

SKRIPSI

**ANALISA PATAHAN KOMPOSIT POLYESTER BERPENGUAT
SERAT KARBON DAN KAPAS DENGAN METODE SEM DAN XRD**



Disusun Oleh:

Nama : Maolana Waliyul Amri

Nim : 1511021

**JURUSAN TEKNIK MESIN S1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**ANALISA PATAHAN KOMPOSIT POLYESTER BERPENGUAT SERAT
KARBON DAN KAPAS DENGAN METODE SEM DAN XRD**

Disusun Oleh :

Nama : Maolana Waliyul Amri

Nim : 1511021

Jurusan : Teknik Mesin S-1

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin S-1



Sibut, ST. MT.
NIP. Y. 1030300379

Diperiksa/Disetujui,

Dosen Pembimbing



Ir. I Wayan Sujana, MT.
NIP. 195812311989031012

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Maolana Waliyul Amri
NIM : 1511021
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Judul : Analisa Patahan Komposit Polyester Dengan Berpenguat Serat Karbon Dan Kapas Dengan Metode SEM Dan XRD

Dipertahankan di hadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)

Pada Hari : Senin
Tanggal : 22 Juli 2019
Dengan Nilai : 89,75 A

PANITIA UJIAN SKRIPSI

KETUA,



Sibut, ST, MT
NIP Y. 1030300379

SEKRETARIS,



Ir. Teguh Rahardjo, MT
NIP. 195706011992021001

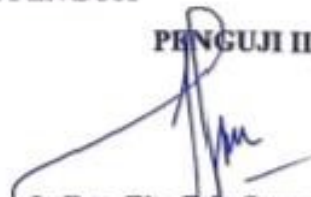
ANGGOTA PENGUJI

PENGUJI I,



Ir. Soeparno Djiwo, MT.
NIP.Y. 1018600128

PENGUJI II,



Ir. Drs. Eko Edy Susanto, MT.
NIP. 195703221982111001

PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Maolana Waliyul Amri

NIM : 1511021

Jurusan : Teknik Mesin S-1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul “**Analisa Patahan Komposit Polyester Dengan Berpenguat Serat Karbon Dan Kapas Dengan Metode SEM Dan XRD**” adalah skripsi hasil karya saya sendiri, bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip atau menyadur sebagian atau sepenuhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dari sumber aslinya.

Malang, 29 Juli 2019
Yang Membuat Pernyataan



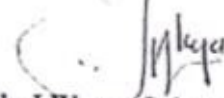
Maolana Waliyul Amri

LEMBAR AISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : Maolana Waliyul Amri
Nim : 15.11.021
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknologi Industri
Dosen Pembimbing : Ir. I Wayan Sujana, MT.
Judul Skripsi : Analisa Patahan Komposit Poliester Berpenguat Serat Karbon Dan Kapas Dengan Metode SEM Dan XRD

No	Tanggal	Kegiatan	Paraf
1	02 - Maret - 2019	Konsultasi judul skripsi	JW
2	19 - Maret - 2019	Persetujuan judul skripsi	JW
3	27 - Maret - 2019	penjelasan sistematika skripsi	JW
4	26 - April - 2019	penyerahan Draf Bab 1 dan Bab 2	JW
5	30 - April - 2019	Diskusi dan revisi Bab 1 dan Bab 2	JW
6	03 - MEI - 2019	konsultasi dan revisi BAB III	JW
7	13 - MEI - 2019	Konsultasi Hasil Revisi BAB I - III	JW
8	24 - Juni - 2019	Konsultasi Makalah Seminar	JW
9	28 - Juni - 2019	Konsultasi BAB IV DAN BAB V	JW
10	05 - Juli - 2019	ACC Mengikuti ujian	JW

Diperiksa dan Disetujui
Dosen Pembimbing



Ir. I Wayan Sujana, MT.
Nip. 195812311989031012

ANALISA PATAHAN KOMPOSIT POLYESTER BERPENGUAT SERAT KARBON DAN KAPAS DENGAN METODE SEM DAN XRD

Maolana Waliyul Amri (1511021)

