PEMBUATAN PAPAN SELUNCUR BERBAHAN DASAR SERAT PELEPAH PISANG AMBON DENGAN MATRIK POLIESTER

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin

Disusun oleh:

Nama : **Pungka Triyanto**

NIM : **05 525 033**

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2012

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

PEMBUATAN PAPAN SELUNCUR BERBAHAN DASAR SERAT PELEPAH PISANG AMBON DENGAN MATRIK POLIESTER

TUGAS AKHIR

Disusun oleh :

Nama : Pungka Tri yanto

No. Mahasiswa : 05 525 033

Yogyakarta,

Pembimbing 1	Pembimbing 2
Ir.Zakky Sulistiawan.Msc	**Muhammad Ridlwan, ST. MT.**

LEMBAR PENGESAHN DOSEN PENGUJI

PEMBUATAN PAPAN SELUNCUR BERBAHAN DASAR SERAT PELEPAH PISANG AMBON DENGAN MATRIK POLIESTER

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Pungka Triyanto

No.Mahasiswa : 05 525 033

NIRM : 2005070262

Tim Penguji

Ir.Zakky Sulistiawan.Msc
Ketua
Tanggal :

Agung Nugroho Adi, ST.,MT.
Anggota I
Tanggal : 12 April 2012

Purtojo,ST.,M.Sc
Anggota II
Tanggal : 12 April 2012

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin

L A P O R A N T U G A S A K H I R I N I S A Y A

P E R S E M B A H K A N

U n t u k :

Allah SWT yang telah mencurahkan rahmat serta hidayah -Nya
dan Nabi Muhammad. SAW, keluarga serta para sahabatnya

Keluarga :

Bapak Daryo SW, Ibu Sri Warijah, Ibu Sri Darmi yang telah mendoakanku,
yang sangat saya sayangi.
Begitu tinggi pengorbanan mereka terhadapku,
yang telah merawatku dan mendidiku, sayang dan do'a
telah mengiringi hidupku.
Semoga Allah SWT, memanjangkan umur orang tua saya dapat melihat saya menjadi orang yang dibanggakan.

Mbah Darmo yang kusayangi dan kuhormati
Kakakku Donny Kristianto, Dian Sinta Anggraini dan Tiara Devina tercinta,
yang senantiasa mendukung agar tetap belajar dan terimakasih telah mendukung semuanya, lanjutkan perjuangan dan tetap semangat belajar
Semua keluargaku dan saudara-saudaraku.

MOTTO

”Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu.
Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat,
kecuali bagi orang-orang yang khusyu”
(Q.S Al Baqarah : 45)

”karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan,
maka apabila kamu telah selesai dari sesuatu urusan, kerjakanlah
dengan sungguh-sungguh urusan yang lain.
Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap”
(Q.S Alam Nasyarah : 6-8)

”Yang paling banyak menjatuhkan orang, itu adalah tidak
seimbangnya antara perkataan dan perbuatan”
(Abdullah Gymnastiar)

”Hidup adalah belajar, kehidupan adalah pelajaran.
Mati adalah misteri, penentuan dan akherat adalah prestasi hidup.
Maka janganlah kamu hidup dengan mimpi-mimpi, tapi hidupkanlah
mimpi-mimpimu”
(Abdullah Gymnastiar)

”Tak ada pengorbanan maka tak ada kemenangan dan tak ada usaha
maka tak akan ada keberhasilan”
(Penulis)

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum. Wr. Wb

Segala puji dan syukur penyusun haturkan hanya kepada Allah SWT. yang telah memberikan nikmat dan kasih sayangnya. Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada jujungan kita Nabi Muhammad SAW. keluarga dan sahabat serta para pengikutnya.

Berkat rahmat Allah SWT penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul pembuatan papan seluncur berbahan dasar serat pelepah pisang ambon dengan matrik poliester, sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik mesin.

Rasa terima kasih yang sebesar-besarnya penyusun ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian *study* dan laporan tugas akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, diantaranya kepada :

1. Allah SWT, Yang Maha Esa.
2. Bapak Daryono SW dan Ibu Sri Warijah
3. Donny Kristianto, Dian Sinta Anggraini, Tiara Devina.
4. Ir.Zakky Sulistiawan, Msc. selaku Dosen Pembimbing pertama dalam tugas akhir.
5. Bapak Muhammad Ridlwan, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing kedua dalam tugas akhir.
6. Segenap Dosen Jurusan Teknik Mesin UII.
7. Para dosen penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin UII.
8. Segenap karyawan FTI UII dan staf Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri UII.
9. Teman-teman angkatan 2005 Jurusan Teknik Mesin dan semua mahasiswa Jurusan Teknik Mesin untuk dukungan dan bantuannya, *solidarity forever*.
10. Karyawan SOTTA.
11. Semua pihak yang telah membantu.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan laporan tugas akhir ini terdapat banyak kesalahan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari semua kalangan pembaca, sehingga penulis dapat memperbaikinya pada kesempatan yang akan datang. Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Akhirnya, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalaamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, April 2012

Penyusun

Pungka Triyanto

ABSTRAK

Tujuan tugas akhir ini adalah memanfaatkan serat pelepah pisang sebagai bahan komposit untuk membuat prototipe papan seluncur. Hasil dari produk prototipe papan seluncur serat pelepah pisang dibandingkan berat produk, tebal produk papan seluncur yang sudah ada di pasaran.

Serat pelepah pisang tersebut dianyam dilanjutkan dengan pembuatan spesimen 7 layer dengan pembebanan pada cetakan 100 bar. Standar pengujian impak mengacu pada standar ASTM E23 Type D. Tujuan pengujian impak ini untuk mengetahui kekuatan impak komposit serat pelepah pisang dan jenis patahannya. Hasil tiga kali pengujian impak serat pelepah pisang, Kekuatan impak yang besar adalah 0,072J/mm².

Kata kunci: komposit serat pelepah pisang, perbandingan berat dan tebal prototipe papan seluncur, kekuatan impak, foto makroskopik, serat yang dianyam.

ABSTRACT

The purpose of this thesis is the use of banana fiber as a composite material to create a prototype of skate board. Results of prototype product skate board banana fiber than weigh of the product, thick skateboard products already on the market.

The banana fiber woven 7 layer followed by manufacture of the specimens with a load on the mold at 100 bar. Impact testing standards refers to the standard ASTM E23 type D. The purpose of this impact testing to determine the impact strength of banana fiber composites and the type of fracture. The results of testing three times the impact banana fiber, a great impact strength is 0,072 J/mm^2

Keywords : banana fiber composites, the weight ratio and thick prototype skateboard, impact strength, macroscopic picture, the woven fibers.

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR NOTASI	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Batasan masalah	2
1.4 Tujuan penelitian	2
1.5 Manfaat penelitian	3
1.6 Sistematika penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Papan seluncur	4
2.1.1 Bagian-bagian papan seluncur	4
2.1.2 Jenis-jenis bentuk papan seluncur	5
2.2 Serat pelepah pisang (Pisang Ambon)	5
2.3 Berat jenis	6
2.4 Pengertian komposit	7
2.5 Komposit serat	7
2.6 Keuntungan dari komposit	8
2.7 Metode dan teknik pembuatan produk material komposit	8
2.8 Karakteristik	9
2.9 Kekuatan impak komposit	12

BAB III METODE PENELITIAN..... 14
3.1 Diagram alir penelitian..... 14
3.2 Alat dan bahan..... 15
3.2.1 Alat..... 15
3.2.2 Bahan..... 16
3.2.3 Serat..... 17
3.2.4 Matrik..... 17
3.3 Proses persiapan..... 19
3.4 Pembuatan papan seluncur 7 layer 19
3.4.1 Persiapan bahan..... 19
3.4.2 Proses cetak *prototype* papan seluncur..... 20
3.4.3 Proses penyatuan cetakan atas dan bawah..... 22
3.4.4 Proses pelepasan *prototype* dari cetakan..... 23
3.4.5 Proses *finishing*..... 23
3.5 Proses pembuatan spesimen uji impak..... 25
3.5.1 Proses persiapan cetakan..... 25
3.5.2 Proses persiapan serat..... 25
3.5.3 Proses persiapan matrik..... 26
3.6 Bentuk cetakan..... 26
3.7 Pembuatan spesimen uji impak..... 27
3.8 Pengujian impak..... 29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... 31
4.1 Pemeriksaan hasil produk..... 31
4.1.1 Pemeriksaan permukaan *prototype* papan seluncur secara visual..... 31
4.1.2 Pemeriksaan Berat dan Tebal Papan Seluncur..... 31
4.2 Hasil *prototype* papan seluncur 32
4.2.1 Percobaan pertama..... 32
4.2.2 Percobaan kedua..... 33
4.2.3 Pecobaan ketiga..... 34

4.3 Hasil perhitungan karakteristik komposit..... 35
4.3.1 Perhitungan karakteristik komposit *prototype* papan seluncur..... 36
4.3.2 Perbandingan berat papan seluncur komposit serat pelepah pisang dengan papan seluncur yang berada dipasaran..... 38
4.4 Hasil perhitungan karakteristik komposit spesimen uji impak dengan ukuran cetakan 200mm x 200mm..... 38
4.5 Hasil perhitungan kekuatan impak dan hasil bentuk patan..... 41
4.6 Hasil bentuk patahan uji impak..... 43
4.7 Density komposit serat pelepah pisang..... 44
4.8 Analisis papan seluncur..... 45
4.8.1 Analisis kegagalan produk komposit terjadi karena..... 45
4.8.2 Analisis berat dan tebal produk papan seluncur..... 47
BAB V PENUTUP DAN SARAN..... 49
5.1 Kesimpulan..... 49
5.2 Saran..... 50

DAFTAR PUSTAKA..... 51

LAMPIRAN..... 53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2 Density bahan makan ternak. (Khajen, Chand.dkk, 1987-1988).....6

Tabel 2.3 Analisis kandungan kimia serat pelepah pisang (GB5889-86 *Banana fiber textile center)*.....9

Tabel 2.4 Persentase perbandingan lignoselulosa. (glazer, nikaido 2007 dan standar nasional china GB5889-86).....10

Tabel 3.1 Bahan Penelitian.....16

Tabel 3.2 Spesifikasi resin *Unsaturated polyester* Yukalac 157 BTQN-EX (P.T. Justus Kimia Raya, 2001).....18

Tabel 4.1 Data berat dan tebal papan seluncur serat pelepah pisang.....32

Tabel 4.2 Percobaan pertama 4 layer.....32

Tabel 4.3 Percobaan kedua 9 layer.....33

Tabel 4.4 Percobaan ketiga 7 layer.....34

Tabel 4.5 Hasil komposisi prototipe papan seluncur serat pelepah pisang dengan berat serat awal 341 gram dan 653 gram.....35

Tabel 4.6 Tabel perbandingan berat.....38

Tabel 4.7 Hasil komposisi serat pelepah pisang dengan berat serat awal 124 gram..... 38

Tabel 4.8 Hasil pengujian impak..... 41

Tabel 4.9 Perbandingan tebal dan berat produk papan seluncur..... 47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 (a) Serat pelepah pisang (b)Alat penyerat serat pelepah pisang.....1

