

**STUDI KEKUATAN BENDING DAN STRUKTUR MIKRO
BAHAN KOMPOSIT BERMATRIKS RESIN POLYESTER
DENGAN PENGISI SERAT GAMBAS DAN FIBERGLASS**

SKRIPSI

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



MUHAMMAD ALI HUDATUL MUSTAKIM

20511537

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

2024

HALAMAN PENGESAHAN

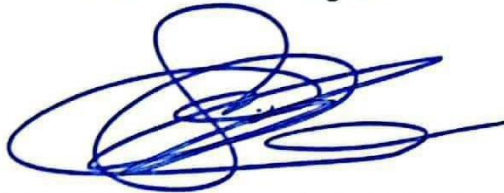
Nama : Muhammad Ali Hudatul Mustakim
NIM : 20511537
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Studi Kekuatan Bending dan Struktur Mikro Bahan Komposit Bermatriks Resin Polyester Dengan Pengisi Serat Gambas dan Fiberglass.

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, 6 Agustus 2024

Menyetujui

Dosen Pembimbing Utama



Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T., Ph.D.
NIK. 19800220 202109 12

Dosen Pembimbing Pendamping



Dr. Sudarno, S.T., M.T.
NIK. 19680705 199904 11

Mengetahui

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

PERNYATAAN ORINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Ali Hudatul Mustakim
NIM : 20511537
Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: “Studi Kekuatan Bending dan Struktur Mikro Bahan Komposit Bermatriks Resin Polyester Dengan Pengisi Serat Gambas dan Fiberglass” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 11 Juli 2024

Mahasiswa,



Muhammad Ali Hudatul Mustakim
NIM. 20511537

BERITA ACARA UJIAN

Nama : Muhammad Ali Hudatul Mustakim
NIM : 20511537
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Studi Kekuatan Bending dan Struktur Mikro Bahan Komposit Bermatriks Resin Polyester Dengan Pengisi Serat Gambas dan Fiberglass.

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

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

Hari : Kamis
Tanggal : 18 Juli 2024
Nilai :

Ketua Penguji



Wawan Trisnadi P, S.T., M.T., Ph.D.
NIK. 19800220 202109 12

Dosen Penguji,

Anggota Penguji I



Dr. Munaji, S.Si., M.Si.
NIK. 19840805 201701 11

Anggota Penguji II



Ir. Fadelan, M.T.
NIK. 19610509 199009 12

Mengetahui,

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**





Nama : Muhammad Ali Hudatul Mustakim
 NIM : 20511537
 Judul Skripsi : Studi Kekuatan Bending dan Struktur Mikro Bahan Komposit Bermatriks Resin Polyester Dengan Pengisi Serat Gambas dan Fiberglass
 Dosen Pembimbing 1 : Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T., Ph.D.



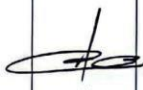



PROSES BIMBINGAN

**BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI**

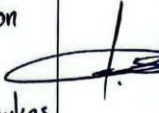


Nama : Muhammad Ali Hudatul Mustakim
 NIM : 20511537
 Judul Skripsi : Studi Kekuatan Bending dan Struktur Mikro Bahan Komposit Bermatriks Resin Polyester Dengan Pengisi Serat Gambas dan Fiberglass
 Dosen Pembimbing I : Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T., Ph.D.

PROSES PEMBIMBINGAN

| No | Tanggal | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil | Tanda Tangan |
|----|------------|-----------------------------|------------------------------|---|
| 1 | 16/11/2023 | Pengajuan Judul | Perbaiki Judul |  |
| 2 | 4/12/2023 | Bab 1 | Latar Belakang Diperbaiki |  |
| 3 | 11/12/2023 | Bab 1 | Batasan Masalah Diperbaiki |  |
| 4 | 18/12/2023 | Bab 2 | Spesifikasi Bahan Diperbaiki |  |

