih murah dan dapat sesuai dengan kekuatan bangunan yang diharapkan.

Tipe bangunan yang dipilih untuk pabrik kerajinan kertas ini adalah *single stori*, yaitu bangunan yang tidak bertingkat dengan tujuan agar jumlah biaya keseluruhan untuk tiap meter persegi ruang kerja yang termurah, sesuai dengan bentuk alat yang digunakan dan memperlancar jalannya proses produksi. Disamping itu dengan pemakaian bentuk ini dapat mempermudah dan mempercepat proses pembangunan gedung atau bangunan tersebut.

Pertimbangan-pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam pembuatan desain bangunan adalah :

1. Fleksibilitas

Fleksibilitas adalah perubahan yang mudah dilakukan jika diperlukan, dengan biaya yang tidak terlalu mahal, sehingga bangunan pabrik tersebut tidak mudah rusak serta dapat mengikuti perubahan dan perkembangan teknologi.

2. Adanya kemungkinan untuk perluasan dengan majunya perusahaan dikemudian hari, maka perusahaan akan merencanakan perluasan kapasitas dan hasil. Oleh karena itu perlu mengetahui perencanaan mengenai kebutuhan-kebutuhan jangka panjang.

3. Persediaan Air (Water Supply)

Perusahaan atau pabrik juga membutuhkan air, disamping untuk produksi kadang-kadang kebutuhan air ini jumlahnya besar baik untuk keperluan lain, misalnya untuk sanitasi dan pengolahan proses produksi. Pada umumnya air kebutuhan oleh suatu pabrik berbeda dengan pabrik-pabrik lainnya (tergantung jenis pabrik tersebut).

4. Tinggi rendahnya tingkat pajak

Keringanan pajak sangat diperlukan industri untuk menutupi kerugian-kerugian pada masa-masa percobaan yang praktis belum menghasilkan sesuatu yang berarti, sedangkan biaya yang dibutuhkan sangat besar terutama biaya produksi dan pemasaran.

5. Masyarakat di daerah tersebut (sikap, besar dan keamanannya)

Untuk mendirikan suatu industri baik dalam skala kecil maupun besar, perlu diperhatikan pandangan atau sikap masyarakat di daerah tersebut, apakah masyarakat setuju atau tidak terhadap pendirian industri tersebut. Dengan adanya suasana yang baik dengan masyarakat, maka suatu perusahaan dapat tumbuh mendapatkan keuntungan-keuntungan tertentu dari pemilihan lokasi tersebut. Hal ini karena masyarakat di daerah dimana perusahaan berada selain merupakan sumber tenaga kerja juga menjadi sumber pemasaran atau mempunyai daya beli bagi barang-barang konsumsi. Disamping itu juga keamanan kadang-kadang yang dapat memegang peranan yang sangat penting. Pabrik-pabrik yang dapat mengganggu biasanya penempatannya di daerah luar kota guna menjaga keselamatan dan keamanan masyarakat di kota.

6. Iklim

Suatu pabrik atau industri kadang-kadang membutuhkan iklim yang tertentu seperti kelembaban udara, panas matahari dan iklim yang lain untuk kegiatan produksi. Disamping iklim dapat meninggikan modal pekerjaan, sehingga dapat memperbesar hasil produksinya.

7. Keadaan tanah

Jenis atau sifat tanah merupakan salah satu faktor yang perlu dipertimbangkan, Misalnya keadaan susunan lapisan tanah tertentu. Faktor-faktor lain yang perlu diperhatikan adalah keadaan letak atau lapangan, pengairan, tempat pembuangan limbah.

8. Fasilitas bagi karyawan

Fasilitas ini perlu diperhatikan dan dipertimbangkan untuk kemungkinan para karyawan memperoleh kesenangan kerja, moril yang tinggi dan produktifitas yang besar.

9. Fasilitas parkir kendaraan, WC, Mushola dan sebagainya

Untuk menunjang kelancaran kegiatan perusahaan, maka perlu disediakan tempat-tempat yang baik. Fasilitas parkir, ruang untuk makan dan minum serta disediakan tempat untuk sholat yang disesuaikan dengan keadaan perusahaan dan jumlah karyawan.

10. Perlindungan terhadap bahaya kebakaran dan keamanan para pekerja

Dalam desain bangunan dan konstruksi yang direncanakan, perlu diperhatikan keamanan para karyawan dan perlindungan terhadap peralatan perusahaan. Oleh karena itu bangunan yang akan didirikan perlu dilengkapi dengan alat-alat pencegah kebakaran, tanda bahaya kebakaran otomatis.

11. Alat penunjang dalam proses produksi

Dalam mendesain bangunan perlu diperhatikan apakah perusahaan akan menggunakan alat-alat air conditioning (AC), alat-alat pemanas dan air yang akan ditempatkan dibagian atas.

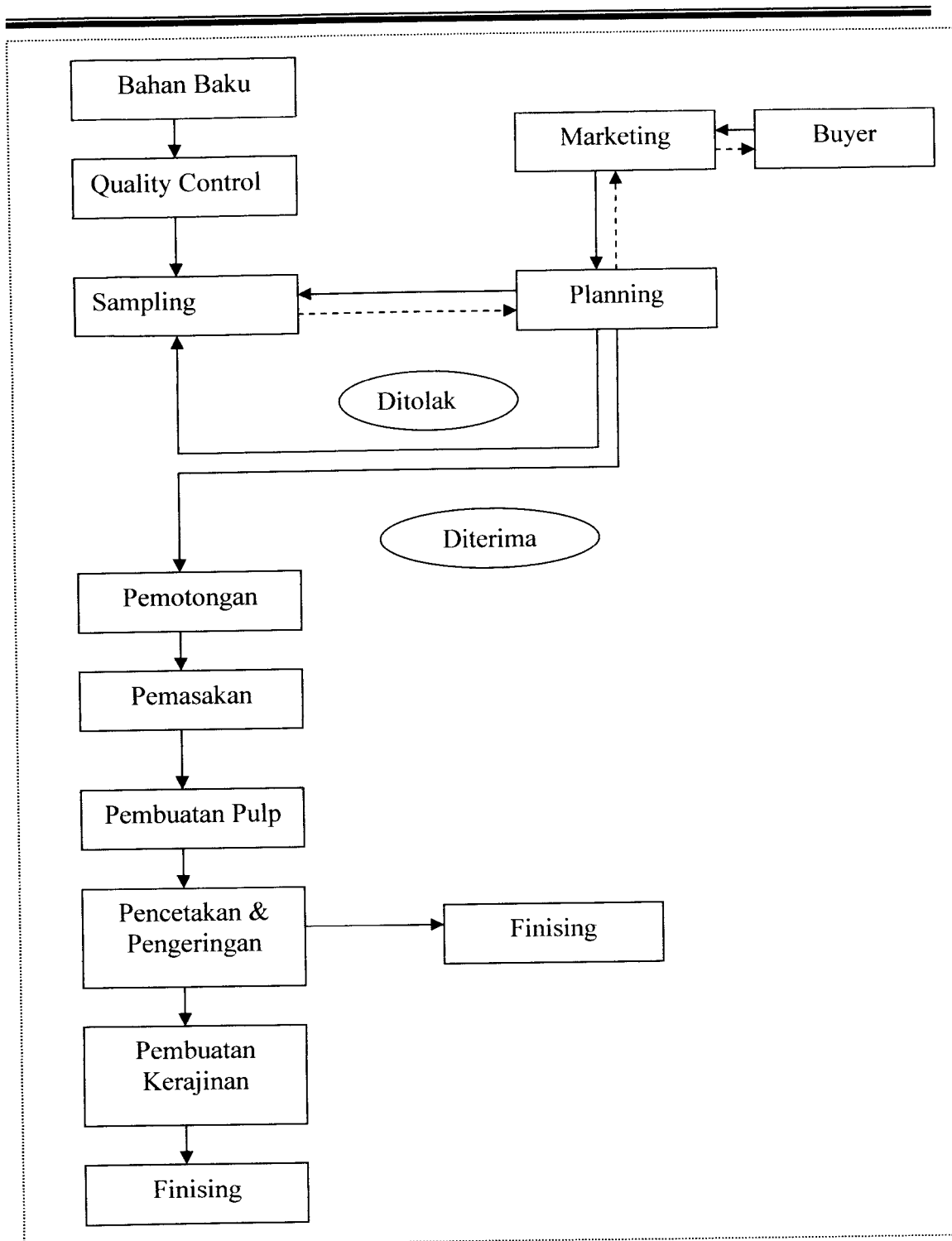
Suatu bangunan yang telah direncanakan sebelumnya dengan baik akan memberikan cukup banyak keuntungan, salah satunya adalah penurunan atau penekanan biaya pengolahan (manufacturing cost).

4.3 Tata Letak Mesin/Alat Proses

Tata letak bangunan pabrik (Plant Lay Out) dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas guna menunjang kelancaran proses produksi. Dalam tata letak bangunan yang perlu diatur adalah pengaturan alat dan sarana-sarana yang mendukung seperti tempat karyawan dan tempat penyimpanan bahan. Pabrik ini akan didirikan diatas tanah seluas 319 m². Luas bangunan 312 m² dan tanah perluasan seluas 7 m². Plant lay out pabrik yang direncanakan ada pada lampiran.

4.4 Alir Proses dan Material

Alur proses produksi pembuatan kertas kerajinan pada skema berikut ini :



Gambar 4.1 Alur Proses dan Material

keterangan :

- ▶ : order masuk
- ▶ : alur proses
- ▶ : pengiriman sample

4.5 Pelayanan Teknis (*Utilitas*)

Utilitas merupakan unit pendukung proses, merupakan bagian yang memiliki peranan penting dalam menunjang kelancaran kegiatan operasional sebuah pabrik. Unit ini berperan dalam menunjang kelancaran proses produksi lainnya yang mendukung proses produksi secara keseluruhan.

