

SKRIPSI

PENGARUH ORIENTASI SERAT TERHADAP KEKUATAN
TARIK DAN KEKUATAN *IMPACT* KOMPOSIT POLYESTER
BERPENGUAT *WOVEN FIBER* DENGAN
METODE *VACUUM BAGGING*



LAMHOT EVAN ROY NARONG M SYUL LANG

031110015012

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

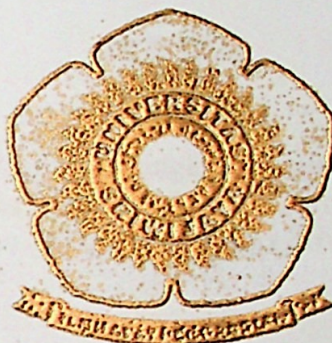
2013

666.157
Ham
Man
2017

. 5016276 r

SKRIPSI

PENGARUH ORIENTASI SERAT TERHADAP KEKUATAN
TARIK DAN KEKUATAN *IMPACT* KOMPOSIT *POLYESTER*
BERPENGUAT *WOVEN FIBER* DENGAN METODE *VACUUM*
ASSISTED RESIN INFUSION



Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Gelar Sarjana Teknik Pada
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

OLEH

LAMHOT EVAN BOYNARDO MANULLANG

03121005012

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2017

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH ORIENTASI SERAT TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN KEKUATAN *IMPACT* KOMPOSIT *POLYESTER* BERPENGUAT *WOVEN FIBER* DENGAN METODE *VACUUM* *BAGGING*

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Di Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

LAMHOT EVAN BOYNARDO MANULLANG
03111005012

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin


Qomarul Hadi S.T., M.T.

NIP. 19690213 199503 1 001

Inderalaya, April 2017

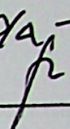
Diperiksa dan disetujui oleh :
Pembimbing Skripsi



Qomarul Hadi S.T., M.T.

NIP. 19690213 199503 1 001

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN

Agenda : 02A/TM/AK/2017.
Diterima Tgl. : 10/4 - 2017 -
Paraf : 

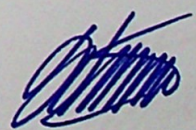
SKRIPSI

Nama : LAMHOT EVAN B M
NIM : 03121005012
Jurusan : TEKNIK MESIN
Bidang Studi : MATERIAL
Judul Skripsi : PENGARUH ORIENTASI SERAT TERHADAP
KEKUATAN TARIK DAN KEKUATAN *IMPACT*
KOMPOSIT *POLYESTER* BERPENGUAT *WOVEN FIBER*
DENGAN METODE *VACUUM BAGGING*
Diberikan : AGUSTUS 2016
Selesai : MARET 2017

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin


Qomarul Hadi S.T., M.T.
NIP. 19690213 199503 1 001

Indralaya, April 2017
Diperiksa dan disetujui oleh :
Pembimbing Skripsi


Qomarul Hadi S.T., M.T.
NIP. 19690213 199503 1 001

HALAMAN PERSETUJUAN

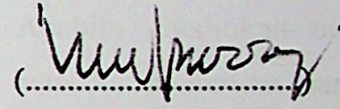
Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Pengaruh Orientasi Serat Terhadap Kekuatan Tarik dan Kekuatan *Impact* Komposit *Polyester* Berpenguat *Woven Fiber* dengan Metode *Vacuum Bagging*” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Sidang Skripsi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 21 Maret 2017.

