

TUGAS AKHIR

STUDI EKSPERIMENTAL KEKUATAN PAPAN SKATEBOARD KOMPOSIT DIPERKUAT FIBER GLASS AKIBAT BEBAN TEKAN

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

SUHARIYADI
1307230007



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:


Nama : Suhariyadi
NPM : 1307230007
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Studi eksperimental kekuatan papan skateboard komposit diperkuat serat *fiber glass* akibat beban tekan
Bidang ilmu : Kontruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Oktober 2020

Mengetahui dan menyetujui:


Dosen Pembimbing I / Penguji


M. Yani, S.T., M.T


Dosen Pembimbing II / Penguji


Affandi, S.T., M.T

Dosen Pembimbing I / Penguji


H. Muharnif, S.T., M.Sc

Dosen Pembimbing II / Penguji


Sudirman Lubis, S.T., M.T

Program Studi Teknik Mesin
Ketua,

Affandi, S.T., M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Suhariyadi
Tempat /Tanggal Lahir : Medan /26 Maret 1995
NPM : 1307230007
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Studi Eksperimental Kekuatan Papan Skateboard Komposit Diperkuat Serat *Fiber Glass* Akibat Beban Tekan”,

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 29 Oktober 2020

Saya yang menyatakan,

 
Suhariyadi

ABSTRAK

Fiberglass sangat potensial digunakan sebagai penguat bahan baru pada komposit. Komposit memiliki beragam jenis mulai dari serat kaca, serat kelapa, serat kelapa sawit dan lain-lain. Pada penelitian ini menggunakan matriks polyester resin dan katalis, sedangkan penguatnya berupa *fiberglass*. Pembuatan papan *skateboard* mencampurkan resin dan katalis dengan *fiberglass* menuangkan kedalam cetakan papan *skateboard*. Pembuatan spesimen uji tekan mengacu pada standart ASTM D1621-00. Dari hasil pengujian tekan statik dan analisa data perhitungan pada Spesimen uji tekan statik bahan komposit yang diperkuat dengan fiber glass memiliki nilai spesimen 1 tegangan yaitu sebesar 696,24 MPa, regangan yaitu sebesar 0,5334, dan modulus elastisitas yaitu sebesar 1305,29MPa . Spesimen uji tekan statik bahan komposit yang diperkuat dengan fiber glass memiliki nilai spesimen 2 tegangan yaitu sebesar 1082,58 MPa, regangan yaitu sebesar 0,5335, dan modulus elastisitas yaitu sebesar 2029,59 MPa. Spesimen uji tekan statik bahan komposit yang diperkuat dengan fiber glass memiliki nilai spesimen 3 tegangan yaitu sebesar 1169,45 MPa, regangan yaitu sebesar 0,5333, dan modulus elastisitas yaitu sebesar 2192,22 MPa. Dari hasil komposisi fiber glass dan resin, maka dapat diketahui semakin besar perbandingan serat dengan resin akan semakin besar pula tegangan yang dihasilkan. Pada pengujian tekan untuk mempelajari sifat mekanik dari material saat diberikan tekanan.

Kata Kunci : Papan *skateboard*, Serat Kaca, Uji tekan.

ABSTRACT

Fiberglass is very potentially used as a new material booster on composites. Composites have a variety of types ranging from glass fiber, coconut fiber, palm fiber and others. In this study used a matrix of polyester resin and catalysts, while the amplifier was fiberglass. Skateboard making mixes resin and catalysts with fiberglass poured into skateboard board molds. The creation of the test specimen press refers to the STANDARD ASTM D1621-00. From the results of static press test and analysis of calculation data in static press test specimens composite material reinforced with fiber glass has a specimen value of 1 voltage which is 696.24 MPa, strain is 0.5334, and modulus elasticity is 1305.29MPa. Static pressure test specimens of composite materials reinforced with fiber glass have a specimen value of 2 voltages of 1082.58 MPa, a strain of 0.5335, and modulus elasticity of 2029.59 MPa. Static pressure test specimens of composite materials reinforced with fiber glass have a specimen value of 3 voltages of 1169.45 MPa, a strain of 0.5333, and modulus elasticity of 2192.22 MPa. From the composition of fiber glass and resin, it can be known the greater the comparison of fiber with resin will be the greater the voltage produced. On the test press to learn the mechanical properties of the material when given pressure.