Gambar 2.1 Bagian – bagian papan luncur (http://harizc.wordpress.com/2010/06/01/papan-skateboard/)..... 4

Gambar 2.2 (a) Bentuk papan seluncur tahun 1990 dan gambar (b) bentuk papan selucur tahun 2012. (http://en.wikipedia.org/wiki/Skateboard).....5

Gambar 2.3 Serat pelepah pisang ambon..... 6

Gambar 2.4 Metode *hand lay-up* (http://composites.owenscorning.com)..... 9

Gambar 2.5 Skema pengujian impak (Faraland, 2010)..... 12

Gambar 2.6 *Izod impact* (Faraland, 2010)..... 13

Gambar 3.1 Metode penelitian..... 14

Gambar 3.2 *Molding* yang sudah diperbaiki..... 19

Gambar 3.3 Pagian cetakan kanan dan kiri yang sudah ditutup dengan *wax* dan plaster kertas..... 20

Gambar 3.4 Proses pelapisan MAA..... 21

Gambar 3.5 Proses memberi lapisan kedua dengan resin..... 21

Gambar 3.6 Proses *Hand lay-up*..... 22

Gambar 3.7 Proses penyatuan cetakan atas dan bawah.....22

Gambar 3.8 *Prototype* yang sudah kering didalam cetakan..... 23

Gambar 3.9 Proses *finishing*.....24

Gambar 3.10 Proses pengecetan dan hasil jadi *prototype*.....25

Gambar 3.11 Anyaman serat pelepah pisang.....26

Gambar 3.12 Bentuk cetakan 200mm x 200mm..... 27

Gambar 3.13 Proses penekanan dengan dongkrak hidrolik..... 28

Gambar 3.14 Pembentukan spesimen uji impak..... 29

Gambar 3.15 Bentuk spesimen uji Impak (ASTM E 23 Type D)..... 29

Gambar 3.16 Spesimen uji impak..... 29

Gambar 3.17 Mesin uji impak (ASTM E23 *Type* D)..... 30

Gambar 4.1 Timbangan Digital..... 31

Gambar 4.2 Hasil percobaan pertama..... 33

Gambar 4.3 Hasil percobaan kedua..... 34

Gambar 4.4 Hasil percobaan ketiga..... 35

Gambar 4.5 Prinsip kerja uji impak..... 42

Gambar 4.6 Patahan uji impak 7 layer..... 43

Gambar 4.7 Patahan kulit..... 44

Gambar 4.8 Komposit serat pelepah pisang tenggelam didalam air..... 44

Gambar 4.9 Perbandingan nilai *density* dari berbagai jenis bahan (Surdia, 1992)..... 44

Gambar 4.10 Kegagalan produk..... 46

Gambar 4.11 Penimbangan papan seluncur..... 47

Gambar 4.12 Pengukuran ketebalan papan seluncur..... 48

DAFTAR NOTASI

ρ_c = Massa jenis komposit (gr/cm^3)

m_c = Massa komposit (gr)

V_c = Volume komposit (cm^3)

p = Panjang spesimen (cm)

d = Lebar spesimen (cm)

b = Tebal spesimen (cm)

W_f = Fraksi berat serat

m_f = Massa serat (gr)

m_c = Massa komposit (gr)

V_f = Fraksi volume serat

ρ_f = Massa jenis serat (gr/cm^3)

m_m = Massa matrik (gr)

ρ_m = Massa jenis matrik (gr)

W = Berat pendulum (N)

R = Panjang lengan pendulum (m)

g = percepatan grafitasi (m/s²)

β = sudut pantul pendulum (^{0})

α = Sudut ayun pendulum (^{0}).

A = Luas Penampang (m²)

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Selama ini material komposit dan plastik telah menjadi bahan yang sering digunakan untuk membuat produk di pasaran. Volume dan jumlah aplikasi material komposit telah berkembang pesat di dunia *otomotif*. Material komposit seperti serat pelepah pisang jarang digunakan untuk aplikasi bahan komposit.

Serat pisang adalah serat yang diperoleh dari pohon pisang bagian batang pisang yang di tunjukan pada gambar 1.1 (a). Serat tersebut diikat oleh lapisan sel daun dan getah serat lilin. Fungsi serat dalam tanaman adalah untuk memberikan kekuatan dan kekakuan pada daun dan batang. Serat alam dapat digunakan sebagai penguat pada komposit. Serat dan posisinya (*orientasinya*) akan mempengaruhi kekuatan dari komposit.

Pemisahan serat dari ikatannya dilakukan dengan menggunakan alat penyerat dapat dilihat pada gambar 1.1 (b).



(a) (b)

Gambar 1.1 (a) Serat pelepah pisang, (b) Alat penyerat serat pelepah pisang

Disamping itu serat alam juga mudah didapatkan dan tersedia dalam jumlah yang melimpah. Sedangkan resin poliester di bidang komposit merupakan matrik polimer yang

sangat sering digunakan karena mudah didapat serta harganya yang relatif lebih murah dan mudah diperoleh.

Secara umum, serat pelepah pisang belum maksimal digunakan untuk bahan komposit, melainkan digunakan sebagai bahan kerajinan tangan. Dalam penelitian ini serat pelepah pisang yang sudah dianyam digunakan untuk bahan komposit produk prototipe papan seluncur. Papan seluncur yang ada dipasaran harganya relatif tinggi. Solusinya dengan membuat papan seluncur dengan harganya terjangkau dipasaran dan motif permukaan papan luncur berupa anyaman dan berat, tebal produk sama dengan produk yang ada di pasaran.

Sifat-sifat serat pelepah pisang yaitu memiliki diameter 80-250 μm, panjang 1-3 meter, density 1,350 gr/cm³ (Chand, 1988).

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana memanfaatkan serat pelepah pisang sebagai bahan komposit untuk membuat prototipe papan seluncur, membandingkan berat dan tebal prototipe papan seluncur serat pelepah pisang dengan produk papan seluncur yang ada dipasaran dan hasil pengujian impak.

1.3 Batasan masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini agar ruang lingkup pembahasan menjadi jelas dan tidak meluas ke hal-hal yang tidak diinginkan. Pembahasan masalah dalam penelitian ini meliputi hal-hal sebagai berikut :

1. Bahan yang digunakan adalah resin eternal, katalis mekpo, talek, dempul, MAA.
2. Proses pembuatan prototipe papan seluncur komposit serat pelepah pisang yang dianyam.
3. Pengujian mekanis dibatasi menggunakan pengujian uji impak.

1.4 Tujuan penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah membuat papan luncur dengan mengunakan serat alam terutama menggunakan serat pelepah pisang dan

membandingkan produk papan seluncur serat pelepah pisang dengan papan seluncur yang ada dipasaran dan mengetahui kekuatan impak.

1.5 Manfaat penelitian

Keberhasilan penelitian ini diharapkan mampu mengembangkan rekayasa material baru komposit. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah ;

1. Memanfaatkan limbah pelepah pisang sebagai salah satu alternatif bahan penguat komposit.
2. Serat pelepah pisang sebagai bahan alternatif dan mempunyai nilai ekonomis.

1.6 Sistematika penulisan

Untuk mendapatkan gambaran yang jelas dan sistematis, maka dalam penyusunan laporan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab yaitu : Bab I ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan. Bab II berisi tentang dasar teori, bahan komposit, resin polyester, keuntungan komposit, metode dan teknik pembuatan produk, berat jenis komposit, karateristik kekuatan komposit, kekuatan impak. Bab III berisi tentang metode penelitian diagram alir penelitian, alat dan pengadaan material, proses persiapan, perbaikan *molding*, proses pembuatan *prototype* papan seluncur, proses pembuatan spesimen uji impak. Bab IV berisikan tentang pemeriksaan hasil produk, hasil percobaan, perhitungan karakteristik komposit, hasil perbandingan papan seluncur, hasil pengujian impak, hasil *density*, analisis. Bab V berisikan tentang kesimpulan dan saran.

BAB II

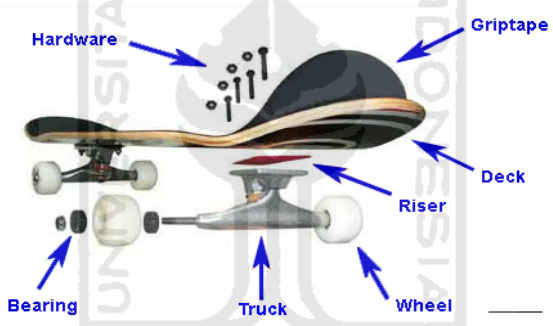
DASAR TEORI

Berikut ini adalah teori-teori yang dapat menjelaskan dengan singkat tentang apa saja yang berhubungan dengan papan seluncur, komposit berbahan serat pelepah pisang dengan matrik poliester.

2.1 Papan seluncur

Skateboard yang artinya dalam bahasa indonesia adalah papan seluncur, yaitu sebuah papan yang memiliki empat roda dan digunakan untuk aktivitas meluncur.

2.1.1. Bagian - bagian papan seluncur



Gambar 2.1. Bagian – bagian papan luncur
(http://harizc.wordpress.com/2010/06/01/papan-skateboard/)

Bagian – bagian dari papan luncur meliputi :

1. *Deck* atau papan luncur.

   Adalah bagian papan yang terbuat dari kayu.

2. *Griptape*.

   Adalah bahan seperti kertas yang sangat kasar yang digunakan diatas deck dan mempunyai ukuran yang sama dengan deck dibagian atas.

3. *Truk.*

   Adalah logam bagian dicor yang menghubungkan poros ke roda.

4. *Wheel.*

   Bagian gulungan di tanah, terbuat dari uretan yang dikeraskan dan dibentuk menjadi roda.

5. *Bearing.*

   Adalah potongan logam yang sesuai yang dipasang dalam tengah roda.

6. *Hardware.*

   Adalah nama dari mur dan baut yang memegang *truck* di *deck.*

7. *Riser*

   Digunakan untuk menambah ketinggian antara roda dan *deck*

2.1.2. Jenis – jenis bentuk papan seluncur

Sebuah papan seluncur *deck* mungkin tampak menjadi hal yang sederhana, tetapi sama sekali tidak. Itu karena sebuah papan seluncur *deck* desain sangat mempengaruhi kinerjanya. Selama bertahun-tahun ukuran dan bentuk dari papan seluncur telah berubah berkali-kali dalam menanggapi berkembangan teknologi.

Bentuk papan seluncur dari tahun 1990 sampai tahun 2012 sebagai berikut :



(a) (b)

Gambar 2.2 (a) Bentuk papan seluncur tahun 1990 dan gambar (b) bentuk papan selucur tahun 2012. (http://en.wikipedia.org/wiki/Skateboard)

2.2 Serat pelepah pisang (Pisang ambon)

Tanaman pisang merupakan tanaman khas tropis yang dapat dengan mudah dijumpai dimana saja tanpa megenal musim. Sampai saat ini di Indonesia pemanfaatan tanaman pisang baru sebatas pembudidayaan buah dan masih sangat sedikit pemanfaatan bagian lainnya dari pohon pisang ini.