Indralaya, Maret 2017

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Skripsi

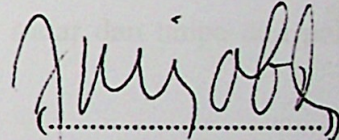
Ketua:

Ir. Irwin Bizzy, M.T
NIP. 19600528 198903 1 002

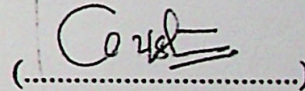


Anggota :

1.Ir. H. Zainal Abidin, M.T.
NIP.19580910 198602 1 001



2. Gustini, S.T, M.T
NIP. 19780824 200212 2 001



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Diperiksa dan disetujui oleh,
Pembimbing Skripsi



Oemarul Hadi, S.T, M.T
NIP. 19690213 199503 1 001



Oemarul Hadi, S.T, M.T
NIP.19690213 199503 1 001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lamhot Evan B M
NIM : 03121005012
Judul : Pengaruh Orientasi Serat Terhadap Kekuatan Tarik dan Kekuatan
Impact Komposit *Polyester* Berpenguta *Woven Fiber* dengan
Metode *Vacuum Bagging*.

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, 3 April 2017



Lamhot Evan B M
NIM. 03121005012



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
Jl. Raya Palembang - Prabumulih KM.32 Indralaya (OI) Telp. (0711) 580272

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Lamhot Evan B M
NIM : 03121005012
Judul : Pengaruh Orientasi Serat Terhadap Kekuatan Tarik dan Kekuatan *Impact* Komposit *Polyester* Berpenguat *Woven Fiber* dengan Metode *Vacuum Bagging*.

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, April 2017

Penulis,

Lamhot Evan B M
NIM. 03121005012

RIWAYAT PENULIS

Penulis dilahirkan pada 1 April 1995 di Perawang, Kecamatan Tualang Perawang Kabupaten Siak, Riau, dari pasangan Bapak L.S Manullang dan Ibu R. Turnip. Penulis menamatkan pendidikan di SDS YPPI Perawang pada tahun 2008, melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMPS YPPI Perawang dan lulus pada tahun 2010.

Meneruskan pendidikan menengah atas di SMA N 4 SIAK pada tahun 2010 dan lulus pada tahun 2012. Setelah menamatkan SMA, penulis mengikuti tes SNMPTN dengan mengambil jurusan Teknik Mesin di UNSRI dan di terima pada tahun 2012. Penulis juga pernah mengikuti Kerja Praktek di PT.Pertamina EP Asset 2 Prabumulih Field dengan judul Analisa Kegagalan Material Pipa Carbon Steel API 5L GR.B Horizontal ERW pada Jalur Pipa Air Terproduksi Sumur TLJ.99.

Selama menjadi mahasiswa Universitas Sriwijaya, penulis juga aktif dalam berbagai kegiatan di internal maupun eksternal kampus Universitas Sriwijaya. Penulis pernah menjadi Asisten Laboratorium Metallurgi periode 2015-2016 dan 2016 – 2017. Penulis juga aktif dalam kegiatan organisasi internal kampus Himpunan Mahasiswa Mesin (HMM) periode 2012-2016 divisi RisTek (Riset dan Teknologi) dan juga pernah mengikuti kompetisi tingkat nasional yang diselenggarakan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan di Surabaya pada tahun 2014. Dalam bidang implementasi ilmu, penulis pernah mengikuti kerja praktek di PT Pertamina EP Asset 2 Prabumulih Field pada tahun 2015.

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

- *Berusahalah hidup damai dengan semua orang dan kejarlah kekudusan, karna tanpa kekudusan tidak seorang pun akan melihat Tuhan.*
- *Melakukan yang terbaik untuk hasil yang terbaik, dan selalu berjuang dalam setiap kesulitan.*

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. *Puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus.*
2. *Orang tua ku tercinta yang berjuang untuk memberikan pendidikan yang terbaik.*
3. *Dosen pembimbing yang telah membimbing saya.*
4. *Almamater UNSRI dan Jurusan Teknik Mesin UNSRI*
5. *Keluarga besarku.*
6. *Sahabat-sahabat ku dan orang-orang terkasih.*
7. *Peneliti selanjutnya yang ingin menyempurnakan penelitian ini.*
8. *Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi untuk Indonesia tercinta.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dalam rangka Tugas Akhir (Skripsi) yang dibuat untuk memenuhi syarat mengikuti Seminar dan Sidang sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dengan judul ***“Pengaruh Orientasi Serat Terhadap Kekuatan Tarik dan Kekuatan Impact Komposit Polyester Berpenguat Woven Fiber Dengan Metode Vacuum Bagging”***.