Agar proses produksi berjalan secara terus-menerus dan berkesinambungan, harus didukung oleh kebutuhan utilitas yang baik. Mengingat pentingnya utilitas ini, maka segala sarana dan prasarananya harus direncanakan sedemikian rupa sehingga dapat menjamin kelangsungan operasi pabrik.

4.5.1 Unit Utilitas

4.5.1.1 Air

Air untuk industri kerajinan ini merupakan faktor yang sangat penting pada industri kerajinan kertas, air terutama untuk proses pemasakan dan pembuatan pulp. Sumber air diambil dari dalam tanah dengan cara membuat lubang pada tanah untuk kemudian dipompa keluar (sumur) dan ditampung pada sebuah bak. Digunakannya air tanah sebagai penyedia air dikarenakan beberapa pertimbangan :

1. Biaya lebih murah bila dibandingkan dengan membeli dari PDAM
2. Kebersihan (kualitas) air dapat terjaga

3. Pemenuhan kebutuhan air dapat terjaga baik kapasitas dan waktunya (setiap saat tersedia) pemenuhan kebutuhan air di semua bagian yang ada dipabrik dipenuhi oleh pompa air, yaitu water deep pump atau jenis pompa yang berfungsi mengambil air dari dalam mata air yang berada dalam tanah. Penggunaan pompa air disini adalah untuk memompa air dari bawah permukaan tanah, lalu ditreatment dari sistem aerasi agar kesadahnya berkurang dan kadar Fe nya rendah.

Pada industri kerajinan kertas ini menggunakan air meliputi :

1. Air untuk kegiatan industri
 - Air untuk pemasakan enceng gondok
 - Air untuk pembuatan pulp
 - Air untuk pencetakan kertas
2. Air sanitasi

Air sanitasi adalah air yang digunakan untuk kegiatan non produksi seperti, memasak, mencuci, mandi dan toilet. Oleh karena itu air ini harus memenuhi syarat-syarat untuk sanitasi yaitu:

- Syarat fisik
 - Warna jernih
 - Tidak berbau
 - Tidak mempunyai rasa
- Syarat kimia
 - Tidak mengandung zat-zat organik atau non organik

- Tidak beracun
- Memiliki PH = 7
- Air untuk kebutuhan lain

Air untuk kebutuhan lain-lain ini bisa digunakan untuk pencucian mobil perusahaan, penyiraman tanaman, dll.

4.5.1.2 Listrik

Dalam industri kertas kerajinan, listrik sangat diperlukan agar produktifitas dapat dicapai secara optimal. Kebutuhan listrik dalam perancangan pabrik ini digunakan untuk kebutuhan penerangan, keperluan industri dan utilitas.

Listrik untuk penerangan pada pabrik merupakan salah satu faktor yang penting dalam lingkungan kerja yang dapat memberikan dampak terhadap industri, antara lain:

1. Menaikan produksi dan menekan biaya
2. Memperbesar ketetapan dan ketelitian kualitas produksi yang dihasilkan
3. Mengurangi tingkat kecelakaan kerja
4. Memudahkan pengamatan
5. Mengurangi cacat (defect) dari produk

Listrik untuk penerangan dalam industri kerajinan kertas harus memenuhi beberapa persyaratan sebagai berikut :

1. Sinar atau cahaya cukup
2. Sinar tidak berkilau atau menyilaukan

3. Tidak terdapat kontras yang tajam
4. Distribusi cahaya merata
5. Cahaya terang
6. Warna cahaya sesuai

Pada pabrik pembuatan kertas kerajinan ini penerangan untuk ruangan produksi dan ruangan kerja secara keseluruhan menggunakan lampu-lampu listrik. Untuk dapat mengoperasikan mesin industri dan unit utilitas lainnya secara keseluruhan didistribusikan oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN). Dan untuk mendapatkan aliran listrik dari PLN perusahaan harus mengeluarkan biaya-biaya untuk izin penerangan, peralatan dan sebagainya. Besarnya biaya tergantung dari besar kecilnya tenaga listrik yang diperlukan.

4.5.1.3 Fan, komputer, pompa air

- Fan

Kipas angin diperlukan untuk memberikan kenyamanan kerja bagi para pekerja pabrik ini, kipas angin digunakan untuk fasilitas-fasilitas seperti; masjid, ruangan produksi, dll. Adapun spesifikasi kipas angin yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Merk : Nasional
- Type : FV-25 TGU
- Daya : 80 watt
- Jumlah : 6 unit

- Komputer

Komputer digunakan sebagai alat penunjang untuk membantu proses berjalannya industri kertas kerajinan ini, baik dalam bidang produksi, administrasi, personalia, keuangan, dll.

Adapun spesifikasi komputer yang digunakan adalah sebagai berikut :

Jenis : Intel Pentium 4

Daya : 0,3 Kw

Jumlah : 1 unit

- Pompa air

Pompa paling banyak digunakan untuk pemindahan air sari suatu tempat ke tempat lain secara paksa. Pada pembuatan kertas kerajinan ini menggunakan pompa sentrifugal untuk menyedot air, karena pompa ini mempunyai keuntungan-keuntungan, antara lain :

1. Ongkos pembelian dan peralatan lebih murah
2. Bobot ringan.
3. Memerlukan ruangan atau tempat kecil
4. Mudah dihubungkan dengan penggerak mula jenis apapun
5. Mudah dibersihkan karena tidak terdapat katup-katup
6. Tidak memerlukan ketal angin.
7. Kemungkinan tinggi hisap lebih besar

Untuk memenuhi kebutuhan air dalam industri kecil kertas kerajinan ini maka pompa yang digunakan mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

Merk : Water Jet Pump

Kapasitas : 34 liter/menit

Daya : 250 Watt

Kapasitas pompa air = 34 liter/menit = 0,034 m³/menit

= 2040 liter/jam = 2,04 m³/menit = 360 m³/menit

Jumlah pompa yang dibutuhkan = $\frac{2,705 \text{ m}^3 / \text{hari}}{360 \text{ m}^3 / \text{jam} \times 1 \text{ buah}}$

= 0,075 pompa \approx 1 pompa

4.5.1.4 Bahan Bakar

Dalam menjalankan aktifitas pabrik digunakan bahan bakar solar untuk transportasi juga sebagian untuk proses penggilingan, untuk proses pemasakan enceng gondok menggunakan minyak tanah.

4.5.2 Perhitungan utilitas

4.5.2.1 Air

1) Air untuk kebutuhan produksi

a. Air untuk pemasakan enceng gondok

• Jumlah kompor dan autoclave = 4

• Kebutuhan air/pemasakan = 8 liter

- Jumlah pemasakan/hari = 31 kali
- Kebutuhan air untuk pemasakan / hari = $4 \times 8 \text{ liter} \times 31$
= 992 liter

b. Air untuk penyaringan dan pencucian pulp \pm 900 liter

c. Air untuk penggilingan

- Kebutuhan air tiap mesin = 8 liter
- Jumlah pengilingan tiap hari per mesin = 31
- Jumlah mesin penggiling = 1
- Kebutuhan air untuk penggilingan = $8 \times 31 \times 1$
= 248 liter

d. Bak untuk pencetak pulp

- Kebutuhan air tiap bak = 10 liter
- Jumlah penggunaan bak/hari = $\frac{10.000}{26}$
= 384

Dalam 1 hari, produksi kertas sebanyak = $\frac{384}{24}$
= 16 lembar/jam

setiap bak dipakai untuk membuat 2 lembar pulp dan membutuhkan waktu selama 20 menit, jadi selama 1 jam menghasilkan 6 lembar kertas

maka bak yang dibutuhkan = $\frac{16}{6}$
= 2,67 \approx 3 bak pencetak

Dengan jumlah kertas yang didapat 384 perhari, dan bak yang digunakan sebanyak 3 bak, maka

$$= 384/3$$
$$= 128$$

Karena setiap bak dipakai untuk membuat 2 lembar pulp, maka:

$$= 128$$

$$2$$
$$= 64$$

- Setiap 4 kali pencetakan air diganti dengan yang baru
- Kebutuhan air untuk pencetakan $= 10 \times 3 \times 64/4$
 $= 480$ liter

jadi kebutuhan air untuk produksi $= 992 + 900 + 248 + 480$
 $= 2620$ liter

2) Air untuk sanitasi

- Setiap karyawan membutuhkan air sanitasi sebanyak 5 liter/hari. Dengan jumlah karyawan 18 orang, maka kebutuhan air sanitasi adalah : 5 liter/hari
 $\times 18 = 70$ liter / hari

3) Air untuk konsumsi

- Setiap karyawan membutuhkan air untuk konsumsi sebanyak 1,5 liter/hari. Dengan jumlah karyawan 10 orang, maka kebutuhan air untuk konsumsi adalah 1,5 liter/hari $\times 10 = 15$ liter/hari

Jadi jumlah keseluruhan kebutuhan air baik untuk produksi atau bukan untuk setiap harinya :

$$= 2620 + 70 + 15$$
$$= 2705 \text{ liter/hari}$$

4.5.3 Perancangan Kebutuhan Listrik

4.5.3.1 Perancangan kebutuhan listrik untuk ruangan produksi

Syarat kekuatan sinar pada industri proses kimia tekstil (finishing) adalah 35 lumens/ft² = 376,705 lumens / m² (* How Thorne Plant of Western Electric Company Inc, New York, 1973).