Di negara seperti di Filipina, India dan Brazil, pisang sudah dibudidayakan secara intensif untuk keperluan tekstil, kertas yang benilai tinggi. Penelitian ini berusaha memanfaatkan serat alam terutama serat pisang menjadi bahan komposit untuk papan seluncur.



Gambar 2.3 Serat pelepah pisang ambon

2.3 Berat Jenis

Chand (1988) melaporkan bahwa kepadatan serat pelepah pisang dari properties serat pelepah pisang 1,350 gr/cm^3. Nilai ini diinterpretasikan sebagai berat jenis, karena ini bukti berat dari volume tanpa kehampaan akan benda padat. Nilai yang diberikan Chand dihitung dari properti komposit serat pelepah pisang.

Tabel 2.2. *Density* bahan makan ternak. (Khajen,1987)

Bahan	*Density* (gr/cm^3)
Kacang kedelai	0,5
Beras	0,82
Kulit	0,33
Jerami	0,35
Gandum	0,63
Pelepah pisang	1,350
Ampas tebu	0,125

2.4 Pengertian komposit

Bahan komposit adalah suatu jenis bahan baru hasil rekayasa yang terdiri dari dua atau lebih bahan dimana sifat masing-masing bahan berbeda satu sama lainnya baik itu sifat kimia maupun fisikanya dan tetap terpisah dalam hasil akhir bahan tersebut (Schwartz, Mel. M. 1984).

Komposit dibentuk dari dua jenis material yang berbeda, yaitu :

a. Serat merupakan meterial yang umumnya jauh lebih kuat dari matrik dan berfungsi memberikan kekuatan tarik.
b. Matrik berfungsi untuk melindungi serat dari efek lingkungan dan kerusakan akibat benturan.

Penggabungan material ini dimaksudkan untuk menentukan atau mendapatkan material baru yang mempunyai sifat antara (*intermediate*) material penyusunnya. Sifat material hasil penggabungan ini diharapkan saling memperbaiki kelemahan dan kekurangan bahan-bahan penyusunnya. Adapun beberapa sifat-sifat yang dapat diperbaiki antara lain : kekuatan, kekakuan, ketahanan korosi, ketahanan pemakaian, berat jenis, pengaruh terhadap temperatur (Jones, M. Robert. 1975).

Material komposit didefinisikan sebagai campuran makroskopik antara serat dan matrik. Matrik berfungsi melindungi serat dari efek lingkungan dan kerusakan akibat benturan atau impak. Komposit dikategorikan menjadi beberapa jenis komposit serat kontinyu, komposit serat anyam, komposit serat acak.

2.5 Komposit serat *(fibrous composites)*.

Komposit serat merupakan jenis komposit yang paling banyak digunakan untuk struktur. Hal ini disebabkan oleh sifat serat yang lebih kuat dari pada bentuk butiran. Serat menentukan karakteristik komposit seperti kekakuan, keuletan, kekuatan dan sifat mekanik yang lain (Surdia dan Saito, 1999).Secara garis besar, bahan komposit terdiri dari dua macam bahan, yaitu bahan komposit partikel *(particulate composit)* dan bahan komposit serat *(fiber composit).* Bahan komposit partikel terdiri dari partikel-partikel yang diikat oleh matrik. Bentuk partikel ini dapat bermacam-macam antara lain: seperti bulat, kubik, tetragonal atau bentuk-bentuk yang tidak beraturan secara acak, tetapi secara rata-rata berdimensi sama. Bahan komposit serat terdiri dari serat-serat yang diikat oleh

matrik. Bahan komposit serat ini juga terdiri dari dua macam, serat panjang *(continuos fibre)* dan serat pendek *(short fibre atau whisker)*.

2.6 Keuntungan dari komposit

Bahan komposit telah menjadi bahan komoditi yang sangat penting yang telah digunakan untuk menghasilkan berbagai produk seperti tangki air, kabel, komponen-komponen kapal terbang, kapal dan lain-lainnya. Bahan komposit mempunyai banyak kelebihan dan keistimewaan dari segi sifat mekanik, fisik, termal dan kimianya, (Ultracki, 1990; Walker & Rader, 1988).

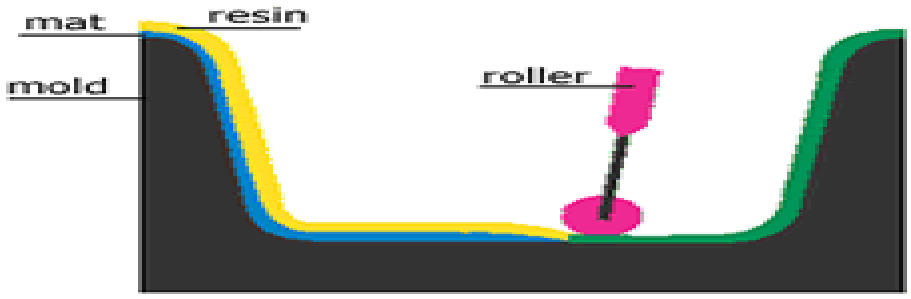
1. Sifat kekuatan, kekakuan dan tarik yang baik.
2. Kestabilan dimensi dan suhu.
3. Peningkatan modulus spesifik dan kekuatan spesifik (kekuatan) dapat menyebabkan berat komposit semakin berkurang.
4. Biaya pengeluaran dapat dikurangi karena bahan yang digunakan murah dan ekonomis.

2.7 Metode dan teknik pembuatan produk material komposit

Sifat akhir dari material komposit tidak hanya ditentukan dari sifat-sifat resin maupun serat. Akan tetapi bagaimana material komposit tersebut diproses menjadi suatu komponen juga menentukan sifat dan karakteristik dari produk tersebut.

- **Metode pembuatan produk *Hand Lay-Up* (Pencetakan Tangan)**

Pencetakan tangan (*Hand Lay-Up*) ialah, metode pembuatan produk material komposit menggunakan tangan dengan bantuan kuas atau rol dalam pengolesan matrik (resin) dan pengeras (katalis) seperti pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Metode *hand lay-up* (http://composites.owenscorning.com)

Pada umumnya tahapan pembuatan produk material komposit dengan kedua metode ini adalah sama yang berbeda hanyalah cara pengolesan matriknya. Terdiri dari empat tahapan yaitu : (1) pembersihan dan pemberian pelicin (2) pemberian resin dan penguat (3) proses pengeringan (4) proses pelepasan komposit dari cetakan.

2.8 Karakteristik

Tabel 2.3 analisis kandungan kimia serat pelepah pisang (metode standar nasional china GB5889-86 *Banana fiber textile center*).

Parameter	%
Selulosa	50-60
Hemiseselulosa	25-30
Pektin	3-5
Lemak dan lilin	2-3
Jumlah Abu	1,5-5
Lignin	12-18

Pelepah pisang banyak dijumpai di perkebunan, tingginya bisa mencapai 3 sampai 4 mater, berbatang lunak, dan mempunyai beberapa lapisan di batangnya. Kandungan kimia serat pelepah pisang terdiri dari serat, selulosa, hemiselulosa, pektin, lemak dan lilin, abu dan lignin.

Tabel 2.4 persentase perbandingan lignoselulosa. (glazer, nikaido 2007 dan *Banana fiber textile center* standar nasional china GB5889-86).

Jenis tanaman	lignin	selulosa	hemiselulosa
Pohon pisang	12-18	50-60	25-30
Rumput - rumputan	10-30	25-40	25-50
Softwood (kayu lunak)	25-35	45-50	25-35
Hardwood (kayu keras)	18-25	45-55	24-50

Sudiyono dan Diharjo K, 2004, pada pengamatan awal penelitiannya, menunjukkan adanya indikasi awal kelemahan pada komposit *sandwich* dengan *core foam* / PU (*Poly Urethane*), yaitu mudah lepasnya ikatan komposit dengan *core foam*. Jenis *core* ini tidak cocok untuk digunakan sebagai *core* komposit *sandwich* yang menerima beban *bending*, geser, impak, dan tarik. *Core* ini hanya cocok untuk beban tekan yang ringan.

Gibson, 1994, Untuk memperoleh komposit berkekuatan tinggi penempatan serat disesuaikan dengan geometri serat, arah, distribusi dan fraksi volume. Komposit yang susunannya lamina *unidirectional*, serat kontinyu dengan jarak antar serat sama, dan direkatkan secara baik oleh matrik, fraksi volume dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (Chawla, 1987)

a. Massa komposit

Massa komposit dapat dicari dengan persamaan sebagai berikut:

$$m_c = m_f + m_m \qquad \text{.....(2.1)}$$

Dimana: m_c = massa komposit (gr)

m_f = massa serat (gr)

m_m = massa resin (gr)

b. Massa jenis komposit

Massa jenis komposit dapat dicari dengan persamaan sebagai berikut:

$$\rho_c = \frac{m_c}{V_c} \quad \text{..... .....(2.2)}$$

Dimana:

ρ_c = Massa jenis komposit (gr/cm^3)

m_c = Massa komposit (gr)

V_c = Volume komposit (cm^3)

V_c = p x l x t ..... (2.3)

Dimana:

p = Panjang spesimen (cm)

l = Lebar spesimen (cm)

t = Tebal spesimen (cm)

c. Fraksi berat Serat

$$W_f = \frac{m_f}{m_c} \text{ x } 100\ \% \quad \text{..... (2.4)}$$

W_f = Fraksi berat serat

m_f = Massa serat (gr)

m_c = Massa komposit (gr)

d. Fraksi Volume Serat

$$V_f = \frac{\left(m_f / \rho_f \right)}{\left(\frac{m_f}{\rho_f} + \frac{m_m}{\rho_m} \right)} x100\% \quad \text{..... (2.5)}$$

Keterangan :

V_f = Fraksi volume serat

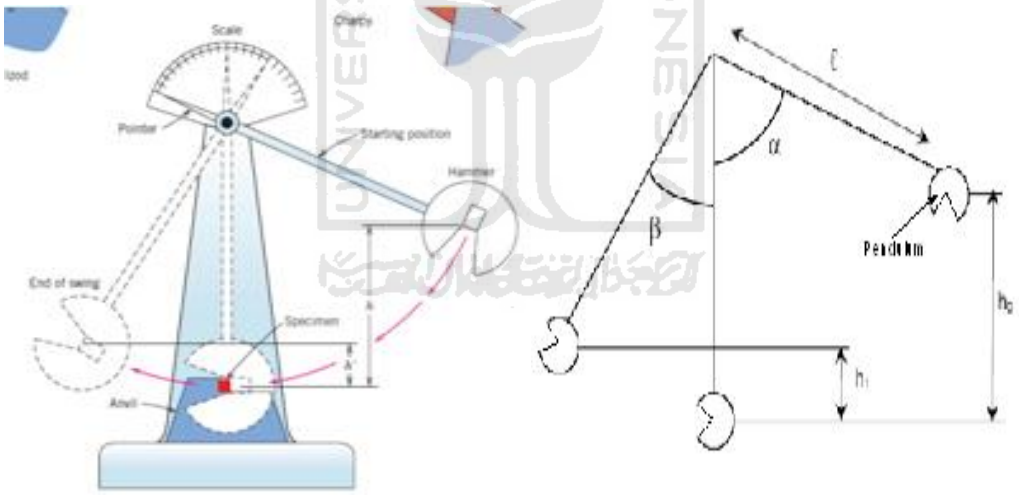
ρ_f = Massa jenis serat (gr/cm^3)

m_m = Massa matrik (gr)