| No | Tanggal | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil | Tanda Tangan |
|----|------------|---|---|---|
| 5 | 22/12/2023 | Bab 2 | <ul style="list-style-type: none"> • Jenis Gambar Diperbaiki • Rumus Harus Jelas |  |
| 6 | 3/1/2024 | Bab 2 | <ul style="list-style-type: none"> • Jenis Bahan Harus Jelas • Gambar Cetaklan Diperbaiki • Satuan Ukuran Diperbaiki |  |
| 7 | 10/1/2024 | Bab 3 | <ul style="list-style-type: none"> • Gambar Diperbaiki • Penulisan kata Diperbaiki • Satuan Ukuran Diperbaiki |  |
| 8 | 11/1/2024 | Bab 3 | <ul style="list-style-type: none"> • Diagram Alir Diperbaiki |  |
| 9 | 17/01/24 | All Bab | <p>refresi kecil flowcard dan tabel.</p> <p>Acc Sempu</p> |  |
| 10 | 24/04/24 | Acc judul Bany Pengantar Judul | <p>Pupit sudah selesai</p> <p>Perbaikan Judul</p> <p>Sempu Bab 3. layout</p> |  |

| No | Tanggal | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil | Tanda Tangan |
|----|-----------|-----------------------------|--|---|
| 11 | 12/6/2024 | Bab 4 | Perbaiki Penulisan Kata Perbaiki Penulisan Tabel |  |
| 12 | 14/6/2024 | Bab 4 | Analisis kembali Hasil Banding Perbaiki Urutan Spesimen Tabel |  |
| 13 | 17/6/2024 | Bab 4 | Tambahkan Kesimpulan Pengujian Perbaiki Grafik Uji Banding |  |
| 14 | 21/6/2024 | Bab 4 | Perbaiki Penulisan Pada Grafik Perbaiki kesimpulan Uji Banding |  |
| 15 | 24/6/2024 | Bab 4 | Continikan Referensi Jurnal Mikro Sesuaikan Gambar Struktur Mikro |  |
| 16 | 28/6/2024 | Bab 4 | Analisis kembali Hasil Uji Mikro Tambahkan Kesimpulan Pengujian |  |

| No | Tanggal | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil | Tanda Tangan |
|----|----------|-----------------------------|--|---|
| 17 | 2/7/2024 | Bab 5 | Perbaiki Runtutan Kesimpulan Kurangi Penambahan Kata, diringkas |  |
| 18 | 3/7/2024 | Bab 5 | Teliti kembali kesimpulan & Saran Tambahkan Daftar Lampiran |  |
| 19 | 11/07/24 | All sub 1-5 | Perbaiki Abstrak Pendahuluan Acc sudah |  |
| 20 | | | | |
| 21 | | | | |
| 22 | | | | |

**BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI**





Nama : Muhammad Ali Hudatul Mustakim
 NIM : 20511537
 Judul Skripsi : Studi Kekuatan Bending dan Struktur Mikro Bahan Komposit Bermatriks Resin Polyester Dengan Pengisi Serat Gambas dan Fiberglass
 Dosen Pembimbing 2 : Dr. Sudarno, S.T., M.T.

PROSES BIMBINGAN

**BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI**







Nama : Muhammad Ali Hudatul Mustakim
 NIM : 20511537
 Judul Skripsi : Studi Kekuatan Bending dan Struktur Mikro Bahan Komposit Bermatriks Resin Polyester Dengan Pengisi Serat Gambas dan Fiberglass
 Dosen Pembimbing II : Dr. Sudarno, S.T., M.T.

PROSES PEMBIMBINGAN

| No | Tanggal | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil | Tanda Tangan |
|----|------------|-----------------------------|---|---|
| 1 | 20/12/2023 | Pengajuan Judul | Perbaiki Judul |  |
| 2 | 6/12/2023 | Bab 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Format Penulisan Sumber Diperbaiki • Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Batasan Masalah, Manfaat Penelitian Diperbaiki. |  |
| 3 | 12/12/2023 | Bab 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Batasan Masalah Diperbaiki • Variasi Komposisi Diperbaiki |  |
| 4 | 19/12/2023 | Bab 2 | <ul style="list-style-type: none"> • format Gambar Diperbaiki • format Tabel Diperbaiki • format penulisan Diperbaiki. |  |