Cara mencari penerangan = Luas (m²) x syarat penerangan (lms / m²)

Tabel 4.1 Ukuran Ruangan dan Jumlah Penerangan

Ruang	Ukuran (m)	Luas (m ²)	Σ Penerangan (lms)
Pemasakan dan penyaringan	6 x 5	30	11.301,15
Penggilingan	4 x 5	20	7534,1
Pengepresan dan pencetakan	6 x 5	30	11.301,15
Gudang	4 x 5	20	7534,1
Pemotongan + oven	4 x 5	20	7534,1
Kerajinan	4 x 5	20	7534,1

Jenis lampu yang digunakan : Lampu TL 40 watt

* Ruang pemasakan, penyaringan

- Jenis lampu

: Lampu TL 40 watt

- Jumlah lumens (Φ) : 450 lumens / W
- Sudut sebaran sinar (ω) : 4 Sr
- Tinggi lampu : 4 m
- Luas ruangan : 30 m²
- Syarat penerangan : 35 lumens/ft² = 376,705 lumens/m²
- Perhitungan :
- Intesitas cahaya (I)
= θ / ω
= (35 x 450) / 4 Sr
= 3937,5 cd
- Kuat Penerangan (E)
= I / r²
= 3937,5 / 16 = 246,094 lux
- Luas penerangan (A)
= θ / E
= 15750 / 246,094 = 64 m²
- Jumlah titik lampu
= Luas ruangan / luas penerangan
= 30 m² / 64 m²
= 0.468 titik lampu = 1 titik lampu
- Jumlah penerangan seluruhnya
= 30 m² x 376,705 / m²
= 11.301,15lumens

Sehingga penerangan tiap titik lampu = jumlah penerangan seluruh

$$= \frac{\text{jumlah penerangan seluruh}}{\text{jumlah titik lampu}}$$
$$= \frac{11.301,15}{1}$$

$$= 11.301,15 \text{ lumens}$$

- Daya lampu tiap titik

$$= (\text{penerangan tiap lampi} / 15750) \times 40 \text{ watt}$$

$$= (11.301,15 / 15750) \times 40 \text{ watt} = \mathbf{28,70 \text{ watt}}$$

- Pabrik bekerja selama 8 jam, maka :

$$\text{Daya yang dibutuhkan per hari} = 8 \text{ jam} \times 1 \text{ titik lampu} \times 28,70 \text{ watt}$$

$$= 229,6 \text{ watt} = 0,229 \text{ Kwh}$$

$$\text{Daya yang diperlukan per bulan} = 0,229 \text{ Kwh} \times 26 \text{ hari}$$

$$= \mathbf{5.954 \text{ Kwh}}$$

* Ruang penggilingan pulp

- Jenis lampu : Lampu TL 40 watt

- Jumlah lumens (Φ) : 450 lumens / W

- Sudut sebaran sinar (ω) : 4 Sr

- Tinggi lampu (r) : 4 m

- Luas ruangan : 20 m²

- Syarat penerangan : 35 lumens/ft² = 376,705/m²

- Perhitungan :

- Intensitas cahaya (I) = θ / ω

$$= (35 \times 450) / 4 \text{ Sr}$$

$$= 3937,5 \text{ cd}$$

- Kuat penerangan (E) = I / r^2

$$= 3937,5 / 16 = 246,094 \text{ lux}$$

- Luas penerangan (A) $= \theta / E$

$$= 15750 / 246,094 = 64 \text{ m}^2$$

- Jumlah titik lampu $= \text{luas ruangan} / \text{luas penerangan}$

$$= 20 \text{ m}^2 / 64 \text{ m}^2$$

$$= 0,3125 \text{ titik lampu} = 1 \text{ titik lampu}$$

- jumlah penerangan seluruhnya $= 20 \text{ m}^2 \times 376,705 \text{ lumens} / \text{m}^2$

$$= 7534,1 \text{ lumens}$$

sehingga penerangan tiap titik lampu $= \frac{\text{jumlah penerangan seluruhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$

$$\frac{7534,1}{1}$$

$$= \frac{7534,1}{1}$$

$$= 7534,1 \text{ lumens}$$

- Daya lampu tiap titik

$$= (\text{penerangan tiap titik lampu} / 15750) \times 40 \text{ watt}$$

$$= (7534,1 / 15750) \times 40 \text{ watt} = \mathbf{19,13 \text{ watt}}$$

- Pabrik bekerja selama 8 jam, maka :

Daya yang dibutuhkan per hari $= 8 \text{ jam} \times 1 \text{ titik lampu} \times 19,13 \text{ watt}$

$$= 152,8 \text{ watt} = 0,153 \text{ Kwh}$$

Daya yang dibutuhkan per bulan $= 0,153 \text{ Kwh} \times 26 \text{ hari}$

$$= \mathbf{3,978 \text{ Kwh}}$$

* Ruang pencetakan dan pengepresan

- Jenis lampu : Lampu TL 40 watt
- Jumlah lumens (Φ) : 450 lumens / W
- Sudut sebaran sinar (ω) : 4 Sr
- Tinggi lampu (r) : 4 m
- Luas ruangan : 20 m²
- Syarat penerangan : 35 lumens/ft² = 376,705/m²
- Perhitungan :
 - Intensitas cahaya (I) = Φ / ω
= (35 x 450) / 4 Sr
= 3937,5 cd
 - Kuat penerangan (E) = I / r^2
= 3937,5 / 16 = 246,094 lux
 - Luas penerangan (A) = Φ / E
= 15750 / 246,094 = 64 m²
 - Jumlah titik lampu = luas ruangan / luas penerangan
= 30 m² / 64 m²
= 0,468 titik lampu = 1 titik lampu
 - jumlah penerangan seluruhnya = 30 m² x 376,705 lumens / m²
= 11.301,15 lumens

sehingga penerangan tiap titik lampu = $\frac{\text{jumlah penerangan seluruhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$

jumlah titik lampu

$$\begin{aligned} &= \frac{11.301,15}{1} \\ &= 11.301,15 \text{ lumens} \end{aligned}$$

- Daya lampu tiap titik

$$\begin{aligned} &= (\text{penerangan tiap titik lampu} / 15750) \times 40 \text{ watt} \\ &= (11.301,15 / 15750) \times 40 \text{ watt} = \mathbf{28,70 \text{ watt}} \end{aligned}$$

- Pabrik bekerja selama 8 jam, maka :

$$\begin{aligned} \text{Daya yang dibutuhkan per hari} &= 8 \text{ jam} \times 1 \text{ titik lampu} \times 28,70 \text{ watt} \\ &= 229,6 \text{ watt} = 0,229 \text{ Kwh} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Daya yang dibutuhkan per bulan} &= 0,229 \text{ Kwh} \times 26 \text{ hari} \\ &= \mathbf{5,954 \text{ Kwh}} \end{aligned}$$

* Ruang gudang

- Jenis lampu : Lampu TL 40 watt

- Jumlah lumens (Φ) : 450 lumens / W

- Sudut sebaran sinar (ω) : 4 Sr

- Tinggi lampu (r) : 4 m

- Luas ruangan : 20 m²

- Syarat penerangan : 35 lumens/ft² = 376,705/m²

- Perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{- Intensitas cahaya (I)} &= \Phi / \omega \\ &= (35 \times 450) / 4 \text{ Sr} \\ &= 3937,5 \text{ cd} \end{aligned}$$

$$\text{- Kuat penerangan (E)} = I / r^2$$

$$\begin{aligned} &= 3937,5 / 16 = 246,094 \text{ lux} \\ - \text{ Luas penerangan (A)} &= \theta / E \\ &= 15750 / 246,094 = 64 \text{ m}^2 \\ - \text{ Jumlah titik lampu} &= \text{luas ruangan} / \text{luas penerangan} \\ &= 20 \text{ m}^2 / 64 \text{ m}^2 \\ &= 0,3125 \text{ titik lampu} = 1 \text{ titik lampu} \\ - \text{ jumlah penerangan seluruhnya} &= 20 \text{ m}^2 \times 376,705 \text{ lumens} / \text{m}^2 \\ &= 7534,1 \text{ lumens} \end{aligned}$$

sehingga penerangan tiap titik lampu = $\frac{\text{jumlah penerangan seluruhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$

$$\begin{aligned} &= \frac{7534,1}{1} \\ &= 7534,1 \text{ lumens} \end{aligned}$$

-Daya lampu tiap titik

$$\begin{aligned} &= (\text{penerangan tiap titik lampu} / 15750) \times 40 \text{ watt} \\ &= (7534,1 / 15750) \times 40 \text{ watt} = \mathbf{19,1 \text{ watt}} \end{aligned}$$

- Pabrik bekerja selama 8 jam, maka :

$$\begin{aligned} \text{Daya yang dibutuhkan per hari} &= 8 \text{ jam} \times 1 \text{ titik lampu} \times 19,1 \text{ watt} \\ &= 152,8 \text{ watt} = 0,153 \text{ Kwh} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Daya yang dibutuhkan per bulan} &= 0,153 \text{ Kwh} \times 26 \text{ hari} \\ &= \mathbf{3,978 \text{ Kwh}} \end{aligned}$$

* Pemotongan + oven

- Jenis lampu : Lampu TL 40 watt
- Jumlah lumens (Φ) : 450 lumens / W
- Sudut sebaran sinar (ω) : 4 Sr
- Tinggi lampu (r) : 4 m
- Luas ruangan : 20 m²
- Syarat penerangan : 35 lumens/ft² = 376,705/m²
- Perhitungan :
 - Intensitas cahaya (I)
= Φ / ω
= (35 x 450) / 4 Sr
= 3937,5 cd
 - Kuat penerangan (E)
= I / r²
= 3937,5 / 16 = 246,094 lux
 - Luas penerangan (A)
= Φ / E
= 15750 / 246,094 = 64 m²
 - Jumlah titik lampu
= luas ruangan / luas penerangan
= 20 m² / 64 m²
= 0,3125 titik lampu = 1 titik lampu
 - Jumlah penerangan seluruhnya
= 20 m² x 376,705 lumens / m²
= 7534,1 lumens