Keywords : Skateboard, Fiber Glass, Test press.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Studi Eksperimental Kekuatan Papan Skateboard Komposit Diperkuat Serat *Fiber Glass* Akibat Beban Tekan” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak M.Yani,S.T.,M.T, selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Affandi S.T.,M.T, selaku Dosen Pimbimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini da selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak H.Muharnif,S.T.,M.Sc, selaku Dosen Pembanding I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Sudirman Lubis,S.T.,M.T., selaku Dosen Pembanding II dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T.,M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknikmesinan kepada penulis.

7. Orang tua penulis: Sardi dan Suhartini, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro dan Laboratorium Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Sahabat-sahabat penulis: Sandi Arlian,S.T., Riki Sayahputra,S.T., Rio Sudi Pratama,S.T., Abimanyu Rizkiandi,S.T., dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia Teknik Mesin

Medan, Oktober 2020

Suhariyadi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR NOTASI	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.4.1. Tujuan Umum	2
1.4.2. Tujuan Khusus	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Landasan Teori	4
2.2. Pengertian Komposit	4
2.3. Tipe Komposit Serat	4
2.4. Bagian Utama Komposit	5
2.4.1. <i>Reinforcement</i>	5
2.4.2. Serat Gelas	6
2.4.3. Matrik	8
2.5. Klasifikasi Bahan Komposit	10
2.5.1. Komposit serat (<i>fiber komposite</i>)	10
2.5.2. Komposit Laminat (<i>laminated komposite</i>)	11
2.5.3. Komposit Partikel (<i>particulated komposite</i>)	11
2.5.4. Komposit Serpihan (<i>flake komposie</i>)	11
2.5.5. Aspek Geometri	12
2.6. Kekuatan tekan komposit	13
BAB 3 METODE PENELITIAN	15
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	15
3.1.1. Tempat	15
3.1.2. Waktu Penelitian	15
3.2. Diagram Alir Penelitian	16
3.3. Alat dan Bahan yang digunakan	17
3.3.1. Alat-alat yang digunakan untuk proses pembuatan spesimen papan skateboard	17
3.3.2. Bahan yang digunakan untuk pembuatan papan <i>skateboard</i> .	19
3.3.3. Alat-alat yang digunakan untuk proses pengujian.	21
3.4. Pembuatan Spesimen Papan <i>Skateboard</i>	22