Pada kesempatan ini dengan setulus hati penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa.
2. Kedua Orang Tuaku L.S Manullang dan R. Turnip atas do'a, kasih sayang yang tak terhingga, dukungan, serta segala kerja keras dan pengorbanannya.
3. Bapak Qomarul Hadi, ST, MT selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya serta dosen pembimbing skripsi yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Ir. Dyos Santoso, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
5. Seluruh dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan wawasan dan ilmu yang bermanfaat.
6. Teman-teman seperjuangan ku, Griya Solidarity Forever (Wahyu, Kuncir, Yasir, Anhari, Redo, Bembi, Yope, Oki, Akbar, Pulo, Jusran, Oncom, Akmal, Oneng, Depri, Raka)
7. Teman-teman dan Sahabat Perkantas terutama pengurus Persekutuan Mahasiswa Kristen Palembang (Bang Hizkia, Bang Giat, Mangantar, Intan, Ayen, Gulo), buat Kak Okta, Bang Sokhi, Kak Agnes, Kak Litha dan semua keluarga besar PERKANTAS PALEMBANG, dan seluruh sahabat dalam

persekutuan baik di PDO dan di PMK yang tak bisa disebutkan satu per satu, yang selalu memberi tawa dan bahagia dalam stiap persekutuan kita.

8. Kelompok Kecil ARDIS yang luar biasa, biarpun udah jarang ketemu bahas bahan tapi selalu ketemu dalam doa dan tetap jadi keluarga.
9. Wasti Saing, yang mengajari banyak hal untuk kepribadian yang lebih baik
10. Novita Sinambela, itok dan sahabat dalam doa.
11. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penelitian ini menjadi lebih baik. Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Indralaya, April 2017

Penulis

RINGKASAN

Pengaruh Orientasi Serat Terhadap Kekuatan Tarik dan Kekuatan *Impact* Komposit *Polyester* Berpenguat *Woven Fiber* Dengan Metode *Vacuum Bagging*. Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, Maret 2017

Lamhot Evan B M ; Dibimbing oleh Qomarul Hadi, S.T., M.T.

xv + 51 halaman, 5 tabel, 16 gambar

RINGKASAN

Komposit adalah suatu bahan material baru yang terdiri dari dua atau lebih bahan, dimana sifat masing-masing bahan berbeda satu sama lainnya, baik sifat fisik maupun sifat kimianya dan tetap terpisah pada akhir bahan komposit. Penelitian ini menggunakan serat gelas sebagai *filler* dan resin *polyester* sebagai matriks. Serat yang digunakan adalah jenis *woven fiber* dengan fraksi volume serat yang digunakan adalah 20%. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa sifat fisik dan sifat mekanik komposit resin *polyester* dengan dua orientasi serat yang berbeda yaitu 45^0 dan 90^0 . Proses pembuatan komposit yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *vacuum bagging*. Metode ini digunakan untuk mendapat nilai pengujian yang lebih baik dengan penggunaan resin yang lebih efisien. Efisiensi resin didapat dengan melakukan vakum pada area cetakan yang divakumkan sehingga resin yang berlebih akan keluar dari cetakan. Pengujian yang dilakukan terhadap spesimen adalah pengujian tarik dan pengujian *impact*, serta dilakukan foto makro terhadap spesimen setelah diuji. ASTM D-638-03 digunakan sebagai standar untuk pengujian tarik dan ASTM D 6110 untuk pengujian *impact*.