ρ_m = Massa jenis matrik (gr)

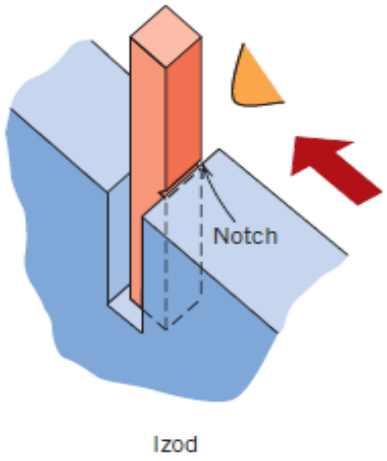
2.9 Kekuatan impak komposit

Pengujian impak dilakukan untuk mengetahui ketangguhan suatu material dalam menerima beban impak yang diukur dengan besarnya energi yang diperlukan untuk mematahkan batang uji dengan palu ayun. Sifat ini perlu diperhatikan karena material yang memiliki kekuatan tarik yang sama belum tentu mempunyai ketangguhan impak yang sama dan bahan yang kuat belum tentu ketangguhannya tinggi. Pengujian impak *Izod* seperti pada Gambar 2.6 , spesimen dikenai beban kejut di tengah-tengah spesimen.



Gambar 2.5 Skema Pengujian impak (Faraland, 2010)

Pengujian impak komposit dapat dilakukan dengan dari arah depan dan arah samping, sesuai dengan kondisi beban nyata yang akan diterima oleh panel komposit. Kekuatan impak komposit yang digunakan mengacu pada standar ASTM E23 *Type* D.



Gambar 2.6 *Izod impact* (Faraland, 2010)

Posisi simpangan lengan pendulum terhadap garis vertikal sebelum dibenturkan adalah α dan posisi lengan pendulum terhadap garis vertikal setelah membentur spesimen adalah β . Dengan mengetahui besaran energi yang diserap oleh material spesimen maka kekuatan impak benda uji dapat dihitung sebagai berikut :

Energi serap = W.R[cos β - cos α] (J) ..... (2.6)

Catatan;

W = Berat pendulum (N), R = Panjang lengan pendulum (m), g = percepatan grafitasi (m/s²), β = sudut pantul pendulum (^{0}), α = Sudut ayun pendulum (^{0}). Dari hasil perhitungan diatas besarnya kekuatan impak dapat dihitung dengan persamaan :

Kekuatan Impak = Energi Serap / A (J/m²) ..... (2.7)

Catatan ;

A = Luas Penampang (mm²)

d = lebar

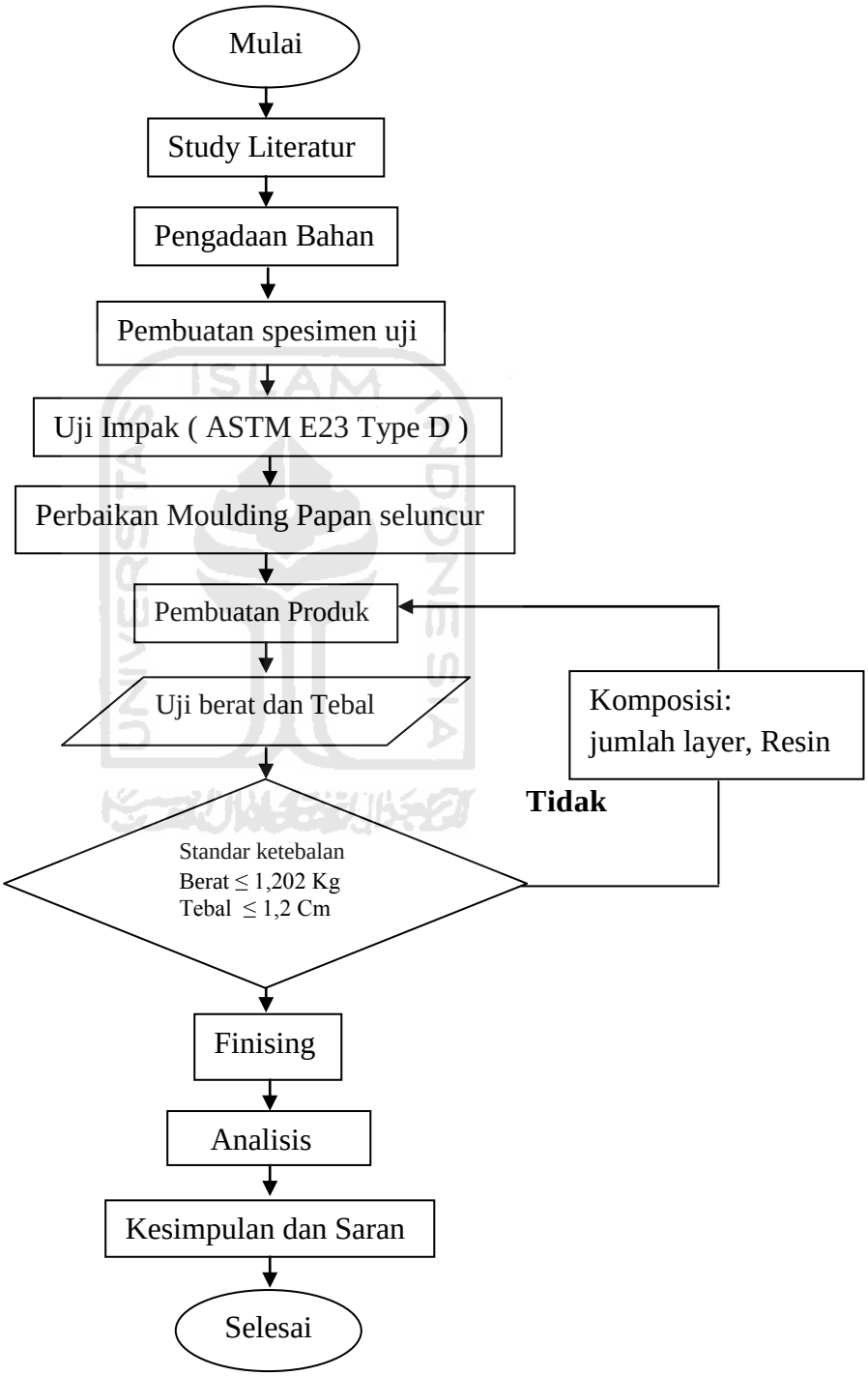
b = tebal

Luas Penampang = d x b .....(2.8)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Diagram alir penelitian



Gambar 3.1 Metode penelitian

ISLAM
UNIVERSITAS
INDONESIA

3.2. Alat dan bahan

Dalam melakukan penelitian ini menggunakan beberapa bahan dan alat antara lain :

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan papan seluncur antara lain :

1	Ember Plastik	7	*Wax*	13	Gerinda listrik
2	Gunting	8	Plaster kertas	14	Gergaji alkrilik
3	Kater	9	Sendok Makan	15	Mur dan baut
4	Penggaris Besi	10	Obeng Min dan Ples	16	Kunci Pas
5	Sarung tangan karet	11	Pulpen	17	Mesin Pres
6	Amplas Halus dan kasar	12	Martil / palu	18	Timbangan digital

Alat yang digunakan dalam perbaikan cetakan papan seluncur antara lain:

1. Scrapers (alat untuk meratakan permukaan dempul)
2. Kaca
3. Sendok makan
4. Botol air mineral
5. Penggaris Besi
6. Potongan Akrilik

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini tercantum pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Bahan Penelitian

No	Bahan	Jenis	Sumber	keterangan
1	Resin	*Eternal*	Toko dunia baru	Sebagai pengikat/matrik komposit
	Katalis	*Methyl Ethyl Keton Peroksida* (MEKPO)	Toko dunia baru	Sebagai Pengeras resin
3	MAA	Bahan pengkilap lantai	Bangunan Indah	Untuk mengurangi kelengketan pada produk (saat pelepasan pada master cetakan)
4	Dempul	*Polyster putty alfaglos*	Bangunan Indah	Sebagai penambal bagian samping cetakan
5	Talek	-	Ngasembaru	Sebagai campuran resin, katalis untuk perbaikan cetakan
7	Serat pelepah pisang yang sudah dianyam	Ambon	Perkebunan Bapak Yanto dipotorono	Sebagai serat penguat

3.2.3 Serat

Serat yang digunakan adalah serat pelepah pisang. Pelepah pisang yang sudah dipotong dan dibersihkan dengan air untuk menghilangkan kotoran yang menempel di bagian batangnya. Batang yang sudah bersih diproses untuk diserat menggunakan alat penyerat. Proses selanjutnya pencucian serat untuk menghilangkan getah yang menempel diserat. Langkah selanjut menjemuran dibawah sinar matahari. Setelah jadi serat proses selanjutnya menenun serat dengan menggunakan ATBM (Alat Tenun Bukan Mesin).

3.2.4 Matrik

Pada komposit serat, matrik mempunyai fungsi yang sangat penting, yaitu sebagai pengikat serat dan meneruskan beban di antara serat-serat (Schwartz, 1984). Elongasi matrik lebih besar dibandingkan dengan serat. Matrik yang sering digunakan untuk memproduksi komposit FRP *(Fiber Reinforced Plastic)* adalah berwujud resin.

Salah satu jenis resin termoset yang sering digunakan di bidang komposit adalah resin *polyester*. Resin *polyester* banyak digunakan pada komposit terutama untuk aplikasi performansi yang tidak memerlukan sifat mekanis yang sangat baik. Resin polyester mempunyai sifat-sifat yang sangat khas, yaitu: transparan, dapat dibuat kaku atau *fleksibel* dan dapat diwarna. Selain itu, resin ini juga tahan terhadap air, cuaca, usia, berbagai jenis bahan kimia dan penyusutannya berkisar 4-8%. Resin polyester dapat dipakai sampai temperatur 157° F(79° C). Pembekuan polyester dilakukan dengan menambahkan bahan katalis. Kecepatan proses pembekuan *(curing)* ditentukan oleh jumlah katalis yang ditambahkan (Schwartz, 1984).

Tabel 3.2 Spesifikasi resin *unsaturated polyester* yukalac 157BTQN-EX (P.T. Justus Kimia Raya, 2001).