3.5 Pengujian Tekan Statik	24
3.5.1. Langkah Kerja Uji tekan Statik.	24
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Hasil dari penelitian	25
4.1.1. Hasil Pembuatan Pada Papan <i>Skateboard</i>	25
4.1.2. Hasil Pembuatan Spesimen	25
4.1.3. Hasil Pengujian Tekan Spesimen Berbentuk Silinder	26
4.2. Pembahasan dari Penelitian	28
4.2.1. Pembahasan spesimen uji 1	28
4.2.2. Pembahasan spesimen uji 2	29
4.2.3. Pembahasan spesimen uji 3	30
4.3 Data dari Penelitian	32
4.3.1.Data Pengujian Spesimen 1	32
4.3.2.Data Pengujian Spesimen 2	33
4.3.3.Data Pengujian Spesimen 3	34
BAB 5 KESIMPILAN DAN SARAN	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Sifat-sifat serat gelas	7
Tabel 2.2. Komposisi senyawa kimia serat gelas	8
Tabel 3.1. Waktu pelaksanaan penelitian	15
Tabel 4.1 Spesimen uji tekan berbentuk silinder menurut standart ASTM D1621-00	26
Tabel 4.2 Hasil dari pengujian tekan berbentuk silinder menurut standart ASTM D1621-00	26
Tabel 4.3 Spesifikasi Spesimen Uji menurut standart ASTM D1621-00	28
Tabel 4.3 Hasi Pengujian Spesimen	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Continuous Fiber Composite</i>	5
Gambar 2.2 <i>Tipe Discontinuous fiber</i>	5
Gambar 2.3 Serat gelas roving	6
Gambar 2.4 Serat gelas yarn	6
Gambar 2.5 Serat gelas chopped strand	6
Gambar 2.6 Serat gelas reinforcing mat	6
Gambar 2.7 Serat gelas woven roving	7
Gambar 2.8 Klasifikasi bahan komposit	10
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	17
Gambar. 3.2. Cetakan Spesimen	17
Gambar. 3.3. Neraca Digital	17
Gambar. 3.4. Jangka Sorong.	18
Gambar. 3.5. Gunting.	18
Gambar. 3.6. Kuas.	18
Gambar. 3.7. Pisau Curter.	19
Gambar. 3.8. Wadah dan Pengaduk.	19
Gambar. 3.9. Serat fiberglass	19
Gambar. 3.10. Resin 157.	20
Gambar. 3.11. Katalis.	20
Gambar. 3.12. <i>Mirror Glaze</i>	21
Gambar. 3.13. Alat Uji Statik	21
Gambar. 3.14. Spesimen Papan <i>Skateboard</i>	22
Gambar 3.15 mempersiapkan cetakan papan <i>skateboard</i>	22
Gambar. 3.16 mengoleskan <i>mirrow glaze</i>	23
Gambar. 3.17.mempersiapkan <i>fiber glass</i>	23
Gambar. 3.18. Penuangan resin dan katalis.	23
Gambar 4.1. Papan <i>Skateboard</i> yang telah dikeringkan	25
Gambar 4.2. Spesimen uji tekan	25
Gambar 4.3. Grafik tegangan pada spesimen	26
Gambar 4.4. Grafik Regangan pada spesimen	27
Gambar 4.5. Grafik Modulus Elastisitas pada spesimen	28
Gambar 4.6. Grafik Tegangan Vs Regangan	31
Gambar 4.7.Data Pengujian spesimen 1	32
Gambar 4.8.Data Pengujian spesimen 2	33
Gambar 4.9.Data Pengujian spesimen 3	34

DAFTAR NOTASI

p	: Panjang	(mm)
l	: Lebar	(mm)
t	: Tinggi	(mm)
A	: Luas Penampang	(mm^2)
F	: Nilai Rata-Rata	(kgf)
ΔL	: Pertambahan Panjang	(mm^2)
σ	: Tegangan	(Mpa)
g	: Gravitasi	(m/s^2)
ϵ	: Regangan	(mm)
E	: Modulus elastisitas	(Mpa)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Skateboard adalah papan seluncur yang bisa meluncur di jalanan tanpa harus menunggu datangnya ombak. Papan seluncur dengan ukuran lebar 7 sampai 8 inchi dan panjang 30 sampai 32 inchi itu, menjadi salah satu sarana olah raga yang digemari oleh para pemuda, terutama yang menyukai olah raga ekstrim. Bukan hanya dikenal oleh penduduk lokal Amerika saja, tetapi permainan ini sudah mendunia, bahkan sampai di kalangan pemuda Indonesia.

Skateboard pertama kali diciptakan,(sekitar tahun 1940-1950) skateboard berbentuk seperti papan *surfing* yang kemudian bawahnya diberi roda (*roller skate*) dan tongkat kemudi (mirip otoped). Skateboard diciptakan pertama kali oleh pemuda-pemuda yang menyukai surfing di California, Amerika Serikat. Alat ini digunakan sebagai alat alternative jika tidak ada ombak yang bagus disana (oleh karena itu sering disebut *sidewalk surfing*).