Hasil pengujian tarik yang dilakukan terhadap spesimen menunjukkan nilai tegangan rata-rata dan regangan rata-rata terbesar diberikan oleh spesimen dengan orientasi serat 90^0 , sedangkan pengujian *impact* menunjukkan nilai energi *impact* terbesar dan harga *impact* rata-rata terbesaar diberikan oleh spesimen dengan orientasi serat 45^0 .

Kata Kunci : *fiber glass, woven fiber, vacuum bagging, uji tarik, uji impact, foto makro.*

SUMMARY

*THE EFFECT OF FIBER ORIENTATION ON THE TENSILE STRENGTH AND
IMPACT STRENGTH POLYESTER COMPOSITE WITH WOVEN FIBER
FILLER WITH VACUUM BAGGING METHOD*
Scientific papers in the form of Skripsi, Maret 2017

Lamhot Evan B M; supervised by Qomarul Hadi, S.T., M.T.

xv + 51 pages, 5 tables, 16 pictures

SUMMARY

Composite material is a new material consisting of two or more materials, in which the properties of each material are different from each other, both physical properties and chemical properties are kept separate at the end of composite materials. This research uses glass fiber as filler and polyester resin as matrix. The type of fiber that used is woven fiber with fiber volume fraction that used was 20%. This research aims is to analyze the physical properties and mechanical properties of polyester resin composites with two different fiber orientations, namely 45° and 90° . The process of making composites used in this research is the method of vacuum bagging. This method is used to get the value of testing is better with a more efficient use of resin. Efficiency resin obtained by performing a vacuum in the mold area that vacuumed so that excess resin will come out of the mold. Tests were conducted on specimens are tensile testing and impact testing, as well as do the macro image of the specimen after the test. ASTM D-638-03 is used as the standard for tensile testing and ASTM D 6110 for impact testing. The results of tensile test conducted on specimens demonstrate the value of mean stress and strain largest average given by the specimen with fiber orientation 90° , while testing the impact indicates the value of the energy impact of the largest and prices impact the average terbesar given by the specimen with fiber orientation 45° .

Key Words : fiber glass, woven fiber, vacuum bagging, tensile test, impact test, macro photos

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN AGENDA	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iv
HALAMAN PUBLIKASI	v
RIWAYAT PENULIS	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
RINGKASAN	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR SIMBOL	xvi
DAFTAR GRAFIK	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Material Komposit	5
2.2 Penyusun Komposit	5
2.3 Klasifikasi Komposit	6
2.4 Komposit Serat	8
2.5 Metode Pembuatan Komposit	13

2.6 <i>Vacuum Bagging</i>	14
2.7 Resin <i>Polyester</i> dan Katalis	15
2.8 Dasar-dasar Pengujian Spesimen	16
2.8.1 Pengujian Kekuatan Tarik	16
2.8.2 Pengujian Kekuatan <i>Impact</i>	17
2.9 Pengamatan Struktur Makro	19
2.10 Studi Literatur	19

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian	25
3.2 Tahap Penelitian	26
3.2.1 Survei Lapangan	26
3.2.2 Studi Literatur	26
3.2.3 Persiapan Alat	26
3.2.4 Persiapan Bahan	27
3.2.5 Pembuatan Spesimen	27
3.3 Pengujian Sifat Mekanik	29
3.3.1 Pengujian Kekuatan Tarik	29
3.3.2 Pengujian Kekuatan <i>Impact</i>	29
3.4 Pengujian Struktur Makro	30

BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Tarik	31
4.1.1 Tegangan	32
4.1.1.1 Tegangan Sudut Orientasi Serat 45 ⁰	32
4.1.1.2 Tegangan Sudut Orientasi Serat 90 ⁰	34
4.1.2 Regangan	36
4.1.2.1 Regangan Sudut Orientasi Serat 45 ⁰	36
4.1.2.2 Regangan Sudut Orientasi Serat 90 ⁰	38
4.2 Hasil Pengujian <i>Impact</i>	39
4.2.1 Energi Untuk Mematahkan Spesimen	41
4.2.1.1 Sudut Orientasi Serat 45 ⁰	41