Sehingga penerangan tiap titik lampu = jumlah penerangan seluruhnya

jumlah titik lampu

$$= \frac{7534,1}{1}$$

$$= 7534,1 \text{ lumens}$$

- Daya lampu tiap titik

$$= (\text{penerangan tiap titik lampu} / 15750) \times 40 \text{ watt}$$

$$= (7534,1 / 15750) \times 40 \text{ watt} = \mathbf{19,1 \text{ watt}}$$

- Pabrik bekerja selama 8 jam, maka :

$$\text{Daya yang dibutuhkan per hari} = 8 \text{ jam} \times 1 \text{ titik lampu} \times 19,1 \text{ watt}$$

$$= 152,8 \text{ watt} = 0,153 \text{ Kwh}$$

$$\text{Daya yang dibutuhkan per bulan} = 0,153 \text{ Kwh} \times 26 \text{ hari}$$

$$= \mathbf{3,978 \text{ Kwh}}$$

* Kerajinan

- Jenis lampu : Lampu TL 40 watt

- Jumlah lumens (Φ) : 450 lumens / W

- Sudut sebaran sinar (ω) : 4 Sr

- Tinggi lampu (r) : 4 m

- Luas ruangan : 20 m²

- Syarat penerangan : 35 lumens/ft² = 376,705/m²

- Perhitungan :

$$\text{- Intensitas cahaya (I)} = \Phi / \omega$$

$$= (35 \times 450) / 4 \text{ Sr}$$

$$= 3937,5 \text{ cd}$$

- Kuat penerangan (E) $= I / r^2$
 $= 3937,5 / 16 = 246,094 \text{ lux}$
- Luas penerangan (A) $= \theta / E$
 $= 15750 / 246,094 = 64 \text{ m}^2$
- Jumlah titik lampu $= \text{luas ruangan} / \text{luas penerangan}$
 $= 20 \text{ m}^2 / 64 \text{ m}^2$
 $= 0,3125 \text{ titik lampu} = 1 \text{ titik lampu}$
- Jumlah penerangan seluruhnya $= 20 \text{ m}^2 \times 376,705 \text{ lumens} / \text{m}^2$
 $= 7534,1 \text{ lumens}$

Sehingga penerangan tiap titik lampu = $\frac{\text{jumlah penerangan seluruhnya}}{\text{jumlah titik lampu}}$

$$= \frac{7534,1}{1}$$

= 7534,1 lumens

- Daya lampu tiap titik (ruang pencetakan dan pengepresan)
 $= (\text{penerangan tiap titik lampu} / 15750) \times 40 \text{ watt}$
 $= (7534,1 / 15750) \times 40 \text{ watt} = \mathbf{19,1 \text{ watt}}$

- Pabrik bekerja selama 8 jam, maka :

Daya yang dibutuhkan per hari $= 8 \text{ jam} \times 1 \text{ titik lampu} \times 19,1 \text{ watt}$
 $= 152,8 \text{ watt} = 0,153 \text{ Kwh}$

Daya yang dibutuhkan per bulan $= 0,153 \text{ Kwh} \times 26 \text{ hari}$
 $= \mathbf{3,978 \text{ Kwh}}$

$$\begin{aligned} \text{Total kebutuhan listrik} &= 5,954 \text{ kwh} + 3,978 \text{ kwh} + 5,954 \text{ kwh} + 3,978 \text{ kwh} \\ &\quad + 3,978 \text{ kwh} + 3,978 \text{ kwh} \\ &= \mathbf{27,82 \text{ kwh / bulan}} \end{aligned}$$

4.5.4 Perancangan kebutuhan listrik untuk kebutuhan alat produksi serta sarana penunjang

- * Kipas angin : - besar watt = 80 watt
- jumlah alat = 6 buah
- kebutuhan pemakaian listrik = $6 \times 80 \text{ w} \times 8 \text{ jam}$
 $= 3840 \text{ w} = 3,840 \text{ kwh/hari}$
 $= 99,84 \text{ kwh / bulan}$

- * Komputer : - Besar watt = 300 watt
- Jumlah alat = 1 buah
- Kebutuhan pemakaian listrik = $1 \times 300 \text{ w} \times 8 \text{ jam}$
 $= 2400 \text{ w} = 2,4 \text{ kwh / hari}$
 $= 62,9 \text{ kwh / bulan}$

- * Pompa air

Pompa air yang digunakan untuk mengangkat air dari dalam tanah adalah pompa DAP yang mempunyai debit air 40 liter/menit.

Besar watt = 250 w, jumlah alat = 1 buah, maka dalam 1 jam pompa tersebut dapat mengambil air sebanyak : $40 \text{ liter / menit} \times 60 \text{ menit / jam} = 2400 \text{ liter / jam}$. Air yang dibutuhkan setiap minggunya sebanyak 11.000

M. M. M. M. M.

liter, yang digunakan untuk kebutuhan proses produksi dan keperluan sehari-hari karyawan seperti wudlu, sanitasi dan lain-lain.

Sehingga waktu yang dibutuhkan adalah :

$$\frac{11.000 \text{ liter}}{2400 \text{ liter/jam}} = 4,5 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi kebutuhan pemakaian listrik} &= 1 \times 250 \text{ w} \times 4,5 \text{ jam} \\ &= 1125 \text{ w} = 1,125 \text{ kwh / minggu} \\ &= 4,5 \text{ kwh / bulan} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total kebutuhan listrik 1 bulan :} \\ &= 99,84 \text{ kw} + 62,4 \text{ kw} + 4,5 \text{ kw} \\ &= \mathbf{166,74 \text{ kwh / bulan}} \end{aligned}$$

4.5.5 Perancangan kebutuhan listrik untuk kantor, ruang pameran dan penerangan malam

* Listrik untuk kantor dan ruang pameran

- Jenis lampu : Lampu TL 40 watt
- Jumlah lumens (Φ) : 450 lumens / W
- Sudut sebaran sinar (ω) : 4 Sr
- Tinggi lampu (r) : 4 m
- Luas ruangan : 36 m²
- Syarat penerangan : 35 lumens/ft² = 376,705/m²
- Perhitungan :
- Intensitas cahaya (I) = θ / ω

$$= (35 \times 450) / 4 \text{ Sr}$$

$$= 3937,5 \text{ cd}$$

- Kuat penerangan (E)

$$= I / r^2$$

$$= 3937,5 / 16 = 246,094 \text{ lux}$$

- Luas penerangan (A)

$$= \theta / E$$

$$= 15750 / 246,094 = 64 \text{ m}^2$$

- Jumlah titik lampu

$$= \text{luas ruangan} / \text{luas penerangan}$$

$$= 44 \text{ m}^2 / 64 \text{ m}^2$$

$$= 0,687 \text{ titik lampu} = 1 \text{ titik lampu}$$

- jumlah penerangan seluruhnya

$$= 36 \text{ m}^2 \times 376,705 \text{ lumens} / \text{m}^2$$

$$= 16575,02 \text{ lumens}$$

Sehingga penerangan tiap titik lampu = jumlah penerangan seluruhnya

jumlah titik lampu

$$= \frac{16575,02}{1}$$

$$= 16575,02 \text{ lumens}$$

- Daya lampu tiap titik

$$= (\text{penerangan tiap titik lampu} / 15750) \times 40 \text{ watt}$$

$$= (16575,02 / 15750) \times 40 \text{ watt} = \mathbf{42,09 \text{ watt}}$$

- Pabrik bekerja selama 8 jam, maka :

$$\text{Daya yang dibutuhkan per hari} = 8 \text{ jam} \times 1 \text{ titik lampu} \times 42,09 \text{ watt}$$

$$= 336,76 \text{ watt} = 0,336 \text{ Kw}$$

$$\begin{aligned} \text{Daya yang dibutuhkan per bulan} &= 0,336 \text{ Kw} \times 26 \text{ hari} \\ &= \mathbf{8,73 \text{ Kwh}} \end{aligned}$$

* Listrik untuk penerangan malam

Listrik untuk penerangan malam diasumsikan untuk area di luar bangunan digunakan 4 titik lampu dengan menggunakan lampu TL 40 watt. Jadi penerangan pada malam hari sebesar 160 w (0,16 kw).

$$= 0,16 \text{ kw} \times 12 \text{ jam} = 1,92 \text{ kw} = \mathbf{57,6 \text{ kwh} / \text{bulan}}$$

$$\begin{aligned} \text{Total kebutuhan listrik per bulan} &= 9,19 \text{ kwh} + 57,6 \text{ kwh} \\ &= \mathbf{66,79 \text{ kwh} / \text{bulan}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya untuk PLN perbulan} &= (64,66 \text{ kwh} + 146,58 \text{ kwh} + 66,79 \text{ kwh} + 8,73) \\ &= \mathbf{270,1 \text{ kwh} / \text{bln}} \end{aligned}$$

Total daya listrik yang harus dimiliki oleh pabrik :

$$\text{Biaya listrik perbulan} = 270,01 \text{ kwh} \times \text{Rp } 400,- = \mathbf{\text{Rp } 108.040,00}$$

Table 4.2 : Jumlah Daya yang Harus Dimiliki oleh Pabrik

Macam benda	Daya	Jumlah
Fan	80 watt x 6	480 watt
Komputer	220 watt x 1	220 watt
Pompa air	250 watt x 1	250 watt
Lampu	40 watt x 10	400 watt
	Jumlah	1250 watt

Jadi daya yang harus dimiliki oleh pabrik minimal 1300 VA

Tarif biaya beban setiap bulan untuk 1 KW = **Rp 18.000,00**

Maka biaya beban setiap bulan = 1,3 x Rp 18.000,00
= Rp 23.400,00

Jadi total tarif biaya listrik per bulan = Rp 108.040,00 + Rp 23.400,00
= **Rp 131.040,00**

4.5.6 Maintenance

Kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan dalam suatu perusahaan dapat dibedakan atas dua macam :

- Preventive maintenance

Adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah kerusakan-kerusakan yang tidak terduga, dan menemukan kondisi yang dapat menyebabkan fasilitas-fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan selama proses produksi.

- Corrective atau breakdown maintenance

Adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang digunakan setelah terjadi suatu kerusakan atau kelainan pada fasilitas atau perawatan, sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik.