Jurusan Teknik Mesin S-1, FTI – Institut Teknologi Nasional Malang

Email : maulanawaliyulamrii@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur permukaan patahan dan fasa kristalin dengan metode SEM dan XRD. Material yang digunakan pada pengujian ini adalah komposit polyester berpenguat serat karbon dan kapas dengan jumlah tiga sampel dan variasi komposisi yang berbeda-beda yaitu karbon 30% kapas 10 %, karbon 20% kapas 20% dan karbon 10% kapas 30%. Analisis mineralogi dan kristalografi dengan X-Ray Diffraction merupakan salah satu metode analisis yang efektif dalam mendeskripsikan batuan dan suatu senyawa kimia tertentu dalam wujud padat karena proses preparasinya mudah, murah dan cepat. kontrol kualitas hasil preparasi dan analisa hasil dapat dilihat dari grafik XRD dan dilakukan oleh tim ahli yang kompeten dari Laboratorium karakterisasi material Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya. Pengujian SEM dilakukan untuk mengetahui struktur permukaan patahan yang terdapat pada material. Analisa SEM dilakukan di laboratorium mineral Universitas Negeri Malang dengan perbesaran 0-1000x hingga bentuk patahan yang diinginkan terlihat jelas. Dari hasil pengujian terlihat jelas bentuk patahan yang terbentuk sangat beragam, dari hasil analisa XRD bahwa fasa kristalin yang terdapat dalam material komposit bernilai amorfous, dengan nilai intensitas tertinggi pada fraksi volume serat karbon 30% kapas 10% . dengan kata lain susunan Kristal dalam material komposit sangat tidak beraturan. Ini menjelaskan mengenai bentuk patahan yang beragam pada hasil analisa SEM.

Kata kunci : Komposit polyester, struktur permukaan, fasa kristalin, SEM, XRD.

COMPOSITE ANALYSIS OF POLYESTER COMPOSITE WITH CARBON AND COTTON FIBER USING SEM AND XRD METHODS

Maolana Waliyul Amri (1511021)

Bachelor of Mechanical Engineering Department, FTI - National Institute of
Technology Malang

Email: maulanawaliyulamri@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the structure of the fault surface and the crystalline phase using the SEM and XRD methods. The material used in this test is a polyester composite reinforced with carbon fiber and cotton with a number of three samples and varying composition variations namely 30% carbon cotton 10%, carbon 20% cotton 20% and carbon 10% cotton 30%. Mineralogical analysis and X-Ray Diffraction is one of the analytical methods that is effective in describing rocks and certain chemical compounds in solid form because the preparation process is easy, inexpensive and fast. Quality control of the results of preparation and analysis of results can be seen from the XRD chart and carried out by a team of competent experts from the Material Characterization Laboratory of the Ten November Institute of Technology, Surabaya. SEM testing was carried out to determine the structure of the fault surface contained in the material. SEM analysis was carried out in the Minahasa laboratory in the State University of Malang with a 0-1000x magnification until the desired shape of the fault was clearly visible. From the test results it is clear that the fracture forms formed are very diverse, from the results of XRD analysis that the crystalline phase contained in the composite material is amorphous, with the highest intensity value in the carbon fiber volume fraction of 30% cotton 10%. in other words, the arrangement of crystals in composite materials is very irregular. This explains the various forms of faults on the results of SEM analysis.

Keywords: Polyester composites, surface structure, crystalline phase, SEM, XRD

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga tahap demi tahap dalam penyusunan skripsi ini bisa terselesaikan tepat waktu. Skripsi ini disusun untuk menyelesaikan studi S-1 Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari adanya bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penyusun ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. kustamar, MT. Selaku Rektor ITN Malang.
2. Bapak Ir.Yusuf Ismail Nahkoda , MT. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
3. Bapak Sibut, ST. MT. Sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin S-1 ITN Malang.
4. Bapak Ir. I Wayan Sujana, MT. Selaku Dosen Pembimbing Penyusunan Skripsi.
5. Bapak Ir. Teguh Rahardjo, MT. Sebagai Ketua Bidang Metalurgi dan Material.
6. Bapak, Ibu dan Adik-Adik tercinta yang selalu memberikan dukungan baik melalui doa maupun kebutuhan finansial.
7. Rekan-rekan terdekat yang selalu memberi motivasi dan semangat.

Penyusun menyadari sebagai manusia biasa bahwa masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Untuk itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun bagi pembaca.