4.2.1.2 Sudut Orientasi Serat 90^0	43
4.2.2 Energi <i>Impact</i> Per Satuan Luas	46
4.2.2.1 Sudut Orientasi Serat 45^0	46
4.2.2.2 Sudut Orientasi Serat 90^0	48
4.3 Hasil Foto Makro	49
4.4 Analisis dan Pembahasan	51
4.4.1 Pengujian Tarik	51
4.4.2 Pengujian <i>Impact</i>	52

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	54

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Klasifikasi Bahan Komposit	8
Gambar 2.2. Tipe Serat pada Komposit	9
Gambar 2.3. Struktur <i>Continuous Fiber Composite</i>	9
Gambar 2.4. <i>Woven Fiber</i> dengan sudut 90° dan 45°	10
Gambar 2.5. Struktur <i>Hybrid Fiber Composite</i>	10
Gambar 2.6 Parameter Serat Komposit	11
Gambar 2.7. Skema Penyebaran Serat	12
Gambar 2.8. Skema Metode <i>Vacuum Assisted Resin Infusion</i>	14
Gambar 3.1. Diagram Alir Metode Penelitian	25
Gambar 3.2. Alat Proses Pembuatan Komposit	27
Gambar 3.3. Dimensi Spesimen Uji Tarik Standar ASTM D 638-03	28
Gambar 3.4. Dimensi Spesimen Uji <i>Impact</i> Standar ASTM D 6110-04	28
Gambar 4.1. Spesimen Uji Tarik	31
Gambar 4.2. Spesimen Uji <i>Impact</i>	39
Gambar 4.3. Foto Makro Spesimen Uji Tarik	47
Gambar 4.4. Foto Makro Spesimen Uji <i>Impact</i>	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Karakteristik Mekanik Resin <i>Polyester</i>	15	
Tabel 2.2. Referensi Penelitian	19	
Tabel 4.1. Data Awal Pengujian Tarik	32	
Tabel 4.2. Data Hasil Pengujian <i>Impact</i>	39	
L	Panjang spesimen tarik (mm)	mm
L_0	Pertambahan panjang awal (mm)	mm
L_{max}	Panjang spesimen setelah diregangkan (mm)	mm
A_0	Luas penampang awal (mm ²)	mm ²
A	Luas penampang saat uji tarik (mm ²)	mm ²
F	Gaya tarik pada uji tarik (kg)	kg
D	Jarak dari pusat rotasi ke titik berat gravitasi	mm
θ	Sudut ayun setelah pada ketinggian tertentu	°
E_2	Sisa usaha setelah memukulkan benda uji	mm ²
E	Energi ayun	kg mm ²
V_{max}	Volatila organik	ml
T	Tinggi cetakan	mm
r	Panjang cetakan	mm
L_0	Lebar cetakan	mm
α	Sudut awal pendulum pada uji impact	°

DAFTAR SIMBOL

σ	Tegangan	N/mm^2
F	Beban/gaya	N
A_0	Luas penampang mula-mula	mm
E	Regangan	$\%$
l_0	Panjang spesimen mula-mula	mm
Δl	Pertambahan panjang spesimen	mm
l_t	Panjang spesimen setelah dilakukan uji tarik	mm
E	Modulus Elastisitas	N/mm^2
E_I	Usaha pada uji impak	$kg.m$
P	Berat palu pada uji impak	kg
D	Jarak dari pusat sumbu palu ke pusat gravitasi	m
θ	Sudut ayun setelah palu mengenai spesimen	$^\circ$
E_2	Sisa usaha setelah mematahkan benda uji	$kg.m$
W	Harga impak	$kg.m/mm^2$
V_{cetakan}	Volume cetakan	cm^3
T	Tebal cetakan	mm
P	Panjang cetakan	mm
L	Lebar cetakan	mm
α	Sudut awal pendulum pada uji impak	$^\circ$