Semua tugas dan kegiatan maintenance dapat digolongkan kedalam salah satu dari tugas pokok berikut :

1. Inspeksi (inspection)

Kegiatan inspeksi meliputi pengecekan atau pemeriksaan secara berkala bangunan dan peralatan pabrik sesuai dengan rencana, pengecekan atau pemeriksaan terhadap peralatan yang mengalami kerusakan dan membuat laporan atas hasil pemeriksaan tersebut.

2. Teknik (engineering)

Kegiatan ini meliputi kegiatan percobaan atas peralatan yang baru dibeli, pengembangan peralatan atau komponen peralatan yang baru diganti, serta melakukan penelitian-penelitian terhadap kemungkinan pengembangan tersebut.

3. Produksi (production)

Kegiatan produksi ini merupakan kegiatan yang sebenarnya, yaitu memperbaiki mesin-mesin dan peralatan.]

4. Administrasi

Pekerjaan administrasi merupakan kegiatan yang berhubungan dengan pencatatan mengenai biaya-biaya yang terjadi dalam melakukan pekerjaan-pekerjaan pemeliharaan dan biaya-biaya yang berhubungan dengan kegiatan pemeliharaan, komponen dan sparepart yang dibutuhkan, proses laporan tentang apa yang telah dikerjakan, waktu dilakukannya inspeksi dan perbaikan, dan lain-lain.

5. Bangunan (house keeping)

Merupakan kegiatan yang menjaga agar bangunan tetap terpelihara dan terjamin kebersihannya. Kegiatan ini meliputi pembersihan dan pengecatan gedung, pembersihan WC, pembersihan halaman dan kegiatan pemeliharaan

peralatan lain yang tidak termasuk dalam kegiatan teknik dan produksi dari bagian maintenance.

4.5.7 Perusahaan

4.5.7.1 Bentuk Perusahaan

Bentuk perusahaan yang direncanakan pada pra rancang industri kertas dari enceng gondok ini adalah usaha perseorangan atau industri kecil (Home Industri). Yang dimaksud home industri yaitu usaha produktif milik keluarga atau perorangan dan memiliki hasil penjualan paling banyak 100.000.000 per tahun, dengan menggunakan teknologi sederhana atau tradisional. industri kecil ini bentuk usaha yang mendapatkan modal dari milik pribadi dan pinjaman dari bank.

Alasan dipilihnya bentuk usaha ini adalah didasarkan atas beberapa factor seperti skala produksi yang dihasilkan kecil, jumlah karyawan sedikit dan tanggung jawab usaha dipegang oleh pemilik modal. Selain itu pada masa sekarang ini menunjukkan bahwa usaha kecillah yang justru tetap mampu bertahan dan dapat mengatasi kelesuan ekonomi yang diakibatkan inflasi mampu berbagai faktor lain

4.5.7.2 Struktur Organisasi

Struktur organisasi adalah gambaran secara matematis tentang tugas dan tanggung jawab serta hubungan antara bagian – bagian dalam perusahaan, dan merupakan alat komunikasi yang terjadi dalam perusahaan, demi tercapainya hubungan kerja yang baik antar karyawan dalam melakukan kegiatan untuk mencapai tujuan yang diharapkan.

Pada umumnya industri kecil kertas dengan bahan baku enceng gondok belum memiliki organisasi usaha yang terstruktur ke dalam suatu bangunan usaha. Seiring kemajuan zaman, beberapa industri kecil mampu menyesuaikan diri dengan membentuk organisasi kecil untuk menunjang kelancaran usahanya. Untuk mendapatkan struktur organisasi yang baik maka perlu diperhatikan beberapa asas yang dijadikan pedoman, antara lain perumusan tugas kerja yang jelas, kesatuan perintah dan tanggung jawab, system pengontrolan atas pekerjaan yang telah dilaksanakan, dan organisasi perusahaan yang fleksibel.

Dengan adanya struktur organisasi ini dapat diketahui wewenang dan tanggung jawab pelaku perusahaan, sehingga mereka dapat bekerja sesuai dengan wewenang dan tanggung jawab masing – masing.

Tugas dan Wewenang

a. Pimpinan perusahaan

Pimpinan perusahaan adalah sekaligus pemilik perusahaan, adapun tugas dan wewenang adalah :

- Bertanggung jawab penuh atas kelangsungan hidup perusahaan.
- Melakukan pekerjaan yang sifatnya strategis seperti mengkoordinasi, mengawasi dan mengontrol kegiatan yang ada dibawahnya dan pemasaran.

b. Bagian Administrasi Umum dan Pemasaran

- Bertugas mencatat, menganalisa dan menginterpretasi hasil – hasil berbagai transaksi perusahaan tiap harinya.
- Mengatur dan mengkoordinasi bagian administrasi seperti keluar masuknya surat dan mengatur keluar masuknya uang.

- Mengurusi urusan kepegawaian seperti penerimaan atau pemberhentian karyawan serta menangani hubungan dengan masyarakat sekitarnya.
- Mengurusi masalah pemasaran meliputi promosi, distribusi dan hubungan dengan para pemasok bahan baku.

c. Bagian Desain

- Membuat motif kertas yang mempunyai ciri khas tersendiri dan antara 1 kertas dengan kertas yang lainnya mempunyai motif yang berbeda, sehingga motif kertas yang dihasilkan tidak sama dengan produksi perusahaan lain.
- Selalu mencari inovasi baru sehingga motif kertas yang dihasilkan dapat berkembang dan bersaing di pasaran.

d. Bagian Produksi

- Mengusahakan agar semua produksi perusahaan dapat berjalan dengan lancar, dengan cara mengadakan perencanaan, mengkoordinasi serta pengawasan terhadap pelaksanaan kegiatan produksi.
- Merencanakan pengadaan bahan baku serta menentukan komposisi bahan baku dan obat Bantu.
- Mengontrol kualitas produk yang dihasilkan, sehingga produk yang dihasilkan mempunyai kualitas yang baik.

e. Karyawan Biasa

Bertugas dan bertanggung jawab terhadap hasil kerja masing – masing.

4.5.7.3 Tingkat Pendidikan dan Gaji Karyawan

Masing – masing jabatan dalam struktur organisasi diatas diisi oleh orang – orang dengan pendidikan yang sesuai dengan jabatan dan tanggung jawabnya. Jenjang pendidikan karyawan yang diperlukan berkisar lulusan SMU sampai S1.

Tabel 4.3 Penggolongan Jabatan

No	Jabatan	Prasyarat
1.	Pimpinan	Sarjana Tekstil
2.	Bagian Produksi	Sarjana Tekstil / D III Tekstil
3.	Bagian Adm. Umum dan Pemasaran	Sarjana Ekonomi / D III Ekonomi Sarjana Kesenian / D III Kesenian
5.	Karyawan Biasa	SMU

Table 4.4 Perincian Gaji Karyawan

No	Jabatan	Gaji/Bulan
1.	Pimpinan	Rp. 1.000.000,00
2.	Bagian Produksi	Rp. 700.000,00
3.	Bagian Adm. Umum dan Pemasaran	Rp. 700.000,00
4.	Karyawan	Rp. 200.000,00 – Rp. 480.000,00

4.5.7.4 Pembagian Jam Kerja Karyawan

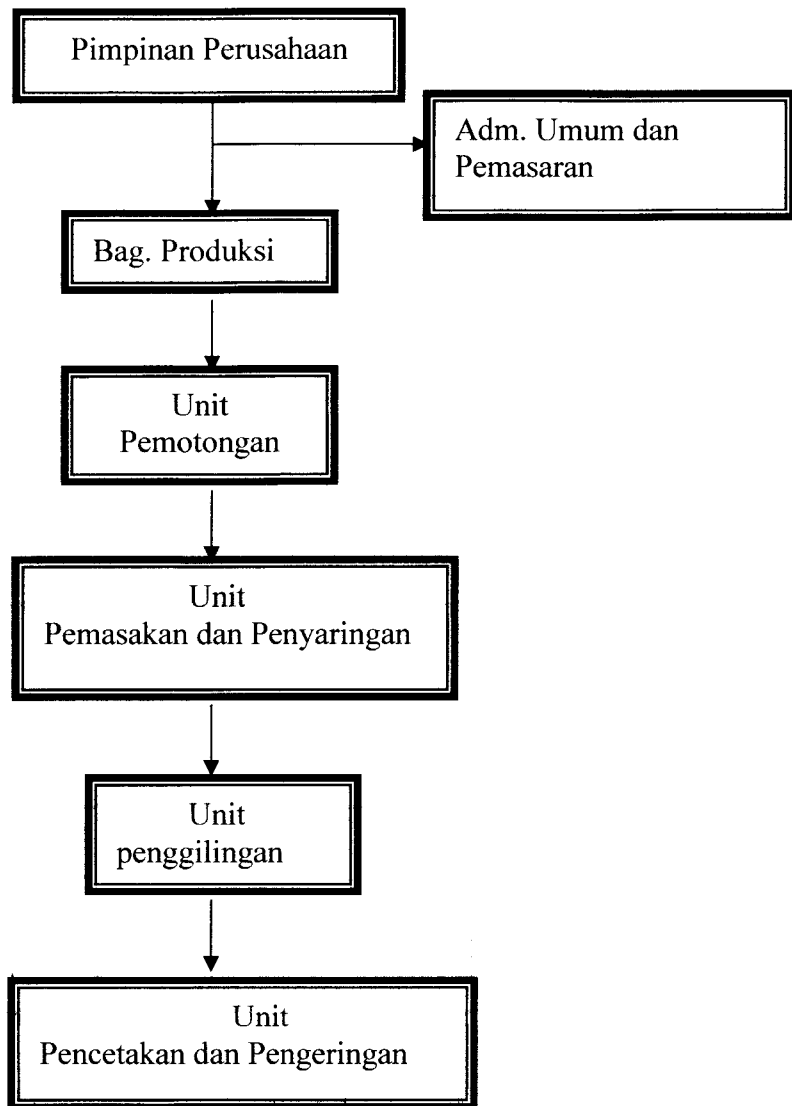
Industri ini bekerja 8 jam sehari dan tidak ada pembagian shift kerja, dalam satu minggu bekerja 6 hari dengan pembagian jam kerja sebagai berikut :

