

**PENGARUH KOMPOSIT *SANDWICH* DENGAN PENGUAT
SKIN CARBON CORE SERAT ALAM TERHADAP UJI
BENDING DAN STRUKTUR MIKRO**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



RISQI WAHYU WIJAYA

18511331

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Risqi Wahyu Wijaya
NIM : 18511331
Fakultas : Teknik
Judul Proposal Skrips : Pengaruh Komposit Sandwich Dengan Penguat
Skin *Carbon Core* Serat Alam Terhadap Uji
Bending Dan Struktur Mikro

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk
melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana pada Program
Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Ponorogo

Ponorogo, 20 Januari, 2023

Menyetujui

Dosen Pembimbing I,



(Wawan Trisnadi Putra, M.T., P.hD)

NIK. 19800220 201309 12

Dosen Pembimbing II



(Yoyok Winardi, S.T., M.T)

NIK. 19860803 201909 13

Mengtauhi

Dekan Fakultas Teknik



(Eddy Kurniawan, S.T., M.T)

NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin



(Yoyok Winardi, S.T., M.T)

NIK. 19860803 201909 13

PERNYATAAN ORISINILITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Risqi Wahyu Wijaya

NIM : 18511331

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan Skripsi saya dengan judul “Pengaruh Komposit Sandwich Dengan Penguat Skin *Carbon Core* Serat Alam Terhadap Uji *Bending* Dan Struktur Mikro” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/teliti didalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya/pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur unsur plagiatisme, saya bersedia ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-udangan yang berlaku.

Ponorogo, 20 Januari 2023
Mahasiwa



Risqi Wahyu Wijaya
NIM. 18511331

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Risqi Wahyu Wijaya
NIM : 18511331
Fakultas : Teknik
Judul Proposal Skripsi : Pengaruh Komposit Sandwich Dengan Penguat
Skin *Carbon Core* Serat Alam Terhadap Uji
Bending Dan Struktur Mikro

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Rabu
Tanggal : 25 Januari 2023
Nilai :

Dosen Penguji,

Dosen Penguji I,



(Ir. Fadelan, MT)

NIK. 19610509 199009 12

Dosen Penguji II



(Nanang Suffiai Ahmad, S.T., M.T)

NIK. 19660626 201909 13

Mengtauhi,

Dekan Fakultas Teknik



(Edy Kurniawan, S.T., M.T)

NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin



(Yoyok Winardi, S.T., M.T)




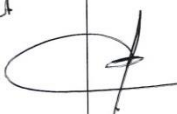
NIK. 19860803 201909 13

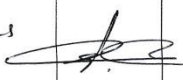

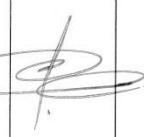

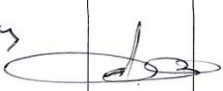

BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI







BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Risqi Wahyu Wijaya
 NIM : 18511331
 Judul Skripsi :
 Dosen Pembimbing I : Wawan Fasnadi Putra, MT., P.hD

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	22/10/22	Judul	Konsultasi awal dan penulisan judul.	
2	24/10/22	Bab 1	Penulisan Masalah dan Rumusan di 'pembacaan' dan Bahasan Masalah	
3	03/11/22	Bab 2	Bab 2 juga copy paste sehingga dengan buku panduan Punc dan kaidah	
4	17/11/22	Mu. Bab proposal	paragraf di bagian front tabel di sesuaikan isi	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	24/11/22	Kasus 3	gambar organ di beri garis tapi besarkan tambahkan data dan nama sebelum format.	
6	25/11/22	All Kasus	Acc Seipro.	
7	06/01/23	Format kasus W	Pesanan Pemas dan masukkan dan pembahasan grafik = tabel dan prosedur	
8	12/01/23	Format lp. k.p. dan laporan	kesimpulan dan format laporan	
9	18/01/23	All Kasus	Abstract dan format	
10	15/01/23	All format	revisi all disesikan	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	14/01/23	Bab 4-5	tabel dan gambar	
12	20/01/23	Bab 4-5	grafik dan formula pencapaian	
13	21/01/23	Bab 4-5	rumus dan satuan	
14	22/01/23	All bab	keberpula dan saran	
15	24/01/23	All bab	struktur dan fungsi nomor deskripsi ...	
16	26/01/23	All bab	fungsi dan All Sidiang	