Memasuki tahun 1960, skateboard mulai diproduksi besar-besaran oleh perusahaan *Roller Derby Skateboard* dan perusahaan Makaha. Melihat perkembangan Skateboard yang semakin pesat, pada tahun 1967 Larry Stevenson, menerbitkan majalah yang khusus membahas dunia Skateboard, majalah tersebut bernama Surf Guide. Pada tahun yang sama pula, Stevenson membuat sebuah kompetisi skateboard pertama di *Pier Avenue Junior School*, Hermosa, California.

Di Indonesia sendiri perkembangan olahraga skateboard ini masih tergolong sangat baru yakni sekitar tahun 80-an, pada era tersebut ada beberapa orang Indonesia yang menekuni olahraga ini. Peminatnya pun semakin banyak sejalan dengan waktu meskipun pada masa itu tidak pernah diadakan kejuaraan skateboard di Indonesia. Para skater mendapatkan informasi tentang skateboard dengan cara menonton video atau membaca majalah skateboard dari luar negeri. Cara mendapatkannya pun tergolong tidak gampang, cara termudah biasanya salah seorang teman memiliki kakak atau orang tua yang bekerja di luar negeri dan menitipkan oleh-oleh berupa video ataupun majalah skateboard, bahkan

mungkin ada yang dibelikan skateboard lengkap, yang masih tergolong sulit dibeli di Indonesia.

Pada umumnya papan *skateboard* terbuat dari kayu. Seperti diketahui kayu/pepohonan sekarang sudah mulai berkurang dikarenakan adanya penebangan liar. Hal itu menjadi acuan saya untuk mengembangkan inovasi membuat papan *skateboard* berbahan dasar komposit. Selain lebih murah harganya bahannya pun sangat mudah didapat. Dan disini juga ingin mencari perbedaan kekuatan papan *skateboard* komposit papan skateboard biasa. Komposit sendiri sekarang banyak digunakan untuk membuat produk apa saja. Contohnya bodi kendaraan komposit dan perlengkapan rumah tangga yang terbuat dari bahan komposit dan lain-lain.

1.2. Perumusan Masalah

Analisa eksperimental kekuatan papan *skateboard* komposit diperkuat serat *fiber glass* akibat beban tekan.

1.3. Ruang Lingkup

Dengan melakukan experimental kekuatan papan skateboard komposit diperkuat serat fiber glass akibat beban tekan dapat di kemukakan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Melakukan analisa pengujian tekan agar dapat melihat berapa kekuatan tekan material komposit penyusun papan skateboard.
2. Menghitung tegangan, regangan dan modulus elastisitas pada papan *skateboard* komposit

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan akan dilakukan pada eksperimen ini yaitu tujuan umum dan tujuan khusus.

1.4.1. Tujuan Umum

1. Untuk mengetahui hasil dari kekuatan papan skateboard komposit setelah mengalami pengujian tekan.

1.4.2. Tujuan Khusus

1. Untuk membuat suatu papan skateboard dengan bahan komposit.
2. Untuk mengetahui keretakan papan skateboard pada saat pengujian tekan.
3. Untuk menguji papan skateboard dengan bahan komposit yang diperkuat serat fiber glass akibat beban tekan.

4. Untuk mengevaluasi kekuatan dan regangan pada papan skateboard komposit akibat uji tekan.

1.5. Manfaat

Komposit mempunyai fungsi yang sangat banyak pada kehidupan sehari-hari. Baik pada kebutuhan rumah tangga hingga kebutuhan industry yang besar.

1. Bagi peneliti dapat menambah pengetahuan, wawasan dan pengalaman tentang komposit.
2. Bagi akademik, penelitian ini dapat di gunakan sebagai referensi tambahan untuk penelitian tentang uji tarik komposit.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

Mengenai kajian pustaka alat dan gambar kerja merupakan suatu hal yang mendasari sebagai acuan dalam menganalisa mesin uji tekan terhadap bahan komposit yang dapat mengidentifikasi dan mengetahui hal-hal yang akan berkaitan dengan analisa uji tekan terhadap beban dan beberapa alat serta pendukung yang akan digunakan dan pemilihan bahan antara lain seperti :

2.2 Pengertian Komposit

Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material sehingga dihasilkan material komposit yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya. Komposit memiliki sifat mekanik yang lebih bagus dari logam, kekakuan jenis (modulus elastisitas) dan kekuatan jenisnya lebih tinggi dari logam. Beberapa lamina komposit dapat ditumpuk dengan arah orientasi serat yang berbeda, gabungan lamina ini disebut sebagai laminat.