Jam kerja :

Hari Senin – Sabtu 08.00 WIB – 16.00 WIB

Jam Istirahat :

Hari Senin – Sabtu 12.00 WIB – 13.00 WIB



Gambar. 4.2 Struktur Organisasi

4.6 Evaluasi Ekonomi

4.6.1 Modal Perusahaan

A Modal Investasi

1. Tanah dan Bangunan

❖ Tanah Seluas 391,5 x @ Rp 170.000,00	= Rp 69.020.000,00
❖ Bangunan seluas 312 m ²	= Rp 160.000.000,00
❖ Pemasangan instalasi	= Rp 1.000.000,00

Total _____ +
= Rp 230.020.000,00

2. Alat-alat Proses

❖ Gunting 5 buah x @ Rp 10.000,00	= Rp 50.000,00
❖ Bak perendaman 4 buah x @ Rp 50.000,00	= Rp 200.000,00
❖ Panci besar 4 buah x @ 250.000,00	= Rp 1.000.000,00
❖ Kompor 4 buah x @ 100.000,00	= Rp 400.000,00
❖ Saringan 30 x 45 cm 3 buah x Rp 45.000,00	= Rp 135.000,00
❖ Screen pencetak 80 mess :	
Ukuran A1 4 buah x @ Rp 80.000,00	= Rp 320.000,00
Ukuran A2 4 buah x @ Rp 60.000,00	= Rp 240.000,00
Ukuran A3 5 buah x @ Rp 40.000,00	= Rp 200.000,00
Ukuran A4 5 buah x @ Rp 25.000,00	= Rp 125.000,00

❖ Pemberat dari besi		
Ukuran A1 3 buah x @ Rp 70.000,00	= Rp	210.000,00
Ukuran A2 3 buah x @ Rp 60.000,00	= Rp	180.000,00
Ukuran A3 4 buah x @ Rp 55.000,00	= Rp	220.000,00
Ukuran A4 5 buah x @ Rp 45.000,00	= Rp	225.000,00
❖ Bak untuk pencetak 3 buah x @ Rp 300.000,00	= Rp	900.000,00
❖ Meja pencetak 3 buah x @ Rp 200.000,00	= Rp	600.000,00
❖ Papan pencetak = kain pelpis 150. x Rp 12.000,00	= Rp	1.800.000,00
❖ Raket 8 buah x @ Rp 7.000,00	= Rp	56.000,00
❖ Oven 3 buah x @ Rp 400.000,00	= Rp	1.200.000,00
❖ Penggiling 1 x @ Rp 2.000.000,00	= Rp	2.000.000,00
❖ Timbangan kodok 1 buah x Rp 150.000,00	= Rp	150.000,00
❖ Timbangan kecil 1 buah x Rp 50.000,00	= Rp	50.000,00
❖ Panci kecil 1 buah x @ Rp 25.000,00	= Rp	25.000,00
❖ Selang 5 meter x Rp 3000,00/ meter	= Rp	15.000,00
	Total	_____ +
		= Rp 10.301.000,00

3. Utilitas

❖ Pompa air	= Rp	700.000,00
❖ Tower air	= Rp	350.000,00
❖ Kipas angin 6 buah x @ Rp 150.000,00	= Rp	900.000,00
❖ Lampu TL 40 w 12 buah x @ Rp 12.500,00	= Rp	150.000,00

Total	_____ +
	= Rp 2.100.000,00

4. Peralatan Kantor

❖ Komputer 1 buah	= Rp 3.400.000,00
❖ Meja kursi	= Rp 400.000,00
❖ Lemari	= Rp 250.000,00
❖ Etalase dan perlengkapan ruang pameran	= Rp 2.000.000,00
❖ Pemasangan telephone (flexi)	= Rp 1.000.000,00
❖ Alat-alat tulis	= Rp 150.000,00

Total	_____ +
	= Rp 7.200.000,00

Total modal investasi :

1. Tanah dan bangunan	= Rp 230.020.000,00
2. Alat alat proses	= Rp 10.301.000,00
3. Utilitas	= Rp 2.100.000,00
4. Peralatan kantor dan ruang pameran	= Rp 7.200.000,00

Total	_____ +
	= Rp 249.621.000,00

B. Modal kerja

1. Kebutuhan bahan baku

- Kebutuhan bahan baku kertas enceng gondok

200 kg / bln x @ Rp 3000 = Rp 600.000,00

- Kebutuhan NaOH

51 kg / bln x @ Rp 10.000 = Rp 510.000,00

Total _____ +

= Rp 1.110.000,00

2. Kebutuhan bahan pembantu

- Kaporit

1 kg / bln x @ Rp 15.000 = Rp 15.000,00

- Zat warna sintetis

½ l x @ Rp 30.000 = Rp 15.000,00

- Bahan pendukung

10 kg x @ Rp 3000 = Rp 30.000,00

Total _____ +

= Rp 60.000,00

3. Gaji karyawan

- Pimpinan

= Rp 1.000.000,00

- Bag. Adm umum dan pemasaran

= Rp 700.000,00

● Bag. Produksi	= Rp	700.000,00
● Karyawan pembuat kertas		
8 orang x Rp 13.000 x 26 hari	= Rp	2.704.000,00
● Karyawan pembuat kerajinan		
5 orang x Rp 13.000 x 26 hari	= Rp	1.690.000,00
● Pembantu umum		
1 orang x Rp 10.000 x 26 hari	= Rp	260.000,00
● Karyawan bersih	= Rp	200.000,00

Total _____ +
= Rp 7.254.000,00

4. Utilitas

● Bahan bakar minyak		
- Untuk pemasakan pulp 250 liter x @ Rp 2000	= Rp	500.000,00
- Transportasi 150 liter x @ Rp 4300	= Rp	645.000,00
- Listrik dari PLN	= Rp	103.412,00
- Solar untuk pengilingan 78 liter x @ Rp 4300	= Rp	335.400,00

Total _____ +
= Rp 1.608.412,00

5. Maintenance = Rp 300.000,00

6. Telephone = Rp 300.000,00

Total modal kerja

1. Bahan baku	= Rp	1.110.000,00
2. Bahan pembantu	= Rp	60.000,00
3. Gaji karyawan	= Rp	7.254.000,00
4. Utilitas	= Rp	1.608.412,00
5. Maintenance	= Rp	300.000,00
6. Telephone	= Rp	300.000,00

Total _____ +
= Rp 10.632.412,00

Total modal perusahaan

Modal investasi + modal kerja

= Rp 249.621.000 + Rp 10.632.412,00

= Rp 260.253.412,00

Modal perusahaan ini berasal dari 70 % modal sendiri dan 30 % berasal dari pinjaman lunak jangka menengah yang dapat dilunasi dalam jangka waktu 10 tahun dengan suku bunga 12 % per tahun. Jadi perhitungan pembayaran bunganya adalah sebagai berikut :

diketahui : I = suku bunga 12 %

$p = \text{pinjaman awal} = (30 / 100) \times \text{Rp } 260.540.720,00$

$= \text{Rp } 78.076.024,00$

n = lama pinjaman 10 tahun

s = pinjaman akhir

jadi :

Dyah Anggraheni (02521064)

Yuli Pauliana (02521105)

$$S = p (1 + I)^n = \text{Rp } 78.076.024,00 (1 + 0,12)^{10}$$
$$= \text{Rp } 242.492.278,00$$

perusahaan harus dapat mengembalikan pinjaman perbulan sebesar :

$$\frac{\text{Rp } 242.492.278,00}{10 \times 12 \text{ bln}} = \text{Rp } 2.020.768,9 \approx \text{Rp } 2.020.769,00$$

Depresiasi

1. Bangunan

- Harga = Rp 160.000.000,00 (P)
- Harga akhir = Rp 20 % (L)
- Umur = 20 tahun (n)

Maka :

$$L = \frac{\text{Rp } 160.000,00 \times 20}{100} = \text{Rp } 32.000.000,00$$

$$D = \frac{P-L}{n} = \frac{\text{Rp } 160.000.000,00 - 32.000.000,00}{20}$$
$$= \text{Rp } 6.400.000,00$$

Biaya penyusutan selama 1 bulan :

$$\text{Rp } 6.400.000,00 / 12 = \text{Rp } 533.333$$

2. Alat-alat proses produksi

- Harga = Rp 10.301.000,00 (P)
- Harga akhir = Rp 5 % (L)

- Umur = 5 tahun (n)

Maka :

$$L = \frac{\text{Rp } 11.361.000,00 \times 5}{100} = \text{Rp } 568.050,00$$

$$D = \frac{P-L}{n} = \frac{\text{Rp } 11.361.000,00 - \text{Rp } 568.050,00}{5} \\ = \text{Rp } 2.158.590,00$$

Biaya penyusutan selama 1 bulan :

$$\text{Rp } 2.158.590,00 / 12 = \text{Rp } 179.883$$

3. Utilitas

- Harga = Rp 2.100.000,00 (P)

- Harga akhir = Rp 5 % (L)

- Umur = 5 tahun (n)

Maka :

$$L = \frac{\text{Rp } 2.100.000,00 \times 5}{100} = \text{Rp } 105.000,00$$

$$D = \frac{P - L}{n} = \frac{\text{Rp } 2.100.000,00 - 105.000,00}{5}$$

$$= \text{Rp } 399.000,00$$

Biaya penyusutan selama 1 bulan :

$$\text{Rp } 399.000,00 / 12 = \text{Rp } 32.350$$

4. Peralatan kantor

- Harga = Rp 7.200.000,00 (P)