BERITA ACARA







BIMBINGAN SKRIPSI







BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI


Nama : Risa Wahyu Wijaya
NIM : 18511311
Judul Skripsi : Pengaruh Komposit Sandwich Dengan
Penguat Skin carbon core serat alam
Dosen Pembimbing II : Ir. Muhammad Mulyadi, MM

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	20/10/2022	judul	Singkat dan jelas	
2	23/10/22	Catatan mengenai dan Rumusan masalah.	sesuai dg dasar penyusunan tema yg akan di tulis.	
3	02/11/22	-	lengkapi landasan teori	
4	23/11/22	metode Pelaksanaan	ace proposal	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	26/11 22	Bab III metodologi	metodologi disesuaikan dengan praktik sebelumnya / harus sertakan rujukan	
6	30/11 22	Bab III pengambilan data	preparasi specimen dikontrol sesuai standart yang di gunakan	
7	05/12 22	Bab III pengujian specimen.	menentukan lokasi pengujian dan standar pengujian	
8	25/12 22	Bab IV	konsultasi data hasil uji bendng. pengujian specimen.	
9	29/12 22	Bab IV	konsultasi hasil pengujian & struktur mikro specimen.	
10	06/01 23	Bab IV	pengolahan data	

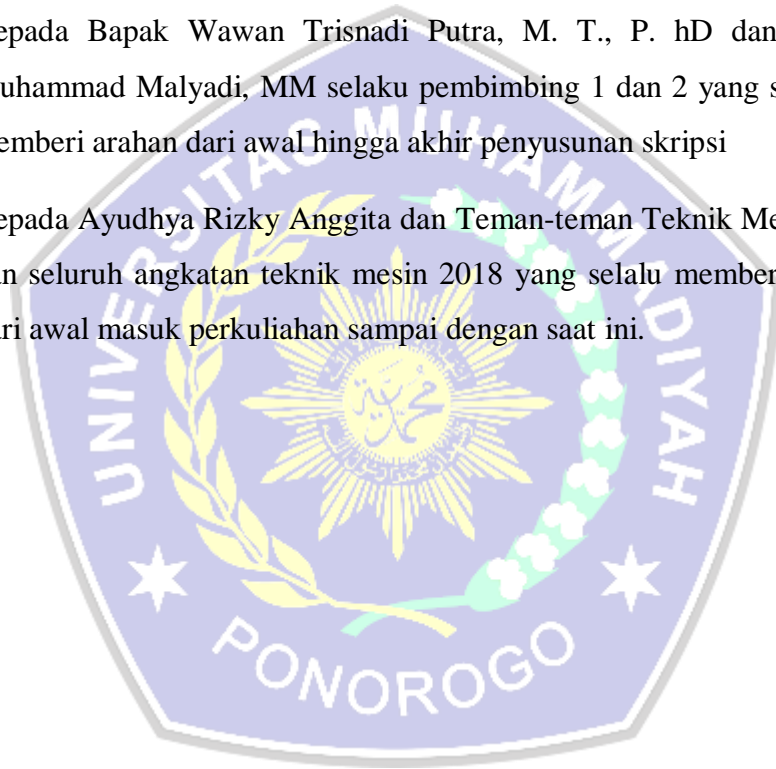
No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	06 / 01 23	Bab IV	Pembahasan hasil pengujian harus dicetak dan hasil publikasi terdapat / rujukan jurnal	
12	12 / 01 23	Bab IV	revisi tabel & gambar sesuai format publikasi	
13	18 / 01 23	Bab IV	perlu pembahasan menyeluruh dari setiap hasil & ditambahkan jurnal pendukung	
14	22 / 01 23	Bab V	-kesimpulan harus singkat pada pemunculan masalah -menyebutkan Saran untuk pengembangan penelitian yg akan datang.	
15	24 / 01 23		revisi daftar pustaka.	
16	26 / 01 23		Ace ujian skripsi.	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
17			perbaiki abstrak sesuai hasil penulisan dan kesimpulan akhir.	
18				
19				
20				
21				
22				

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kepada Bapak Suharmono dan Ibu Dyah Susari yang telah mendidik dan membesarkan saya sampai dengan saat ini, yang selalu memberikan dukungan dan doa agar segera terselesainya skripsi ini.
2. Kepada seluruh saudara yang tidak lelah memberi masukan dan memberikan motivasi kepada saya selama proses penyusunan skripsi.
3. Kepada Bapak Wawan Trisnadi Putra, M. T., P. hD dan Bapak Ir. Muhammad Malyadi, MM selaku pembimbing 1 dan 2 yang sabar dalam memberi arahan dari awal hingga akhir penyusunan skripsi
4. Kepada Ayudhya Rizky Anggita dan Teman-teman Teknik Mesin kelas C dan seluruh angkatan teknik mesin 2018 yang selalu memberi dukungan dari awal masuk perkuliahan sampai dengan saat ini.