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1.	Tegangan Spesimen dengan Orientasi Sudut 45^0	33
Grafik 4.2.	Tegangan Spesimen dengan Orientasi Sudut 90^0	34
Grafik 4.3.	Hubungan Tegangan Rata-rata Terhadap Orientasi Serat	35
Grafik 4.4.	Perbandingan Tegangan Teoritis dan Tegangan Eksperimental Komposit	36
Grafik 4.5.	Regangan Spesimen dengan Orientasi Sudut 45^0	37
Grafik 4.6.	Regangan Spesimen dengan Orientasi Sudut 90^0	38
Grafik 4.7.	Hubungan Tegangan Rata-rata Terhadap Orientasi Serat	39
Grafik 4.8.	Energi Untuk Mematahkan Spesimen Orientasi 45^0	43
Grafik 4.9.	Energi Untuk Mematahkan Spesimen Orientasi 90^0	45
Grafik 4.10.	Hubungan Energi Untuk Mematahkan Spesimen	46
Grafik 4.11.	Energi <i>Impact</i> Per satuan Luas Orientasi 45^0	47
Grafik 4.12.	Energi <i>Impact</i> Per satuan Luas Orientasi 90^0	48
Grafik 4.13.	Hubungan Energi <i>Impact</i> Per Satuan Luas	49

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin meningkatnya perkembangan dan kemajuan teknologi modern ini mengakibatkan kebutuhan akan penelitian dalam segala bidang semakin meningkat pesat terutama dalam bidang material. Berbagai jenis material telah diteliti dan digunakan dalam keperluan industri diantaranya jenis logam baik baja, baja paduan, besi cor, kuningan, aluminium serta jenis material non logam seperti polimer, keramik, komposit alam dan komposit buatan. Industri terus berkembang memerlukan penemuan-penemuan material baru sebagai material alternatif yang digunakan dalam industri. Kebutuhan akan material yang mempunyai sifat yang dapat dibentuk sesuai dengan keinginan dari produsen saat ini sangatlah besar. Hal ini dikarenakan keinginan dari zaman ini untuk menciptakan material baru yang simpel tetapi memiliki sifat yang sama bahkan lebih baik jika dibandingkan dengan material lama yang lebih rumit. Kebutuhan akan material ini tidak terjadi di satu bidang saja tetapi mencakup segala bidang kehidupan manusia saat ini, mulai dari bidang industri, teknologi, konstruksi, bahkan bidang pangan sekalipun.

Pengembangan material yang digunakan akhirnya sampai kepada pengembangan komposit. Komposit merupakan material yang terbentuk dari kombinasi antara dua atau lebih material pembentuk dan memiliki sifat yang berbeda dari komponen pembentuknya. Penggunaan komposit telah berkembang pesat karena komposit memiliki keunggulan tersendiri dibandingkan bahan teknik alternatif lainnya seperti bahan komposit lebih kuat, tahan terhadap korosi, lebih ekonomis dan sebagainya. Komposit terdiri dari matriks yang berfungsi sebagai perekat atau pengikat dan pelindung *filler* (pengisi) dari kerusakan eksternal dan berfungsi sebagai penguat. Beberapa faktor dari serat yang mempengaruhi sifat-sifat mekanik dari komposit, yaitu ukuran serat, bentuk serat, orientasi serat, konsentrasi serat, dan distribusi serat (Nayiroh, 2013).

Serat digunakan untuk memperkuat komposit sehingga sifat-sifat mekaniknya lebih kaku, tangguh dan lebih kokoh bila dibandingkan dengan tanpa

serat penguat. Kekakuan adalah kemampuan dari suatu bahan untuk menahan perubahan bentuk jika dibebani dengan gaya tertentu di dalam daerah elastis (pengujian tarik), sedangkan ketangguhan adalah kemampuan bahan menahan beban yang menyebabkan patah. Orientasi serat juga mempengaruhi jumlah serat yang dapat disikan ke dalam matriks yang akan mempengaruhi kekuatan dari komposit tersebut.