| No | Tanggal | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil | Tanda Tangan |
|----|------------|-----------------------------|---|---|
| 5 | 22/12/2023 | Bab 2 | <ul style="list-style-type: none"> • Penelitian Terhadap Honus Jelas • Satuan Ukuran Diperbaiki • Format Penulisan Sumber Diperbaiki |  |
| 6 | 3/1/2024 | Bab 2 | <ul style="list-style-type: none"> • Penulisan Satuan Ukuran Diperbaiki • Format Tabel Diperbaiki • Format Gambar Diperbaiki |  |
| 7 | 9/1/2024 | Bab 3 | <ul style="list-style-type: none"> • Komposisi Campuran Diperbaiki • Jadwal penelitian Diperbaiki |  |
| 8 | 12/1/2024 | Bab 3 | <ul style="list-style-type: none"> • Daftar Pustaka Diperbaiki |  |
| 9 | 17/1/2024 | Akhir Bab | Acc Simpo |  |
| 10 | 29/1/2024 | Acc Jeda | Topik sudah selesai sampai Bab 3 lanjut |  |

| No | Tanggal | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil | Tanda Tangan |
|----|-----------|-----------------------------|--|---|
| 11 | 13/6/2024 | Bab 4 | Perbaiki Penulisan Tabel Perbaiki Penulisan kata |  |
| 12 | 14/6/2024 | Bab 4 | Perbaiki Urutan Spesimen Tabel Perbaiki Grafik Uji Bending |  |
| 13 | 18/6/2024 | Bab 4 | Analisis kembali Hasil Uji Bending Tambahkan Kesimpulan Pengujian |  |
| 14 | 22/6/2024 | Bab 4 | Perbaiki kesimpulan Uji Bending Perbaiki Penulisan pada Grafik |  |
| 15 | 29/6/2024 | Bab 4 | Sesuaikan Gambar Pengujian Mikro Cantumkan referensi Jurnal Mikro |  |
| 16 | 28/6/2024 | Bab 4 | Teliti kembali Hasil Uji Mikro Tambahkan Kesimpulan Pengujian |  |

| No | Tanggal | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil | Tanda Tangan |
|----|------------|-----------------------------|--|---|
| 17 | 2/7/2024 | Bab 5 | Kesimpulan diringkas kembali Perbaiki Runtutan kesimpulan |  |
| 18 | 3/7/2024 | Bab 5 | Teliti kembali kesimpulan & soron Tambahkan Daftar Lampiran |  |
| 19 | " / 07 '24 | All bab 1-5 | Acc Esbg |  |
| 20 | | | |  |
| 21 | | | |  |
| 22 | | | |  |

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum hingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri. (QS. Ar-Rad ayat 11).

Jangan pernah engkau menyerah atas impianmu yang sudah memberimu tujuan hidup. Kunci keberhasilan ada di genggamannya, selagi kamu mau berusaha dan pantang menyerah demi sebuah perubahan.

Belajarlah berfikir positif, kita tidak akan selalu diberi, ada masanya kita yang harus mencari. Kegagalan hanya bagi mereka yang berfikir tanpa bertindak dan yang menyerah sebelum memulai.

PERSEMBAHAN

Puji syukur Alhamdulillah kepada-Mu Ya Allah, Engkau telah memberikan kelancaran di setiap langkahku, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Dengan segenap cinta dan kasih, kupersembahkan untuk Ayah dan Ibuku tersayang. Terimakasih yang tidak bisa diukur atas limpahan doa, kasih sayang, dan semangat motivasi baik itu moral dan material yang sudah engkau berikan hingga saat ini. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan hidayah untuk beliau serta selalu mendapatkan Ridho-Nya, Aamiin..