ITEM	satuan	Nilai tipikal	Catatan
Berat Jenis		1,215	25^{o} C
Kekerasan		40	Barcol/GY ZJ 934-1
Suhu distorsi panas		70	
Penyerapan air (suhu ruang)	%	0,188	24 jam
	%	0,466	3 hari
Kekuatan *Flexsural* (lentur)	Kg/mm^2	9,4	
Modulus *Flexsural* (lentur)	Kg/mm^2	300	
Daya Rentang	Kg/mm^2	5,5	
Modulus Rentang	Kg/mm^2	300	
Elongasi (pemanjangan)	%	1,6	

Untuk bahan tambahan dipadukan dengan katalis jenis MEKPO *(Methyl Ethyl Keton Peroksida)* pada resin *unsaturated polyester* berfungsi untuk mempercepat proses pengerasan cairan resin *(curing)* pada suhu yang lebih tinggi. Penambahan katalis dalam jumlah banyak akan menimbulkan panas yang berlebihan pada saat proses *curing*. Hal ini akan merusak dan menjadikan produk komposit rapuh atau getas. Oleh karena itu pemakaian katalis dibatasi sampai 2% dari volume resin (PT Justus Kimiaraya, 2001).

3.3 Proses persiapan

Materi komposit dalam penelitian ini berupa serat alam yaitu serat pelepah pisang ambon sebagai penguat yang diperoleh dari perkebunan pisang di desa Potorono Yogyakarta dan resin eternal sebagai penguat. Resin eternal diperoleh dari toko Dunia Baru Sleman.

3.3.1 Perbaikan *molding* papan seluncur

Molding papan seluncur yang dipakai adalah hasil peneliti dari Mahasiswa Muhamad Sholeh. *Molding* sedikit mengalami kerusakan pada bagian samping dan cetakan dalam. Untuk mengembalikan kondisi cetakan yang rusak, perlu diperbaiki dengan cara penambalan menggunakan resin yang sudah dicampur dengan katalis dan talek.



Gambar 3.2 *Molding* yang sudah diperbaiki

3.4 Pembuatan papan seluncur 7 layer

Proses pembuatan produk *prototype* papan seluncur serat pelepah pisang dilakukan beberapa tahapan antara lain :

3.4.1 Persiapan bahan

a. Bahan yang diperlukan :

- Resin eternal 1128 gr
- Serat pelepah pisang yang dianyam 341 gr

b. Serat pelepah pisang yang sudah dianyam dengan menggunakan ATBM (Alat Tenun Bukan Mesin), kemudian dipotong menggunakan gunting untuk membentuk pola papan seluncur.

c. Setelah terbentuk polo, proses selanjutnya serat ditimbang menggunakan timbangan digital untuk mengetahui berat serat.

3.4.2 Proses cetak *prototype* papan seluncur

Proses cetakan papan seluncur dimulai dengan membersihkan sisa-sisa resin yang menempel dicetakan waktu perbaikan cetakan dengan resin dan campuran talek. Berikut adalah proses cetak *prototype* papan seluncur.



Gambar 3.3 Bagian cetakan kanan dan kiri yang sudah ditutup dengan *wax* dan plaster kerta

1. Persiapkan cetakan yang sudah diperbaiki.
2. Setelah cetakan diperbaiki, cetakan bagian sambungan kanan dan kiri ditutup dengan menggunakan *wax* sampai rata ditunjukan pada gambar 3.3. tujuannya untuk menghambat keluarnya cairan resin.
3. Lapisan *wax* ditutup dengan menggunkan plaster kertas untuk mencegah kerusakan *prototype* yang disebabkan oleh *wax*.
4. Proses selanjutnya, cetakan diberi lapisan pertama dengan pembersih lantai MAA. Tujuannya diberi lapisan MAA untuk mempermudah pada saat melepas *prototype* dari cetakan.



Gambar 3.4 Proses pelapisan MAA

5. Lapisan kedua adalah memberi lapisan resin dengan tujuan untuk membentuk permukan atas *prototype* halus dan tidak bergelombang.



Gambar 3.5 Proses lapisan kedua dengan resin

6. Setelah pelapisan selesai dan merata di seluruh bagian, diamkan sebentar lapisan tersebut untuk membuat lapisan tersebut sedikit keras sehingga lapisan resin tersebut tidak hancur.
7. Proses selanjutnya membuat lapisan penguat *prototype* dengan menggunakan serat pelepah pisang yang sudah dianyam dan dibentuk pola sesuai dengan bentuk papan seluncur, proses pelapisan serat pelepah pisang yang sudah diberi campuran resin dengan kuas sambil ditekan-tekan atau disebut dengan teknik *hand lay-up*. Proses pelapisan tersebut terus dilakukan sampai 7 layer yang terlapisi resin dan serat pelepah pisang yang dianyam.



Gambar 3.6 Proses *hand lay-up*

3.4.3 Proses penyatuan cetakan atas dan bawah

Dalam proses penyatuan cetakan bagian atas dan bawah agar mempermudah waktu pengepresan. Penyatuan cetakan atas dan bawah ditunjukan seperti gambar 3.7.



Gambar 3.7 Proses penyatuan cetakan atas dan bawah

1. Proses pelapisan cairan resin dan serat pelepah pisang selesai dilakukan, proses selanjutnya adalah penyatuan cetakan atas dan bawah untuk ditekan dengan menggunakan alat press sebagai sumber tekanan.
2. Setelah proses penekanan dilakukan, peneliti mendiamkan selama 2 hari, dengan tujuan untuk memastikan bahwa lapisan resin dan serat pelepah pisang benar-benar kering. Sehingga pada saat pelepasan cetakan, cairan resin dan serat pelepah pisang benar-benar kering, ditunjukan pada gambar 3.8.



Gambar 3.8 *Prototype* yang sudah kering didalam cetakan.

3.4.4 Proses pelepasan *prototype* dari cetakan

Setelah proses penekanan, peneliti mendiamkan cetakan selama 2 hari dengan tujuan untuk memastikan bahwa lapisan resin dan serat pelepah pisang benar-benar kering. Berikut ini proses cara untuk mengeluarkan produk dari cetakan anatara lain:

1. Proses pelepasan *prototype* dari cetakan menggunakan obeng minus dengan cara menyelipkan obeng minus di kedua bagian cetakan, sampai kedua bagian tersebut terbuka.
2. Proses pembukaan menggunakan obeng minus dilakukan di seluruh bagian cetakan.
3. Setelah proses pembukaan dengan menggunakan obeng minus dilakukan dengan hati-hati sampai terlepas.

3.4.5 Proses *finishing*

Proses *finishing* adalah proses pembersihan dan perbaikan *prototype*, dari sisa-sisa resin yang menempel dan perbaikan pada bagian-bagian *prototype* yang mengalami kerusakan pada saat proses pencetakan. Langkah-langkah *finishing* dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Proses *finishing* dilakukan dengan menggunakan mesin gerinda tangan, dengan tujuan untuk memotong bagian-bagian yang keluar dari cetakan.



Gambar 3.9 Proses *finishing*

2. Setelah pemotongan selesai, dilanjutkan dengan menambal bagian-bagian yang tidak terkena resin atau bagian yang berlubang. Proses menambal menggunakan pisau kecil atau screp yang sudah diberi resin dan talek.
3. Proses selanjutnya adalah penghalusan pada permukaan *prototype* dengan menggunakan amplas halus, tujuannya untuk membuat permukaan *prototype* menjadi halus.
4. Setelah proses amplas selesai, dilanjutkan dengan proses mengecatan pada permukaan *prototype*. Warna yang digunakan pada pengecatan adalah warna bening, proses pengecetan dilakukan untuk membuat tampilan permukaan *prototype* lebih mengkilap, ditunjukan pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Proses pengecatan dan hasil jadi *prototype*

Proses pembuatan papan seluncur 9 layer sama proses pembuatan papan seluncur 7 layer.

3.5 Proses pembuatan spesimen uji impak

3.5.1 Proses persiapan cetakan

1. Cetakan dilakukan proses *crome* bertujuan untuk memudahkan proses pengambilan produk.
2. Cetakan yang sudah dibor pada sisi-sisinya dipasang dengan lempengan besi pada kedua sisinya, kemudian dibaut.
3. Pada permukaan dan dalam cetakan bagian atas cetakan diolesi dengan MAA bertujuan untuk mendapatkan hasil yang lebih halus dan memudahkan pengambilan *sample* hasil dari pengepressan.
4. Cetakan diberi lilin malam untuk menutup sela-sela cetakan agar tidak bocor ketika komposit yang ketika dipress tidak banyak yang keluar baik serat ataupun resin.

3.5.2 Proses persiapan serat

1. Serat pelepah pisang dipilah dari ampas pelepah pisang hasil dari penggilingan.
2. Setelah dipilah, serat pelepah pisang diproses pencucian dengan air bersih, serat dicuci untuk menghilangkan zat lilin dan glukosa yang ada pada pelepah pisang.

3. Serat yang sudah dicuci dengan air bersih dibilas berulang-ulang dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran yang menempel diserat pelepah pisang.
4. Setelah selesai proses pencucian, dilakukan proses pengeringan dengan menggunakan sinar matahari.
5. Serat pelepah pisang yang sudah kering dimasukkan ke dalam kantong plastik untuk diproses lagi dengan dianyam dengan menggunakan ATBM (Alat Tenun Bukan Mesin).



Gambar 3.11 Anyaman serat pelepah pisang

6. Serat pelepah pisang yang sudah dianyam dipotong sesuai pola cetakan yang sudah disesuaikan dengan ukuran cetakan.
7. Serat yang sudah dipotong sesuai dengan ukuran 200 mm x 200 mm ditimbang dengan timbangan digital sesuai dengan jumlah layer yang diinginkan, yaitu 7 layer.

3.5.3 Proses persiapan matrik

Proses persiapan matrik pada penelitian ini antara lain :

1 Resin disiapkan didalam botol air mineral yang sudah dipotong.
2. Resin dan katalis diaduk hingga mereta sampai gelembung-gelembung udara di dalamnya hilang. Hal ini dapat dilihat dengan berubahnya warna resin dan tidak terlihatnya gelembung-gelembung udara.

3.6 Bentuk cetakan

Cetakan yang digunakan terdiri dari besi profil L dan pelat besi yang disatukan dengan mengunakan baut pada sisinya agar mempermudah pelepasan hasil cetakan serta semua permukaan cetakan di *crome*. Cetakan yang digunakan ditunjukan pada gambar 3.12.



Gambar 3.12 Bentuk cetakan 200mm x 200mm

3.7 Pembuatan spesimen uji impak

Cetakan dan bahan sudah siap maka *proses press mold* dapat segera dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Cetakan terlebih dahulu dilapisi dengan menggunakan plester kertas agar waktu pengepresan resin tidak terlalu banyak yang keluar dari sela-sela cetakan.
2. Cetakan diolesi dengan MAA bertujuan untuk mempermudah waktu pelepasan komposit serat pelepah pisang dari cetakan.
3. Serat pelepah pisang yang sudah dianyam ditimbang dan resin, katalis sesuaikan dengan volume sudah ditentukan yaitu :
    - Berat serat pelepah pisang yang sudah dianyam 124 gr.
    - Berat resin 510 gr.
4. Resin dan katalis dicampur dan diaduk sampai merata.
5. Cetakan yang sudah diolesi MAA sampai merata, proses selanjutnya adalah proses pengolesan resin diatas permukaan cetakan dalam sampai merata.
6. Serat pelepah pisang yang dianyam dan sudah dipotong mengikuti pola cetakan 200 mm x 200 mm dimasukan kedalam cetakan yang sudah diolesi resin.
7. Masukan resin sedikit demi sedikit sampai merata menggunakan kuas.