Penelitian ini penulis akan menyoroti pengaruh orientasi serat terhadap kekuatan komposit yaitu dengan sudut 45° dan 90° . Metode yang umumnya digunakan dalam penelitian adalah dengan metode *hand lay-up*, namun pada penelitian ini penulis akan menggunakan metode *vacuum bagging*. Metode ini adalah metode yang menciptakan area vakum pada lingkungan cetakan dengan menggunakan pompa vakum. Penggunaan metode didasarkan pada keunggulannya yaitu penggunaan resin yang lebih efisien dan mengurangi cacat yang mungkin timbul bila menggunakan metode lain.

Atas dasar tersebut penulis mengambil judul tugas akhir **“PENGARUH ORIENTASI SERAT TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN KEKUATAN IMPACT KOMPOSIT POLYESTER BERPENGUAT WOVEN FIBER DENGAN METODE VACUUM BAGGING”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan permasalahan yaitu:

1. Pembuatan komposit resin polyester serat fiber dengan metode *vacuum bagging*.
2. Pengaruh orientasi serat *woven fiber* sebagai penguat (*filler*) pada komposit polimer resin *polyester* dengan metode *vacuum bagging* terhadap kekuatan tarik dan kekuatan *impact* serta melakukan pengamatan struktur makro terhadap komposit.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dibuat dalam penelitian ini adalah :

1. Komposit yang akan dibuat adalah komposit resin *polyester* berpenguat serat *woven fiber* dan metode yang digunakan dalam pembuatan komposit adalah metode *vacuum bagging*.

2. Komposit yang akan dibuat mempunyai perbedaan sebagai pembandingan sifat mekanik dari komposit yaitu orientasi serat yang digunakan, yaitu 45° dan 90° .
3. Pengujian yang dilakukan terhadap komposit adalah pengujian tarik dan pengujian *impact* dengan standard ASTM.
4. Pengujian yang dilakukan tidak menghitung sifat-sifat pompa, dan menggunakan pompa *Value* tipe VE 115 N dengan daya $\frac{1}{4}$ HP.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Membuat komposit resin *polyester* yang berpenguat serat *woven fiber* dengan metode *vacuum bagging* dengan orientasi serat yang berbeda.
2. Menganalisa pengaruh orientasi serat terhadap kekuatan tarik dan *impact* material komposit *polyester* berpenguat serat fiber.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain :

1. Memberikan pengetahuan baru tentang pembuatan material komposit dengan metode *vacuum bagging*.
2. Memperoleh hasil pengaruh orientasi serat terhadap sifat mekanik dari komposit resin *polyester* dengan penguat serat *woven fiber*.
3. Dapat dijadikan sebagai acuan penelitian berikutnya, terkhusus dalam penerapan material komposit.

1.6 Metode Penelitian

Metode penulisan yang digunakan dalam proses pembuatan skripsi ini adalah :

1. Studi Literatur
2. Pengujian Laboratorium
3. Analisa Data

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini dilakukan dengan menggunakan sistematika untuk membuat konsep penulisan yang berurutan, sehingga didapat kerangka secara garis besar. Adapun sistematika penulisan tersebut digambarkan dalam bab-bab yang saling berkaitan satu sama lain :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan tinjauan pustaka mengenai teori dasar yang melandasi pembahasan skripsi dan yang akan mendukung dalam melakukan penelitian berdasarkan literatur.

BAB III : METODELOGI PENELITIAN

Berisikan diagram alir penelitian, alat, bahan, prosedur penelitian, dan pengujian spesimen.

BAB IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN

Data dan analisis yang berisikan uraian tentang analisa dan pembahasan data hasil pengujian.

BAB V : PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran dari data hasil penelitian.