STUDI KEKUATAN BENDING DAN STRUKTUR MIKRO BAHAN KOMPOSIT BERMATRIKS RESIN POLYESTER DENGAN PENGISI SERAT GAMBAS DAN FIBERGLASS

Muhammad Ali Hudatul Mustakim

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : alimustakim09022002@gmail.com

ABSTRAK

Kemajuan di bidang industri khususnya material komposit semakin berkembang pesat. Hal ini disebabkan material komposit memiliki keunggulan seperti ringan, ketahanan korosi dan kekuatan lentur yang baik. Seiring berjalannya waktu, pemanfaatan komposit dengan paduan serat alam dan sintesis semakin diminati. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kekuatan *bending* dan struktur mikro bahan komposit bermatriks resin *polyester* dengan pengisi serat gambas dan *fiberglass*. Spesimen komposit ini dibuat menggunakan teknik *presshand lay-up* dengan perlakuan serat alam NaOH 5% dan metode uji bending menggunakan standart ASTM D 790. Hasil pengamatan pada uji struktur mikro bahwasannya resin tidak dapat menjangkau keseluruhan permukaan serat sehingga masih terdapat *void* yang dapat menyebabkan penurunan kekuatan bending. Pada penelitian ini didapatkan nilai uji *bending* tertinggi pada variasi spesimen 5 dengan fraksi volume serat gambas 15%, *fiberglass* 25%, resin *polyester* 59% dan katalis 1% dengan nilai rata-rata sebesar 91,64 Mpa. Sedangkan nilai rata-rata terendah pada variasi spesimen 3 dengan fraksi volume serat gambas 25%, *fiberglass* 15%, resin *polyester* 59% dan katalis 1% didapatkan nilai 59,28 Mpa. Dapat disimpulkan peningkatan kekuatan bending komposit seiring dengan penambahan fraksi massa *fiberglass*. Penambahan serat gambas dapat menurunkan kekuatan lentur karena sifat getasnya. Oleh karena itu penentuan fraksi volume dan sifat mekanik material yang sesuai dapat memberikan hasil yang maksimal.

Kata Kunci : Komposit, Serat Gambas dan Fiberglass, Polyester, Kuat Bending, Struktur Mikro.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamiin. Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Studi Kekuatan Bending dan Struktur Mikro Bahan Komposit Bermatriks Resin Polyester Dengan Pengisi Serat Gambas dan Fiberglass“. Sholawat serta salam senantiasa tecurah kepada junjungan kita nabi Muhammad SAW yang kita nanti-nantikan syafaat – Nya di yahumul kiamat nanti.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Happy Susanto, M.A selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Edy Kurniawan, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo .
3. Bapak Yoyok Winardi, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Bapak Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T., Ph.D selaku pembimbing I
5. Bapak Dr. Sudarno, S.T., M.T selaku pembimbing II
6. Kepada Ibu dan Bapak yang telah memberikan do'a serta dukungannya.
7. Kepada teman-teman seperjuangan Mahasiswa Teknik Mesin 2020.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, diperlukan kritik dan saran pembaca yang bersifat membangun. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Ponorogo, 11 Juli 2024

Muhammad Ali Hudatul Mustakim
20511537

DAFTAR ISI

| | |
|---|--------------|
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| PERNYATAAN ORINALITAS SKRIPSI..... | iii |
| HALAMAN BERITA ACARA UJIAN..... | iv |
| BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI | ii |
| BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI | ix |
| HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN..... | xiii |
| ABSTRAK | xiv |
| KATA PENGANTAR..... | xv |
| DAFTAR ISI..... | xvii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xviii |
| DAFTAR TABEL..... | xix |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 4 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 4 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 5 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu..... | 6 |
| 2.2 Serat Alam | 7 |
| 2.3 Serat Buatan..... | 8 |
| 2.4 Serat Gambas..... | 8 |
| 2.5 Fiberglass..... | 9 |
| 2.6 Resin Polyester | 100 |