8. Masukan layer ke 2 serat pelepah pisang yang sudah dianyam, masukan resin sampai merata dengan menggunakan kuas sampai layer ke 7.
9. Proses selanjutnya pengepressan .
10. Proses penekanannya menggunkan dongkrak hidrolik dengan kapasitas 2 ton. Proses penekanan dengan kekuatan 100 bar.

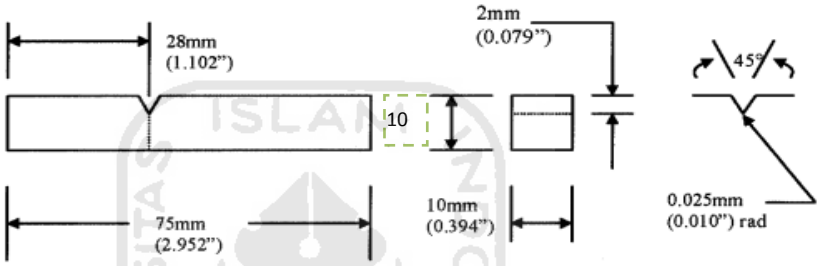


Gambar 3.13 Proses penekanan dengan dongkrak hidrolik

11. Dipress selama 24 jam.
12. Setelah dibiarkan selama 24 jam berulah cetakan dibuka dengan mengendorkan baut dan kemudian melepaskan besi plat dari besi dengan menggunakan kunci pas ukuran 12.
13. Komposit yang baik dari hasil proses pembuatan yaitu serat tersusun rata didalam resin dan tidak terdapat void pada hasil cetakan.
14. Karena komposit hasil cetakan masih terdapat sirip, sirip dihilangkan dengan menggunakan gerinda listrik.
15. Komposit ditimbang untuk mengetahui berat massa komposit didapatkan hasil sebagai berikut :
    - Berat komposit 634 gr
    - Tebal komposit 12,32 mm
16. Setelah ditimbang barulah dibentuk spesimen uji impak dengan cara dipotong dengan menggunakan gegarji akrilik.



Gambar 3.14 Pembentukan spesimen uji impak



Gambar 3.15 Bentuk spesimen uji impak (ASTM E 23 *Type* D)



Gambar 3.16 Spesimen uji impak

3.8 Pengujian Impak

Bahan spesimen uji dibuat sesuai dengan standar uji impak (ASTM E23 *Type* D). Selanjutnya spesimen diberi nomor untuk membedakan masing-masing model spesimen. Setelah itu, spesimen uji dilakukan pengujian. Pengujian yang dilakukan terhadap spesimen tersebut adalah pengujian impak. Pengujian dilakukan di Laboraturium Ilmu Bahan Universitas Gajah Mada Yogyakarta, Laboratorium Bahan Teknik D3 UGM.



Gambar 3.17 Mesin uji impak (ASTM E23 *Type* D)

BAB IV
HASIL DAN ANALISIS

4.1 Pemeriksaan hasil produk

Pemeriksaan produk bertujuan untuk mengetahui kualitas produk papan seluncur berdasarkan bentuk permukaan papan seluncur dan berat, tebal produk papan seluncur.

4.1.1 Pemeriksaan permukaan *prototype* papan seluncur secara visual

Pemeriksaan *prototype* dilakukan secara visual dengan melihat kondisi dari permukaan *prototype* selain pemeriksaan secara visual, *prototype* ditimbang dengan menggunakan timbang digital, ditunjukan dengan gambar 4.1. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui hasil dari pembuatan *prototype*, apakah sudah sesuai berat *prototype* yang ada di pasaran. Pemeriksaan secara visual bertujuan untuk mengetahui hasil permukaan papan masih terdapat void atau tidak dan papan tersebut sudah sesuai dengan ukuran yang sudah ada dipasaran mulai dari berat, tebal dari produk papan seluncur.



Gambar 4.1. Timbangan digital.

4.1.2 Pemeriksaan berat dan tebal papan seluncur

Dalam percobaan membuat papan seluncur serat pelepah pisang 4 layer, 9 layer dan 7 layer yang sesuai dengan produk yang ada di pasaran yaitu 7 layer. Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan papan seluncur yang ± mendekati berat dan tebal sesuai dengan papan seluncur yang ada di pasaran. Pemeriksaan

berat dapat dilakukan dengan cara menimbang produk komposit papan seluncur dengan menggunakan timbangan digital. Hasil dari penimbangan akan tertera pada LCD timbangan digital. Untuk mengetahui ketebalan produk komposit serat pelepah pisang, peneliti melakukan pengukuran ketebalan dengan menggunakan jangka sorong. Hasil dari berat dan ketebalan papan seluncur serat pelepah pisang dapat dilihat tabel 4.1.

Tabel 4.1. Data berat dan tebal papan seluncur serat pelepah pisang

Papan seluncur	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tebal (mm)	Berat (gr)
Papan seluncur dipasaran	720	200	12	1200
4 layer	720	200	9	1020
9 layer	720	200	15	1502
7 layer	720	200	12	1202

4.2 Hasil *prototype* papan seluncur

Untuk memperoleh ketebalan dan berat yang sama dengan produk yang ada di pasaran peneliti melakukan beberap kali percobaan.

4.2.1 Percobaan pertama

Bahan dan proses pengepressan yang digunakan untuk percobaan pertama membuatan *prototype* papan seluncur dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Percobaan pertama 4 layer

No	Parameter	Keterangan
1	Serat pelepah pisang anyaman	Berat 178 gr
2	Resin	Berat 980 gr
3	Penekanan	150 bar
4	Lama penekan dan pengeringan	2 Hari

a. Hasil

Produk dalam percobaan pertama gagal dikarenkan :

1. Berat produk papan seluncur 1020 gr. Berat produk papan seluncur yang ada dipasaran 1200 gr. Tebal papan seluncur 4 layer 9 mm.
2. Ketebalan papan seluncur belum sesuai dengan papan seluncur yang ada di pasaran.

b. Masalah

Permukaan papan seluncur 4 layer terdapat banyak void dan gelembung udara.

c. Solusi

1. Pengolesan resin kedalam kecetakan dan layer serat pelepah pisang yang sudah dianyam harus merata.
2. Waktu pengepresan kekuatan tekan ke cetakan dikurangi, yang awalnya 150 bar menjadi 100 bar.

d. Gambar



Gambar 4.2 Hasil percobaan pertama

4.2.2 Percobaan Kedua

Bahan dan proses pengepressan yang digunakan untuk percobaan pertama membuatan *prototype* papan seluncur dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Percobaan kedua 9 layer

No	Parameter	Keterangan
1	Serat pelepah pisang anyaman	Berat 653 gr
2	Resin	Berat 1571 gr
3	Penekanan	100 bar
4	Lama penekan dan pengeringan	2 Hari

a. Hasil

Produk dalam percobaan kedua ini belum sesuai, dikarenakan:

1. Berat produk papan seluncur 1538 gr, seharusnya berat papan seluncur 1200 gr.
2. Ketebalan papan seluncur melebihi standar yang sudah ada di pasaran.

b. Masalah

Produk papan seluncur terdapat void di permukaan papan dan dibagian ujung papan seluncur. Maka pengolesan resin harus merata pada proses pembuatan papan seluncur.

c. Solusi

Peletakan serata merata dan pengolesan resin harus merata.

d. Gambar.



Gambar 4.3 Hasil percobaan kedua

4.2.3 Percobaan ketiga

Bahan dan proses pengepressan yang digunakan untuk percobaan pertama membuatan *prototype* papan seluncur dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Percobaan pertama 7 layer

No	Parameter	Keterangan
1	Serat pelepah pisang anyaman	Berat 341 gr
2	Resin	Berat 1128 gr
3	Penekanan	100 bar
4	Lama penekan dan pengeringan	2 Hari

a. Hasil

Produk dalam percobaan ketiga sudah sesuai, dikarenakan:

1. Berat produk papan seluncur 1202 gr.
2. Ketebalan papan seluncur sudah sesuai standar yang sudah ada di pasaran.

b. Masalah

Produk papan seluncur terdapat sedikit void di permukaan papan.

c. Solusi

Menambal dibagian void dengan resin yang sudah dicampur dengan talek.

d. Gambar



Gambar 4.4 Hasil percobaan ketiga

4.3 Hasil perhitungan karakteristik komposit

Data perhitungan karakteristik komposit didapat dari penimbangan serat sebelumnya dicetak dan penimbangan serat yang sesudah terbentuk komposit. Hasil penimbangan dan perhitungan dijelaskan pada tabel Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil komposisi *prototype* papan seluncur serat pelepah pisang dengan berat serat awal 178 gram , 341 gram dan 653 gram.

Jumlah layer	m_f (gr)	m_c (gr)	m_m (gr)	W_f (%)	V_f (%)	W_m (%)	V_m (%)
4	178	1020	842	17,450	15,984	82,549	84,015
7	341	1202	861	28,369	26,277	71,630	73,700
9	653	1538	885	42,457	39,906	57,542	60,093

Keterangan :

m_f	= Massa serat	(gr)
m_c	= Massa komposit	(gr)
m_m	= Massa matrik	(gr)
ρf	= Massa jenis serat	(gr/cm^3)
ρm	= Massa jenis matrik	(gr/cm^3)
W_f	= Fraksi massa serat	(%)
W_m	= Fraksi massa matrik	(%)
V_f	= Fraksi volume serat	(%)
V_m	= Fraksi volume matrik	(%)
P	= Baban maksimal alat uji	(kg)

4.3.1 Perhitungan karakteristik komposit *prototype* papan seluncur

Prototype papan seluncur 7 layer dengan berat serat 341 gr.

1. Mencari massa matrik (Mm)

$$Mm = m_c - m_f$$
$$= 1202 - 341$$
$$= 861 \text{ gr}$$

2. Mencari fraksi massa serat (W_f)

$$W_f = \frac{m_f}{m_c} \times 100\%$$
$$= \frac{341}{1202} \times 100\%$$
$$= 28{,}369\%$$

3. Mencari fraksi volume serat (V_f)

$$V_f = \frac{\left(m_f \middle/ \rho_f \right)}{\left(\frac{m_f}{\rho_f} + \frac{m_m}{\rho_m} \right)} x100\%$$

$$Vf = \frac{\left[\frac{341}{1{,}350} \right]}{\left[\frac{341}{1{,}350} + \frac{861}{1{,}215} \right]} x100\%$$

$$Vf = 26{,}277\ \%$$

4. Mencari fraksi massa matrik (W_m)

$$W_m = \frac{m_m}{m_c} \times 100\%$$
$$= \frac{861}{1202} \times 100\%$$
$$= 71{,}630\,\%$$

5. Mencari fraksi volume matrik

$$V_m = \frac{\left[\frac{m_m}{\rho_m} \right]}{\left[\frac{m_f}{\rho_f} + \frac{m_m}{\rho_m} \right]} \times 100\%$$

$$= \frac{\left[\frac{861}{1{,}215} \right]}{\left[\frac{341}{1{,}350} + \frac{861}{1{,}215} \right]} x100\%$$

$$= 73{,}700\%$$

Untuk perhitungan karakteristik komposit *prototype* papan seluncur anyaman serat pelepah pisang 9 layer dihitungan dengan cara yang sama.