- Harga akhir = Rp 5 % (L)

- Umur = 5 tahun (n)

maka :

$$L = \frac{\text{Rp } 7.200.000,00 \times 5}{100} = \text{Rp } 360.000,00$$

$$D = \frac{P - L}{n} = \frac{\text{Rp } 7.200.000,00 - 360.000,00}{5}$$

$$= \text{Rp } 1.368.000$$

Biaya penyusutan selama 1 bulan :

$$\text{Rp } 1.368.000,00 / 12 = \text{Rp } 114.000,00$$

5. Instalasi

- Harga = Rp 1.000.000,00 (P)

- Harga akhir = Rp 5 % (L)

- Umur = 5 tahun (n)

Maka :

$$L = \frac{\text{Rp } 1.000.000,00 \times 5}{100} = \text{Rp } 50.000,00$$

$$D = \frac{P-L}{n} = \frac{\text{Rp } 1.000.000,00 - \text{Rp } 50.000,00}{5}$$
$$= \text{Rp } 190.000,00$$

Biaya penyusutan selama 1 bulan :

$$\text{Rp } 190.000,00 / 12 = \text{Rp } 15.833,33 \approx 15.833$$

Total depresiasi

1. Bangunan	= Rp	533.333,33
2. Alat-alat proses	= Rp	179.883,00
3. Utilitas	= Rp	32.350,00
4. Peralatan kantor	= Rp	114.000,00
5. Instalasi	= Rp	15.833,00
Total	<hr/>	+
	= Rp	875.399,00

4.6.2 Analisa ekonomi

1. Fixed cost (biaya tetap)

▪ Gaji karyawan	= Rp	7.254.000,00
▪ Maintenance	= Rp	300.000,00
▪ Pembayaran pinjaman	= Rp	2.020.769,00
▪ Depresiasi	= Rp	875.399,00

Total _____ +
= Rp 10.450.168,33

2. Variabel cost (Biaya tidak tetap)

▪ Biaya bahan baku	= Rp	1.310.000,00
▪ Biaya bahan pembantu	= Rp	60.000,00
▪ Bahan bakar / utilitas	= Rp	1.470.000,00
▪ Biaya telephone / bulan	= Rp	300.000,00

Total _____ +
= Rp 3.140.000,00

▪ Prod / bulan	=	10.000
▪ Biaya tetap	=	Biaya tetap / produksi per bulan
	=	$\frac{\text{Rp } 10.450.168,33}{10.000} = \text{Rp } 1045,1,-$
▪ Biaya tidak tetap	=	Biaya tidak tetap / produksi per bulan
	=	$\frac{\text{Rp } 3.140.000,00}{10.000} = \text{Rp } 314,-$
▪ Biaya pokok	=	Biaya tetap + biaya tidak tetap

$$= \text{Rp } 1.045,1,- + \text{Rp } 314,-$$

$$= \text{Rp } 1.359,00,-$$

- Keuntungan $= 40 \% \times \text{biaya pokok}$
 $= 40 \% \times \text{Rp } 1.359,00,-$
 $= \text{Rp } 543,00$
- Harga pokok + keuntungan $= \text{Rp } 1.359,00 + \text{Rp } 543,00$
 $= \text{Rp } 1.902,62$
- Pajak penjualan $= 10 \% \times (\text{harga pokok} + \text{keuntungan})$
 $= 10 \% \times \text{Rp } 1.902,62$
 $= \text{Rp } 190,26,-$
- Harga jual $= \text{Harga pokok} + \text{keuntungan} + \text{pajak}$
 penjualan
 $= \text{Rp } 1.359,- + \text{Rp } 543,- + \text{Rp } 190,26,-$
 $= \text{Rp } 2.092,88,-$

4.6.2.1 Analisa Keuntungan

- Total biaya produksi $= \text{Biaya tetap} + \text{biaya tidak tetap}$
 $= \text{Rp } 10.450.168,33,- + \text{Rp } 3.140.000,-$
 $= \text{Rp } 13.590.168,33$
- Total penjualan (TS) $= \text{Harga jual} \times \text{kapasitas prod}$
 $= \text{Rp } 2.092,88,- \times 10.000 \text{ lembar}$
 $= \text{Rp } 20.928.859,33$
- Keuntungan prod $= \text{Total penjualan} - \text{total biaya prod}$

$$= \text{Rp } 20.928.859,33 - \text{Rp } 13.590.168,33$$

$$= \text{Rp } 7.338.690,89$$

▪ Pajak keuntungan 5 % = pajak keuntungan x keuntungan

$$= 5 \% \times \text{Rp } 7.338.690,89$$

$$= \text{Rp } 366.934,54$$

▪ Keuntungan bersih = keuntungan prod – pajak keuntungan

$$= \text{Rp } 7.338.690,89 - \text{Rp } 366.934,54$$

$$= \text{Rp } 6.971.756,35$$

4.6.2.3 Analisa Break Event Point (BEP)

Titik pulang pokok adalah analisa untuk mencari suatu keadaan yang berupa jumlah produksi tertentu atau harga jual tertentu dimana pada keadaan tersebut hasil penjualan dari produksi akan sama dengan jumlah biaya yang diperlukan untuk produksi dan menjual, sehingga pada keadaan tersebut perusahaan tidak memperoleh laba atau menderita kerugian.

Biaya tetap (FC) = Rp 10.450.168,33

Biaya tidak tetap (VC) = Rp 3.140.000

Produk 1 bulan kerja = 10000 lembar

Biaya tidak tetap/ potong (VCp)

$$= \frac{VC}{\text{Produksi / bulan}}$$

$$\begin{aligned} &= \text{Rp } 3.140.000 \\ &\quad \underline{\hspace{1.5cm}} \\ &\quad 10000 \\ &= 314 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BEP} &= \frac{FC}{P - VC_p} \\ &= \frac{10.450.168,33}{2092,88 - 314} \\ &= 5874,5 \text{ lembar} \end{aligned}$$

atau

$$\begin{aligned} \text{BEP} &= \frac{BEP}{\text{Produksi / bln}} \times 100\% \\ &= \frac{5874,5}{10000} \times 100\% \\ &= 58,3\% \end{aligned}$$

Untuk seimbang dengan harga jualnya, maka dapat ditentukan biaya produksi/ potong agar mencapai titik BEP selama 1 bulan kerja.

Harga jual pada titik pulang pokok adalah :

$$\begin{aligned} &= VC_p + \frac{Fc}{\text{Total produksi / bulan}} \\ &= \text{Rp } 314 + \frac{\text{Rp } 10.450.168,33}{10000} \\ &= \text{Rp } 1359,02 \end{aligned}$$

- Harga jual produk saat mencapai BEP adalah :

$$\begin{aligned} &= \text{BEP} \times \text{harga jual tanpa pajak} \\ &= 5874,56 \text{ lembar} \times \text{Rp } 1902,62 \\ &= \text{Rp } 11.177.072,28 \end{aligned}$$

- Laba/ keuntungan perusahaan (profit)

$$\begin{aligned} \text{Harga jual produk pada titik pulang pokok} &= \text{Rp } 1359,02 \\ \text{Harga jual produk} &= \text{Rp } 2092,89 \\ \text{Produksi 1 bulan kerja} &= 10000 \text{ lembar} \\ \text{Pajak pendapatan} &= 5 \% \end{aligned}$$

Keuntungan yang diperoleh selama 1 bulan kerja (24 hari) adalah :

$$\begin{aligned} &= (\text{Harga jual produk} - \text{Harga jual pada titik pulang pokok}) \times \text{produksi/ bulan} \\ &= (\text{Rp } 2092,89 - \text{Rp } 1359,12) \times 10000 \text{ lembar} \\ &= \text{Rp } 7.338.690,89 \end{aligned}$$

- Keuntungan perusahaan setelah dikenai pajak sebesar 5% adalah :

$$\begin{aligned} &= \text{Rp } 7.338.690,89 - \left(\frac{1}{12} \times 5\% \times \text{Rp } 7.338.690,89 \right) \\ &= \text{Rp } 7.308.113,019 \end{aligned}$$

Error produk sebesar 5% sehingga keuntungan yang diperoleh/ bulan adalah:

$$\begin{aligned} &= \text{Rp. } 7.308.113,019 - (5\% \times \text{Rp } 7.308.113,019) \\ &= \text{Rp. } 6.942.707,368 \end{aligned}$$

4.6.2.4 Pay Out Time (POT)

Pay Out Time (POT) adalah waktu pengembalian modal yang didapat berdasarkan keuntungan yang dicapai. Perhitungan ini diperlukan untuk mengetahui dalam berapa tahun investasi yang dikeluarkan akan kembali. Perhitungan waktu pengembalian tersebut tidak mengikut sertakan modal kerja perusahaan, tetapi hanya modal investasi saja. Dengan data-data dibawah ini dapat ditentukan waktu pengembalian modal sebagai berikut :

Modal investasi	= Rp 249.621.000
Hari kerja selama 1 tahun	= 288 hari
Hari kerja selama 1 bulan	= 26 hari
Banyak bulan dalam 1 tahun	= 12 bulan
Keuntungan 1 bulan kerja	= Rp 7.338.690,898
Keuntungan dengan pajak	= Rp7.308.113,019
Keuntungan setelah error produk 5%	= Rp 6.942.707,37

Waktu pengembalian modal dalam hari adalah :

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{12} \times \frac{249.621.000 \times 288 \text{ hari}}{6.942.707,37} \\ &= 862,906 \text{ hari} \\ &= 2 \text{ tahun } 9 \text{ bulan} \end{aligned}$$

4.6.2.5 Shut Down Point (SDP)

• **Perhitungan Regulated Cost**

1) Gaji 1 bulan hari kerja	= Rp 7.254.000,-
2) Maintenance	= Rp 300.000,-
3) Bahan bakar	= Rp 1.338.960,-
Total	= Rp 8.892.960

Shut Down Point adalah titik pada saat penentuan suatu aktivitas produksi dihentikan. Penyebabnya antara lain variable cost yang terlalu tinggi atau bisa karena putusan manajemen akibat tidak ekonomisnya suatu aktifitas produksi (tidak menghasilkan keuntungan). Level produksi menunjukkan biaya operasional akan lebih mahal daripada biaya untuk menutup pabrik dan membayar fixed cost.