Malang, 29 Juli 2019

Penyusun


Maqlana Waliyul Amri

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI.....	iii
LEMBAR AISTENSI LAPORAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Definisi Komposit.....	4
2.2 Penyusun Utama Komposit.....	6
2.3 Faktor yang mempengaruhi performa material komposit.....	7
2.4 Komposit Matrik Polimer	10
2.5 Resin Polyester.....	11
2.6 Metyl Etyl Keton Peroxide(MEKPO)	12
2.7 Serat.....	12
2.7.1 Serat Kapas.....	13
2.7.2 Serat Karbon.....	14
2.8 Metode Pembuatan Komposit.....	15

2.9 Produk komposit	16
2.10 Metode Analisa	18
2.10.1 Scaning Electron Mycroscopy (SEM)	18
2.10.2 X-Ray Diffraction (XRD)	21
BAB III	23
RANCANGAN PENELITIAN	23
3.1 Diagram Alir Penelitian	23
3.2 Material dan Preparasi spesimen.....	24
3.2.1 Material	24
3.2.2 Preparasi Material	25
3.3 Alat Dan Bahan Penelitian.....	28
3.4 Pengujian.....	31
3.4.1 Pengujian Scaning Electron Mycroscopy (SEM)	31
3.4.2 Pengujian X-Ray Diffraction (XRD)	31
Measurement Conditions:	32
BAB IV	34
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Data Hasil Penelitian.....	34
4.1.1 Scaning Electron Mycroscopy (SEM)	34
4.1.2 X-Ray Diffraction (XRD)	37
4.2 Pembahasan.....	41
4.2.1 Scaning Electron Mycroscopy (SEM)	41
4.2.2 X-Ray Diffraction (XRD)	44
BAB V	49
KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran – saran	50
LAMPIRAN – LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema pembentukan komposit.....	6
Gambar 2.2 kapas siap panen.....	13
Gambar 2.3 Serat Karbon.....	14
Gambar 2.4 Proses pembuatan komposit hand lay up	15
Gambar 2.5 Kapal nelayan dari komposit.....	16
Gambar 2.6 Komposit untuk aplikasi otomotif.....	17
Gambar 2.7 Pantulan elastis dan pantulan non elastis	19
Gambar 2.8 Mekanisme Kerja SEM.....	20
Gambar 2.9 Ilustrasi Sinar-X pada XRD	22
Gambar 3.1 Diagram Alir	23
Gambar 3.2 Komposisi serat karbon dan kapas	24
Gambar 3.3 Sampel uji SEM dan bentuk patahan 1	25
Gambar 3.4 Sampel uji SEM 2	25
Gambar 3.5 Sampel uji SEM dan bentuk patahan 3	26
Gambar 3.6 Ukuran sampel uji SEM	26
Gambar 3.7 Sampel uji XRD	27
Gambar 3.8 Sudut penyinaran sampel uji XRD.....	27
Gambar 3.7 Alat uji SEM	28
Gambar 3.9 X-Ray Diffraction (XRD)	28
Gambar 3.10 Gerinda potong.....	29
Gambar 3.11 Sarung tangan	30
Gambar 3.12 Jangka sorong	30
Gambar 4.1 A186 SEM perbesaran 1000X.....	34
Gambar 4.2 A187 SEM perbesaran 1000x	35
Gambar 4.3 A188 SEM perbesaran 1000x	36
Gambar 4.4 karbon 10% kapas 30% SEM perbesaran 500x	41
Gambar 4.5 karbon 20% kapas 20% SEM perbesaran 1000x	42

Gambar 4.6 karbon 30% kapas 10% SEM perbesaran 1000x43
Gambar 4.7 (a) susunan atom Kristal (b) susunan atom amorf.....46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pertimbangan pemilihan komposit.....	5
Tabel 2.2 Spesifikasi Polyester BQTN 157-EX Yukalac	11
Tabel 2.3 Kekuatan mekanik serat karbon.....	15
Tabel 4.1 Peak list 1	38
Tabel 4.2 Peak list 2	39
Tabel 4.3 Peak list 3	40

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Grafik analisa XRD 1	37
Grafik 4.2 Grafik analisa XRD 2	38
Grafik 4.3 Grafik analisa XRD 3	39
Grafik 4.4 Analisa hasil XRD dengan variasi fraksi serat	45