4.3.2 Perbandingan berat papan seluncur komposit serat pelepah pisang dengan papan seluncur yang berada di pasaran

Dari hasil penimbangan produk papan seluncur serat pelepah pisang, berat produk lebih berat dari pada produk yang ada dipasaran. Berat produk papan skate yang ada dipasaran 1200 gram, sedangkan berat produk serat pelepah pisang 7 layer 1202 gram dan produk papan seluncur pelepah pisang 9 layer 1538 gram. Karena serat pelepah pisang yang dianyam banyak menyerap resin.

Tabel 4.6 Tabel perbandingan berat

Jenis prototipe Papan seluncur	Tebal (mm)	Berat Papan seluncur (gr)
Papan seluncur yang dipasaran	12	1200
4 Layer	9	1020
7 Layer	12	1202
9 Layer	15	1538

4.4 Hasil perhitungan karakteristik komposit spesimen uji impak dengan ukuran cetakan 200 mm x 200 mm

Data perhitungan karakteristik komposit didapat dari penimbangan serat sebelumnya dicetak dan penimbangan serat yang sesudah terbentuk komposit. Hasil penimbangan dan perhitungan dijelaskan pada tabel Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil komposisi serat pelepah pisang dengan berat serat awal 124 gr

Jumlah layer	m_f (gr)	m_c (gr)	m_m (gr)	W_f (%)	V_f (%)	W_m (%)	V_m (%)
7	124	634	510	19,550	17,953	80,440	82,046

Perhitungan karakteristik komposit spesimen uji impak

Komposit komposisi 7 Layer dengan berat serat 124 gr

1. Mencari massa matrik (Mm)

$$Mm = mc - m_f$$
$$= 634 - 124$$
$$= 510 \text{ gr}$$

2. Mencari fraksi massa serat (w_f)

$$w_f = \frac{m_f}{m_c} \times 100\%$$
$$= \frac{124}{634} \times 100\%$$
$$= 19{,}550\%$$

3. Mencari fraksi volume serat (V_f)

$$V_f = \frac{\left(m_f \middle/ \rho_f \right)}{\left(\frac{m_f}{\rho_f} + \frac{m_m}{\rho_m} \right)} x100\%$$

$$Vf = \frac{\left[\frac{124}{1{,}350} \right]}{\left[\frac{124}{1{,}350} + \frac{510}{1{,}215} \right]} x100\%$$

$$Vf = 17{,}953\%$$

4. Mencari fraksi massa matrik (W_m)

$$w_m = \frac{m_m}{m_c} \times 100\%$$
$$= \frac{510}{634} \times 100\%$$
$$= 80{,}440\%$$

5. Mencari fraksi volume matrik

$$V_m = \frac{\left[\frac{m_m}{\rho_m}\right]}{\left[\frac{m_f}{\rho_f} + \frac{m_m}{\rho_m}\right]} \times 100\%$$

$$= \frac{\left[\frac{510}{1{,}215}\right]}{\left[\frac{124}{1{,}350} + \frac{510}{1{,}215}\right]} x100\%$$

$$= 82{,}046\%$$

Penjelasan :

Hasil dari perhitungan fraksi volume produk papan seluncur 7 layer dengan fraksi volume spesimen uji impak 7 layer berbeda karena :

1. Cetakan yang digunakan untuk membuat produk papan seluncur dan spesimen uji impak berbeda.
2. Ukuran cetakan produk papan seluncur panjang 720 mm, lebar 200 mm dan tebal 12 mm.
3. Ukuran cetakan spesimen uji impak panjang 200 mm , lebar 200 mm dan tebal 12 mm.
4. Berat serat yang digunakan untuk membuat produk papan seluncur 7 layer yaitu 341 gr dan resin yang digunakan 1128gr dan berat serat untuk spesimen uji impak 7 layer yaitu 124 gr dan resin yang digunakan 510gr.

Sehingga hasil yang diperoleh dari fraksi volume tersebut berbeda.

4.5 Hasil perhitungan kekuatan impak berdasarkan hasil uji impak

Hasil pengujian impak komposit berpenguat serat pelepah pisang dengan variasi 7 layer. Data perhitungan hasil pengujian impak didapat dari pengujian impak dengan standar ASTM E 23 *Type* D. Hasil pengujian impak dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil pengujian impak

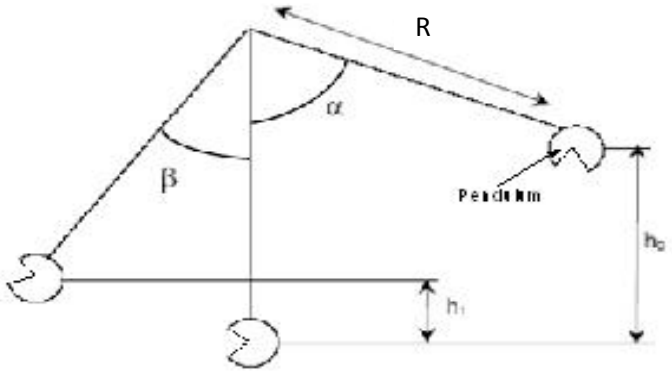
Percobaan	Layer	Lebar (mm)	Tebal (mm)	Sudut α (°)	Energi Terpasang (J)	Sudut β (°)	Energi Terserap (J)	Luas (mm²)	Harga Impak (J/mm²)	Harga Impak (Kj/ mm²)
1	7	10,68	9,13	30	21	24,5	7,0	97,51	0,072	72
2	7	10,62	8,63	30	21	25,5	5,8	91,65	0,064	64
3	7	10,09	8,54	30	21	27,0	4,0	86,17	0,046	46
Nilai rata-rata									0,060	60,66

Keterangan : Panjang lengan alat uji impak 0,8 m

Energi serap = WR[cos β - cos α]

W = Berat pendulum (N), R = Panjang lengan pendulum (m), β = sudut pantul pendulum (^{0}), α = Sudut ayun pendulum (^{0}). Dari hasil perhitungan diatas besarnya kekuatan impak dapat dihitung dengan persamaan :

Kekuatan impak = Energi serap / A (Joule/m^2)



Gambar 4.5 Prinsip kerja uji impak

Catatan:

Untuk mencari energi serap dapat menggunakan rumas sebagai berikut :

E awal = $m.g.h_0$

= $m.g (h – R \cos \beta)$

E akhir = $m.g.h_1$

= $m.g(h – R \cos \alpha)$

Jadi :

E serap = E awal – E akhir

= $(m.g (h – R \cos \beta)) – (m.g (h – R \cos \alpha))$

= $m.g.R (\cos \alpha - \cos \beta)$

Luas penampang *sample* uji :

d = Lebar, b = Tebal

A = d x b

= 9,13 mm x 10,09 mm

= 97,51 mm^2

Dik: W= m x g =20 x 9,8 =196 N, R=0,8m

Energi serap= W.R x g (cos β – cos α)

Energi serap= 196 N x 0,8 m (cos 24,5 ° - cos 30°)

Energi serap= 156,8 N/m (0,909 – 0,866)

Energi serap= 7,0 J

$$\text{Kekuatan impak} = \frac{Energi\ serap}{A}$$

$$\text{Kekuatan impak} = \frac{7{,}0J}{97{,}51mm^2} = 0{,}072\ \text{J/mm}^2$$

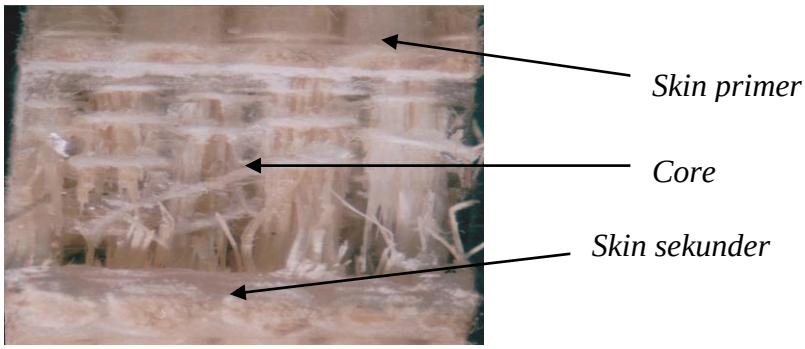
Dari hasil tiga kali pengujian impak 7 layer, menyimpulkan bahwa kekuatan impak yang optimal dalam tiga kali percobaan yaitu 0,072 J/mm² dan energi yang terserap 7,3 Joule, sedangkan yang terendah kekuatan impak 0,046 J/mm² dan energi terserap 24,5 Joule.

4.6 Hasil bentuk patahan uji impak

Patahan komposit berpenguat serat pelepah pisang 7 layer dapat diklasifikasikan sebagai jenis patahan kulit, seperti pada gambar 4.6. Pengamatan struktur makro dilakukan pada bentuk patahan benda uji. Berikut ini adalah data gambar-gambar foto patahan makro, seperti ditunjukan pada gambar 4.7. Hal ini disebabkan skin primer mengalami patahan yang tidak dapat menahan beban impak, sedangkan corenya sedikit patah. Sehingga spesimen tidak patah.



Gambar 4.6 Patahan uji impak 7 layer



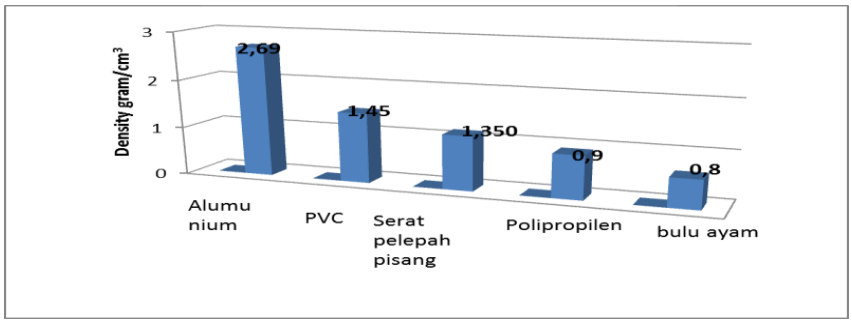
Gambar 4.7 Patahan kulit

4.7 *Density* komposit serat pelepah pisang

Dari hasil data *density* komposit yang diperoleh adalah sebesar ±1.350gr/cm³, seperti terlihat pada gambar 4.8 komposit dapat tenggelam di dalam air. Dikarenakan *density* air ± 1 gr/cm³ sedangkan komposit serat pelepah pisang lebih besar dibandingkan dengan *density* air.