Regulated Cost (Ra) = Rp 8.892.960

$$\begin{aligned} \text{Shut Down Point} &= \frac{0,3 \text{ RC}}{(S_a - V_c - 0,7 \text{ R}_c)} \times 100 \% \\ &= \frac{0,3 \times 8.892.960}{19.026.900 - 3.140.000 - (0,7 \times 8.892.960)} \times 100 \% \\ &= 27 \% \end{aligned}$$

4.6.2.7 Return Of Investment (ROI)

Return Of Investment adalah waktu pengembalian modal yang didapat berdasarkan keuntungan yang dicapai. Perhitungan ini diperlukan untuk mengetahui dalam berapa tahun investasi yang dikeluarkan akan kembali. Perhitungan waktu

pengembalian tersebut menyertakan modal investasi dan modal kerja. Dengan data-data dibawah ini, dapat ditentukan waktu pengembalian modal sebagai berikut :

Modal investasi = Rp 249.621.000

Modal kerja = Rp 10.632.412

Keuntungan/bulan = Rp 7.338.690,89

Keuntungan/tahun = Rp. 88.064.290,78

$$\text{Presentase ROI} = \frac{\text{Keuntungan / tahun}}{\text{Modal investasi + modal kerja}} \times 100\%$$

$$= \frac{\text{Rp } 88.064.290,78}{\text{Rp } 249.621.000 + \text{Rp } 10.632.412} \times 100 \%$$

$$= 33,8 \%$$

Bab V

PENUTUP

Dari pra rancangan industri kerajinan kertas dari enceng gondok yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa industri ini layak didirikan dan mendapatkan keuntungan. Agar mencapai produksi yang optimum, maka dilakukan dengan jalan efisiensi dan efektifitas mesin maupun karyawan.

Dari perhitungan analisa ekonomi, diperoleh :

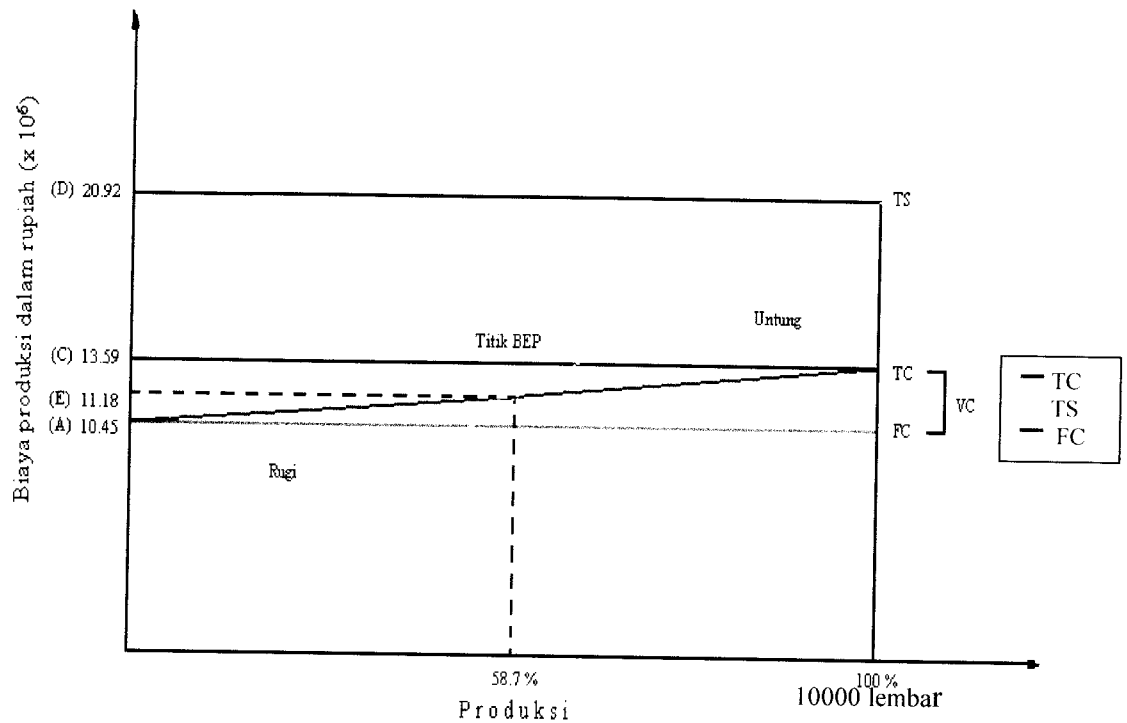
- Modal investasi = Rp 249.621.000,00
- Total modal kerja = Rp 10.632.412,00
- Fixed cost (FC) = Rp 10.450.168,33
- Variable cost (VC) = Rp 3.140.000,00
- Harga jual = Rp 1,902,00
- Keuntungan bersih / tahun = Rp 88.064.290,78
- Break event point (BEP) = 58,3 %
- Shut down point (SDP) = 27 %
- Return of investasi (ROI) = 33,8 %
- Pay Out Time (POT) = 2 tahun 9 bulan

Dengan mengacu pada standart kelayakan meliputi :

- Break Even Point = ≤ 60 %
- Return of investasi = ≤ 40 %

setelah mempertimbangkan beberapa faktor terutama dalam kemudahan mendapatkan karyawan, efisiensi proses dan produksi, pendirian lokasi, keadaan iklim, kemudahan

daerah pemasaran produk dan kelayakan analisa ekonomi yang telah dilakukan, maka industri kerajinan kertas dari enceng gondok ini telah memenuhi persyaratan dan layak untuk didirikan.



Gambar 4.3 Grafik BEP

Keterangan gambar grafik Break Even Point (BEP)

A = FC = Fiset Cost (Biaya Tetap Produksi) = Rp. 10.450.168,33

B = VC = Variable Cost (Biaya Tidak Tetap Produksi) = Rp. 3.140.000

C = TC = Biaya Produksi 1 bulan kerja = Rp. 13.590.168,33

D = TS = Total Harga Jual = Rp. 20.928.000

E = Harga Jual Produk Pada Saat Mencapai Titik BEP = Rp. 11.177.072,8

F = Jumlah Produk Pada Saat Mencapai Titik BEP = 1359,00 lembar

Dyah Anggraheni (02521064)

Yuli Pauliana (02521105)

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 197. *Vedemacum Kehutanan*. Departemen Pertanian, Jakarta
- _____, 1981, *Cara Uji Sifat Fisik, Optik dan Kimia Pulp Kertas serta Karton, Standar Industri Indonesia*. Departemen Perindustrian, Jakarta.
- _____, 2000, *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah, Skripsi, Tesis, Disertasi, Artikel, Makalah, Laporan Penelitian*. Universitas Malang, Malang.
- Calkin, J.B, 1975, *Modern Pulp and Paper Making*. Reinhold Publisers Corporation, New York.
- Casey, J.P. 1996. *Pulp and Paper Chemistry and Chemical Tecnology Volume I. Pulping and Bleaching Edisi ke-2*. Interscience Publishers, Inc, New York.
- Fengel. D, dan G. Wegener. 1995, *Kayu-Kimia-Ultrastruktur reaksi-reaksi*. Diterjemahkan oleh Hardjono Sastrohamidjojo. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Gasperz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Armico, Bandung.
- Haygreen, J.G. dan J.L. Bowyer. 1989, *Hasil Hitan dan Ilmu Kayu*. Diterjemahkan oleh Soetjipto A. Hadikusumo. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hendrarto. 2000, *Pulp and Paper*. Kumpulan kuliah Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Stiper, Yogyakarta. Tidak dipublikasi.
- Heyne, K.1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid II*. Yayasan Sarana Wana Jaya, Jakarta.
- Joedodibroto, R. 1983. *Prosepek Pemanfaatan Eceng Gondok Dalam Industri Pulp dan Kertas*. Berita Selulosa. Edisi Maret 1983. Volume XIX No.1. Balai Penelitian Pulp Balai Besar Selulosa. Bandung
- Marsoem, S.N. 1993. *Pulp and Paper*. Kumpulan kuliah Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta. Tidak dipublikasi.
- Misra, N.D, 1973. *A Methode for Grading Hardwood*. Pulp and Paper Internasional. Berita Selulosa X (4), Bandung.
- Moenandir, J. 1990. *Pengendalian Gulma (Ilmu Gulma-Buku I)* Universitas Brawijaya. Rajawali Pers. Jakarta.

- Pasaribu, R.A, dan T. Silitonga. 1974, *Pulp Campuran Kayu Daun Lebar dan Bambu. Laporan Penelitian Hasil Hutan*, Departemen Pertanian, Bogor.
- Sastroutomo, S.S. 1990. *Ekologi Gulma*. Gramedia. Jakarta
- Soenardi. 1974. *Hubungan Antara Sifat-sifat Kayu Dengan Kualitas Kertas*. Yayasan Pembinaan Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta.
- _____. 1976. *Sifat-Sifat Kimia Kayu*. Yayasan Pembinaan Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta.
- _____. 1997. *Kimia Kayu*, Yayasan Pembinaan Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta.
- Soetrisno, M. Sayuti dan M. Edi. 1984, *Penelitian Pembuatan Pulp dengan Bahan Baku Kayu Gliricidia maculata HBK*. Berita Selulosa. Vol. XX, No. 1, Bandung.
- Sukman, M.S. dan Yakub. 1991. *Gulma dan Teknik Pengendaliannya*. Rajawali Pers. Jakarta.

Lampiran A : Gambar Lay Out