PENGARUH KOMPOSIT *SANDWICH* DENGAN PENGUAT *SKIN CARBON CORE* SERAT ALAM TERHADAP UJI *BENDING* DAN STRUKTUR MIKRO

Risqi Wahyu Wijaya, Wawan Trisnadi Putra, Muhammad Malyadi
Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo
e-mail : risqi.wahyu.wijaya@gmail.com

Abstrak

Komposit merupakan suatu material yang terbentuk dari kombinasi antara dua atau lebih material pembentuk yang diproduksi dengan proses pencampuran. Keunggulan dari material komposit ini adalah *strength to weight ratio* yang tinggi, kekuatan, ketangguhan, dan ketahanan terhadap korosi yang tinggi dibandingkan dengan logam. Pada penelitian ini jenis serat yang digunakan untuk lapisan *skin* adalah serat *carbon fiber*, Serat nanas dan serat pisang sebagai *core*, dan resin *epoxy* sebagai *matriks*. Dengan metode yang digunakan pada proses pembuatan spesimen menggunakan *Hand Lay Up* (HLU) merupakan laminasi secara manual. Dilanjutkn dengan pengujian *bending* dan struktur mikro. Hasil uji *bending* memperoleh hasil Komposit *sandwich* serat *carbon* dengan *core* campuran serat nanas dan pisang yang diproses *post-curing* 90°C selama 5 jam mendapatkan hasil rata-rata kekuatan *bending* tertinggi sebesar 113,67 Mpa dan komposit *sandwich* serat karbon dengan *core* serat nanas yang diproses *post-curing* 80°C selama 5 jam mendapatkan hasil rata-rata kekuatan *bending* terendah sebesar 86,44 Mpa. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwasannya meningkatnya penggunaan temperature pada saat proses *post-curing* dan bertambahnya komposisi serat yang digunakan maka akan meningkatkan kekuatan *bending* komposit. Setelah pengujian mikro dapat dilihat semakin tinggi perlakuan panas yang dilakukan maka rongga yang ada pada setiap spesimen akan semakin sedikit keterikatan resin terhadap serat semakin meningkat

Kata kunci : Komposit *Sandwich*, *Skin Carbon*, *Core*, Serat Alam, Uji *Bending*, Struktur Mikro

KATA PENGANTAR

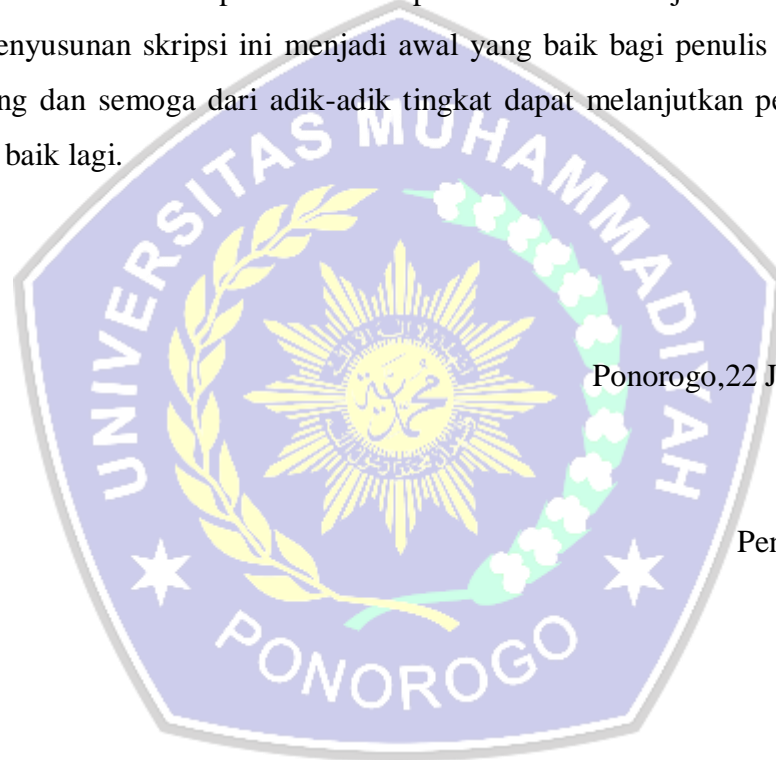
Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas seluruh limpahan rahmat-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Pengaruh Komposit Sandwich Dengan Penguat Skin Carbon Core Serat Alam Terhadap Uji Bending Dan Struktur Mikro” dapat diselesaikan dengan baik.