Gambar 4.8 Komposit serat pelepah pisang tenggelam didalam air



Gambar 4.9 Perbandingan nilai *density* dari berbagai jenis bahan (Surdia, 1992)

Pada Gambar 4.9 grafik diatas didapat hasil *density* jenis bahan alumunium, PVC, lebih tinggi dibandingkan dengan komposit pelepah pisang. Nilai *density*

untuk alumunium 2,69 gr/cm³, PVC 1,45 gr/cm³, komposit pelepah pisang 1,350 gr/cm³, polipropilin 0,9 gr/cm³ dan untuk bulu ayam 0,8 gr/cm³.

Berat jenis komposit dari serat pelepah pisang lebih berat bila dibandingkan dengan jenis bahan lainya seperti polipropilen. Dikarenakan proses pembuatan komposit serat pelepah pisang secara manual, matrik dan seratnya tidak merata pada saat didalam cetakan dan keluarnya matrik dan serat pelepah pisang keluar cetakan yang mengakibatkan komposit serat pelepah pisang tidak dapat optimal. Sedangkan proses pengerjaan polipropilen mengunakan mesin modern yang memiliki kesalahan proses sangat minim sehingga produk yang dihasilkan dapat optimal.

4.8 Analisis papan seluncur

Dalam penelitian ini analisis diarahkan untuk menganalisis hasil dari kegagalan dalam pembuatan komposit papan seluncur, analisis berat dan tebal papan seluncur serat pelepah pisang.

4.8.1 Analisis kegagalan produk komposit

Hal-hal yang menyebabkan kegagalan produk komposit yaitu :

1. Pemotongan serat anyaman bentuk pola papan seluncur tidak sesuai dengan bentuk cetakan.
2. Pengolesan resin tidak merata
3. Banyaknya resin yang keluar waktu pengepresan.
4. Void dan adanya gelembung udara



Pengolesan kurang merata



Pembentukan pola layer papan seluncur tidak merat

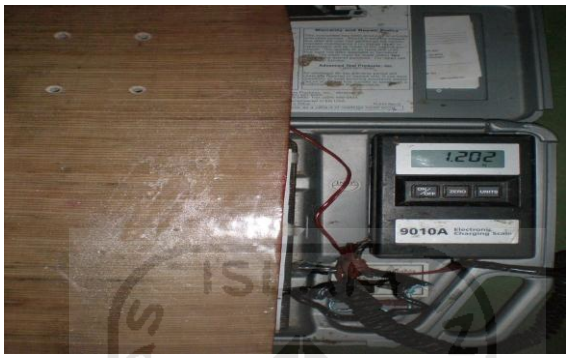
Gambar 4.10 Kegagalan produk

Terjadinya kegagalan dalam pembuatan komposit papan seluncur serat pelepah yang dilakukan penelitian yang disebabkan pemotongan pola serat yang tidak sesuai dengan bentuk cetakan, lapisan permukan serat banyak debu atau kotoran yang menempel. Untuk membersikannya serat dari kotoran yang menenpel pada serat dilakukan dengan cara dibilas dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran tanah yang menempel.

Untuk mandapatkan hasil yang optimal dilakukan pencucian serat di air yang mengalir. Untuk membentuk potongan pola serat sesuai dengan cetakan, papan seluncur yang asli digunakan sebagai pola untuk di gambar di layer serat pelepah pisang.

4.8.2 Analisis berat dan tebal produk papan seluncur

Pengujian berat *prototype* papan seluncur serat pelepah pisang dilakukan secara langsung yaitu setelah selesai produk selesai *finishing*, produk langsung ditimbang menggunakan timbangan digital. Hasil dari penimbangan *prototype* papan seluncur diambil data berat produk yang tertera di layar kecil ditimbangan digital tersebut.



Gambar 4.11 Penimbangan papan seluncur

Produk yang ditimbang yaitu produk *prototype* papan seluncur 9 layer dan 7 layer. Hasil dari penimbangan produk papan seluncur akan dibandingkan dengan produk yang sudah ada di pasaran. Data yang diperoleh dari penimbang tersebut yang kurang lebih mendekati produk yang ada di pasaran yaitu papan seluncur 7 layer dengan berat produk 1202 gr dan berat produk yang ada dipasaran 1200 gr. Perbandingan produk komposit serat pelepah pisang dengan produk yang ada dipasaran dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Perbandingan tebal dan berat produk papan seluncur

Jenis prototipe Papan seluncur	Tebal (mm)	Berat Papan seluncur (gr)
Papan seluncur yang dipasaran	12	1200
7 Layer	12	1202
9 Layer	15	1538

Untuk mengetahui tebal produk papan seluncur serat pelepah pisang peneliti mengukurnya dengan menggunaka alat bantu jangka sorong untuk mengetahui ketebalan produk. Jangka sorong didekatkan diproduk papan seluncur serat pelepah pisang, peneliti menggamati nilai yang tertera dijangka sorong tersebut dan mencatat nilai ketebal yang tertera di jangka sorong tersebut dan mencatatnya.



Gambar 4.12 Pengukuran ketebalan papan seluncur

Dari analisi tersebut peneliti dapat membandingkan berat dan tebal produk papan seluncur serat pelepah pisang dengan produk yang sudah ada di pasaran.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan beberapa kesimpulan sesuai dengan uraian yang telah dipaparkan pada bab-bab sebelumnya, serta saran-saran bagaimana perancangan dan pembuatan lebih lanjut dalam hal papan seluncur komposit serat pelepah pisang.

5.1 Kesimpulan

1. Limbah pelepah pisang dapat digunakan sebagai bahan komposit dan dapat diaplikasikan kedalam produk yaitu *prototype* papan seluncur.
2. Dari hasil tiga kali pengujian impak 7 layer, menyimpulkan bahwa kekuatan impak yang optimal dalam tiga kali percobaan yaitu 0,072 J/mm² dan energi yang terserap 7,3 Joule, sedangkan yang terendah kekuatan impak 0,046 J/mm² dan energi terserap 24,5 Joule.
3. Pada struktur makro patahan uji impak dari 3 kali percobaan pengujian impak 7 layer menunjukan patahan kulit, hal ini dikarenakan *skin primer* yang mengalami patahan dan sedikit patahan di intinya. Komposit serat pelepah pisang diaplikasikan untuk bahan membuatan produk *prototype* papan seluncur yang mempunyai panjang 720 mm dan lebar 200 mm.
4. Pada analisis perbandingan berat dan ketebalan produk papan seluncur serat pelepah pisang kurang lebih sama berat dan ketebalan produk papan selucur yang ada dipasaran, yaitu berat produk papan seluncur serat pelepah pisang yang dianyam 1,202 kg dan tebal 12 mm. Sedangkan berat produk yang ada dipasaran 1,200 kg dan tebal 12 mm. Sehingga selisih berat kedua produk tidak terlalu jauh yaitu 0,002 kg.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya disarankan agar cetakan diperbaiki. Dikarenakan cetakan mengalami kerusakan saat pelepasan produk. Untuk penutup atas dari cetakan sebaiknya diganti menggunakan contoh produk yang ada di pasaran. Karena ketebalan produk yang dibuat oleh peneliti bisa disesuaikan.

Ada penelitian lebih lanjut tentang *prototype* papan seluncur serat pelepah pisang, meliputi desain *prototype* papan seluncur komposit serat pelepah pisang, analisis kekuatan papan seluncur komposit serat pelepah pisang.

DAFTAR PUSTAKA

Chand, Navind, Tiwary, R.K., Rohatgi, P.K., *Bibliography Resource Structure properties of Natural Cellulosic Fibres-an annotated bibliography*. Jounal of material selence 23 hal 381-383, Chapman & Halliltd, 1988.

Chawla,(1987). *Composit Material: Science and Engineering, Springer Verlag*, New York.

Faraland. 2010. *DT Part3. Fraland*. wordpress.com/2010/11/02/dt-pard/. (Diakses 23/12/2011)

Gibson, R.F. (1994). *Principle of composite material mechanics*, Department of Mechanical.

Istanto dan Permata, R.S, (2004*). Kajian Ptimasi Pengaruh Orientasi Serat dan Tebal Core Terhadap Peningkatan Kekuatan Bending dan Ompak Komposit Sandwich Gerp dengan Core PVC*. Skripsi. tidak diterbitkan. Teknik Mesin Universitas Negeri Sebelas Maret Surakarta.

Jones, M.R. (1975). *Mechanics of composite materials*. Scripta Book company. Washington D.C.

Justus Kimiaraya, 2001, *Technical Data Sheet.*

Ketahuan. 2010. *Bentuk papan skateboard tahun 1980-an*. (Diakses 18/02/2012).

Killeen Gonzalez.(2011). *Sejarah dari papan skateboard dari tahun 1950 sampai 2011*.sports.yahoo.com/top/news?Slug=ycn-8623503. (Diakses 20/02/2012).

Khajen, dkk. 1987. *Sebagai bahan ternak.* www.bahanternak.com, (Diakses 21/01/2012).

Hartono, L. (2009). Study *perlakuan alkali dan fraksi volume serat terhadap kekuatan bending,tarik dan impak komposit serat rami bermatrikpolyester BQTN 157*. Skripsi. tidak diterbitkan. Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Sholeh, M. (2011). *Pembuatan Prototype Papan Skateboard Komposit Bulu Ayam.* Tugas Akhir. tidak diterbitkan. Universitas Isalm Indonesia.

Ramzah Ram. (2008). *Karakteristik termoplastik polietiline dengan serat batang pisang sebagai komposit untuk bahan panel kayu*. Skripsi. tidak diterbitkan. Ilmu Fisika Universitas Sumatra Utara Medan.

Schwartz, M.M. (1984). *Composite Materials Handbook.* McGraw Hall, Inc. New York, USA.

Suluhito,S. (2010). *Teknik Material Modul 1F Uji Impak.* Laporan Praktikum. Tidak diterbitkan. Institut Teknologi Bandung.

Surdia T.& Saito S, (1999). Pengetahuan Bahan Teknik, Jakarta: Pradnya Paramita

Suzhou Shengzhu (2007). *Natural Original bamboofiber.* www.li-fei.com/products/4/e2.htm, (Diakses 10/01/2012).

Ultrachi (1990), Walker & Raderi, (1988). Kelebihan Sifat Komposit. sifatkomposit.com. (Diakses 29/01/2012).

LAMPIRAN

LABORATORIUM BAHAN TEKNIK
PROGRAM DIPLOMA TEKNIK MESIN
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS GADJAH MADA

HASIL PENGUJIAN IMPACT

Spesimen Komposit Serat Pelepah Pisang

No.	Sudut α (°)	Energi Terpasang (J)	Sudut β (°)	Energi Terserap (J)	Luas (mm^2)	Harga Impact (J/mm^2)
1	30	21	24.5	7.0	97.51	0.072
2	30	21	25.5	5.8	91.65	0.064
3	30	21	27.0	4.0	86.17	0.046

Keterangan :

1. Menggunakan metode Izod
2. Standar benda uji mengacu ASTM E 23, Type D
3. Panjang lengan 0.8 meter
4. Berat palu 20 kilogram
5. Luas yang dimaksud luas penampang patah
6. Pengujian dilakukan pada tanggal 28 Desember 2011

Pengujian & Analisa Material
Lab. Bahan Teknik
Diploma Teknik Mesin
Fak.Teknik UGM

Lembar asli, tidak untuk digandakan