| | |
|---|-----------|
| 2.7 Katalis..... | 11 |
| 2.8 Komposit | 12 |
| 2.9 Perlakuan Alkalisasi (NaOH)..... | 14 |
| 2.10 Cetakan Spesimen | 14 |
| 2.11 Jenis-jenis Mesin Uji Yang Digunakan | 14 |
| BAB 3 METODE PENELITIAN..... | 22 |
| 3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan..... | 22 |
| 3.2 Persiapam Alat dan Bahan..... | 22 |
| 3.3 Penentuan Komposisi Spesimen..... | 24 |
| 3.4 Pembuatan Spesimen..... | 25 |
| 3.5 Pengujian Mekanik..... | 26 |
| 3.6 Analisis Data | 27 |
| 3.7 Diagram Alir..... | 28 |
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 29 |
| 4.1 Hasil Pengujian Bending | 29 |
| 4.2 Hasil Pengujian Struktur Mikro..... | 33 |
| BAB 5 PENUTUP..... | 38 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 38 |
| 5.2 Saran..... | 38 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 39 |
| DAFTAR LAMPIRAN | 43 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Serat gembas | 8 |
| Gambar 2.2 Serat fiberglass | 10 |
| Gambar 2.3 Cetakan spesimen uji bending..... | 14 |
| Gambar 2.4 Universal Testing Machine | 15 |
| Gambar 2.5 Uji tekuk tiga titik | 17 |
| Gambar 2.6 Alat uji struktur mikro..... | 18 |
| Gambar 2.7 Void struktur mikro komposit..... | 19 |
| Gambar 2.8 Matriks struktur mikro komposit..... | 19 |
| Gambar 2.9 <i>Crack</i> struktur mikro komposit | 20 |
| Gambar 2.10 Orientasi serat struktur mikro..... | 21 |
| Gambar 3.1 Benda yang menggambarkan uji bending | 22 |
| Gambar 3.3 Diagram alir..... | 28 |
| Gambar 4.1 Grafik pengujian <i>bending</i> | 30 |
| Gambar 4.2 Struktur mikro sampel 1 | 33 |
| Gambar 4.3 Struktur mikro sampel 2..... | 34 |
| Gambar 4.4 Struktur mikro sampel 3..... | 35 |
| Gambar 4.5 Struktur mikro sampel 4..... | 35 |
| Gambar 4.6 Struktur mikro sampel 5 | 36 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Sifat mekanik serat gambas [13]..... | 9 |
| Tabel 2.2 Sifat mekanik fiberglass [15]. | 10 |
| Tabel 2.3 Resin polyester yukalac 157 BTQN-EX [16] | 11 |
| Tabel 3.1 Campuran komposisi spesimen..... | 25 |
| Tabel 4.1 Hasil pengujian bending..... | 29 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1. Perhitungan komposisi | 43 |
| Lampiran 2. Gambar spesimen uji | 44 |
| Lampiran 3. 40% Serat Gambas dan 60% Polyester..... | 45 |
| Lampiran 4. 40% Serat Gambas dan 60% Polyester..... | 46 |
| Lampiran 5. 40% Serat Gambas dan 60% Polyester..... | 47 |
| Lampiran 6. 40% Fiberglass dan 60% Polyester | 48 |
| Lampiran 7. 40% Fiberglass dan 60% Polyester | 49 |
| Lampiran 8. 40% Fiberglass dan 60% Polyester | 50 |
| Lampiran 9. 25% Serat gambas 15% Fiberglass 60% Polyester | 51 |
| Lampiran 10. 25% Serat gambas 15% Fiberglass 60% Polyester | 52 |
| Lampiran 11. 25% Serat gambas 15% Fiberglass 60% Polyester | 53 |
| Lampiran 12. 20% Serat gambas 20% Fiberglass 60% Polyester | 54 |
| Lampiran 13. 20% Serat gambas 20% Fiberglass 60% Polyester | 55 |
| Lampiran 14. 20% Serat gambas 20% Fiberglass 60% Polyester | 56 |
| Lampiran 15. 15% Serat gambas 25% Fiberglass 60% Polyester | 57 |
| Lampiran 16. 15% Serat gambas 25% Fiberglass 60% Polyester | 58 |
| Lampiran 17. 15% Serat gambas 25% Fiberglass 60% Polyester | 59 |