Pada saat penyusunan laporan skripsi ini penulis mengalami banyak hambatan, namun berkat dukungan dari berbagai pihak, maka dari penulisan skripsi ini, dapat diselesaikan. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Dr. Happy Susanto, M.A selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Edy Kurniawan, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Yoyok Winardi, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo dan Pembimbing ke dua yang selalu memberi arahan untuk penyusunan skripsi kepada penulis.
4. Munaji S.si M.si. selaku Kepala Laboratorium Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
5. Wawan Trisnadi Putra, M. T., P. hD selaku pembimbing pertama yang selalu sabar memberi bimbingan dan arahan yang rutin kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
6. Ir. Muhammad Malyadi, MM selaku pembimbing 2 yang sabar dalam memberi arahan dari awal hingga akhir penyusunan skripsi
7. Krisna Slamet Rasyid, S.T. selaku Laboran Laboratorium Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
8. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang selalu mendoakan dan memberi semangat untuk segera menyelesaikan skripsi dan kuliah.

9. Teman-teman satu kelas dan teman satu angkatan 2018 yang selalu memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis dari awal semester sampai dengan penyelesaian skripsi ini.
10. Teman-teman alumni 2018 SMK Migas Cepu yang sampai saat ini selalu memberi dukungan kepada saya.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT memberikan balasan kebaikan atas seluruh pihak yang mendukung dari segi apapun untuk proses penulisan skripsi ini. Sebuah kesadaran dari penulis bahwa penulisan ini masih jauh dari sempurna, semoga penyusunan skripsi ini menjadi awal yang baik bagi penulis untuk lebih berkembang dan semoga dari adik-adik tingkat dapat melanjutkan penelitian ini agar lebih baik lagi.



Ponorogo, 22 Januari 2023

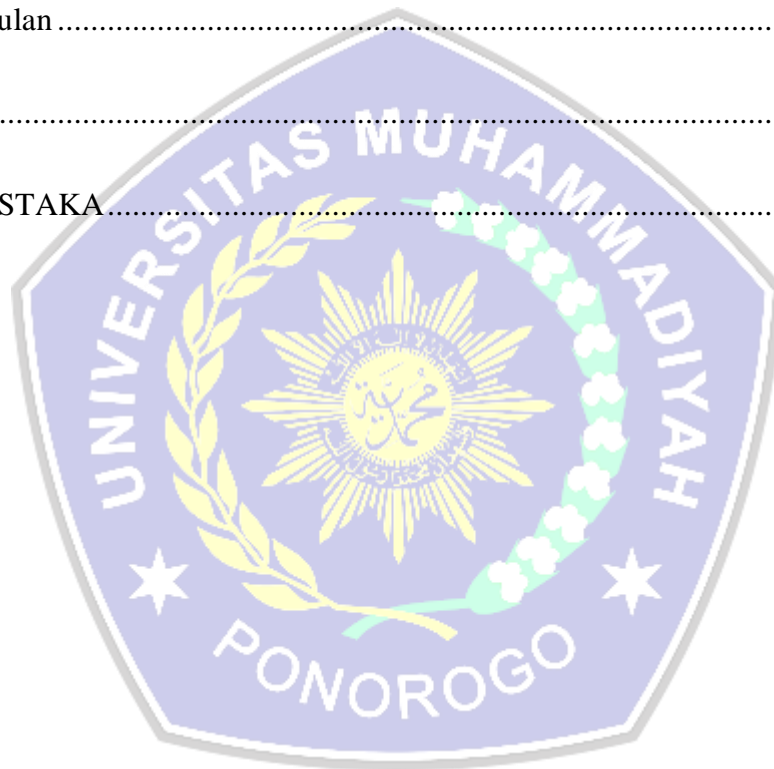
Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINILITAS SKRIPSI.....	ii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN.....	iii
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI	iv
PERSEMBAHAN	xii
KATA PENGANTAR.....	xiv
DAFTAR ISI.....	xvi
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR.....	xix
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II	6

TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Dasar Teori	9
2.3 Komposit.....	9
2.4 Komposit <i>Sandwich</i>	10
2.5 Pengujian Spesimen	16
BAB III	21
METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Waktu dan Tempat	21
3.2 Alat dan Bahan.....	21
3.3 Proses Pembuatan Spesimen.....	28
3.4 Proses Pengujian	29
3.5 Perbandingan Pencampuran Spesimen.....	30
3.6 Analisa Data Pengujian	30
3.7 Tabel Perencanaan Penelitian	31
3.8 Flow Chart	32
BAB 4.....	33
ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....	33

4.1 Hasil Pengujian Bending	33
4.2 Hasil foto makro.....	48
4.3 Hasil Pengujian Struktur Mikro	50
BAB 5	54
PENUTUP.....	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 kandungan kimia pada serat nanas.....	12
Tabel 2. 2 Kandungan kimia serat pohon pisang	13
Tabel 2. 3 Sifat fisik <i>Carbon Fiber</i>	14
Tabel 2. 4 Perbandingan Polyester, Vinylester, dan Epoxy.....	15
Tabel 3. 1 Perbandingan campuran spesimen dengan resin dan variasi suhu	30
Tabel 3. 2 Perencanaan kegiatan penelitian.....	31
Tabel 4. 1 Hasil pengujian Bending	34
Tabel 4. 2 Hasil pengujian bending pada core serat nanas	35
Tabel 4. 3 Hasil pengujian bending pada core serat pisang	36
Tabel 4. 4 Hasil pengujian bending pada core campuran serat pisang dan serat nanas.....	38
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan kekuatan bending.....	42
Tabel 4. 6 Hasil perhitungan komposit sandwich serat carbon core serat nanas	43
Tabel 4. 7 Hasil perhitungan komposit sandwich serat carbon core serat pisang	44
Tabel 4. 8 Hasil perhitungan komposit sandwich serat carbon core campuran serat nanas dan serat pisang.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 komposit sandwich	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 serat nanas	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Serat pohon pisang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Point Bending test	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Metode Hand Lay-up	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Cetakan komposit	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Oven listrik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Timbangan digital	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Gelas ukur	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Gerinda	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Jangka Sorong	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Sarung tangan dan masker	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Kuas	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 9 Peralatan pendukung	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 10 Serat Daun Nanas	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 11 Serat Pohon pisang	Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 12 Carbon fiber	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 13 Resin Epoxy	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 14 Hardener.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 15 Wax Release.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 16 Tiner.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 17 Flow chart	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Spesimen temperature 80°C.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Spesimen Temperature 90°C	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3Grafik rata- rata hasil pengujian bending serat nanas variasi temperature 80°C dan 90°C.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4 Grafik rata- rata hasil pengujian bending serat pisang variasi temperature 80°C dan 90°C.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 5 Grafik rata- rata hasil pengujian bending campuran serat pisang dan serat nanas variasi temperature 80°C dan 90°C.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 6 Rata- rata nilai pengujian bending dari tiga komposisi dan variasi temperature 80° dan 90°	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 7 Grafik rata- rata komposit sandwich serat carbon core serat nanas	Error! Bookmark not defined.
	Bookmark not defined.
Gambar 4. 8 Grafik rata- rata komposit sandwich serat carbon core serat pisang	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 9 Grafik rata- rata komposit sandwich serat carbon core serat pisang dan serat nanas **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 10 Rata-rata kekuatan bending pada setiap jenis spesimen **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 11 Spesimen hasil tertinggi pada temperature 80° C **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 12 Spesimen hasil terendah pada temperature 80° C **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 13 Hasil terendah spesimen temperature 90° C **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 14 Hasil tertinggi spesimen tertinggi 90° C **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 15 spesimen terendah di temperaur post-curing 80° C **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 16 Spesimen Tertinggi Temperatur 80° C **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 17 Spesimen Terendah Temperatur 90° C **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 18 Spesimen Tertinggi Temperatur 90° C **Error! Bookmark not defined.**