Komposit dibentuk dari dua jenis material yang berbeda (Law 1997) , yaitu:

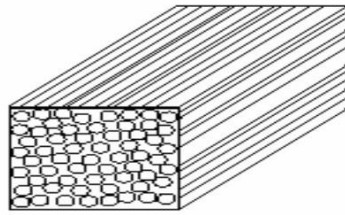
1. Penguat (*reinforcement*), yang mempunyai sifat kurang ductile tetapi lebih rigid serta lebih kuat, dalam laporan ini penguat komposit yang digunakan yaitu dari Serat gelas acak dan serat gelas anyam (*woven roving*).
2. Matriks, umumnya lebih *ductile* tetapi mempunyai kekuatan dan rigiditas yang lebih rendah.

2.3 Type Komposit Serat

Untuk memperoleh komposit yang kuat harus dapat menempatkan serat dengan benar. Berdasarkan penempatannya terdapat beberapa tipe serat pada komposit yaitu :

1. *Continuous Fiber Composite*

Continuous atau *uni-directional*, mempunyai serat panjang dan lurus, membentuk lamina diantara matriksnya. Jenis komposit ini paling sering digunakan. Tipe ini mempunyai kelemahan pada pemisahan antar lapisan. Hal ini dikarenakan kekuatan antar lapisan dipengaruhi oleh matriksnya.



Gambar 2.1 *Continuous Fiber Composite* (Gibson, 1994)

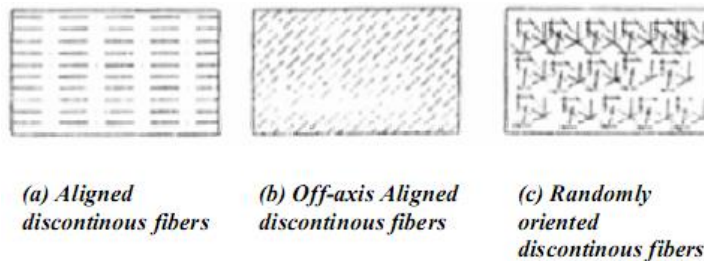
2. *Woven Fiber Composite (bi-directional)*

Komposit ini tidak mudah dipengaruhi pemisahan antar lapisan karena susunan seratnya juga mengikat serat antar lapisan. Akan tetapi susunan serat memanjangnya yang tidak begitu lurus mengakibatkan kekuatan dan kekakuan akan melemah.

3. *Discontinuous Fiber Composite*

Discontinuous Fiber Composite adalah tipe komposit dengan serat pendek. Tipe ini dibedakan lagi menjadi 3 :

- a. *Aligned discontinuous fiber*
- b. *Off-axis aligned discontinuous fiber*
- c. *Randomly oriented discontinuous fiber*



Gambar 2.2 *Tipe Discontinuous fiber* (Gibson, 1994)

4. *Hybrid Fiber Composite*

Hybrid Fiber Composite merupakan komposit gabungan antar serat tipe serat lurus dengan serat acak. Tipe ini digunakan supaya dapat mengganti kekurangan sifat dari kedua tipe dan dapat menggabungkan kelebihan keduanya.

2.4 Bagian Utama Komposit

Adapun bagian utama dari komposit adalah sebagai berikut:

2.4.1 *Reinforcement*

Salah satu bagian utama dari komposit adalah *reinforcement* (penguat) yang berfungsi sebagai penanggung beban utama pada komposit.

2.4.2 Serat Gelas

Fiberglass (serat gelas) adalah bahan yang tidak mudah terbakar. Serat jenis ini biasanya digunakan sebagai penguat matrik jenis polimer. Komposisi kimia serat gelas sebagian besar adalah SiO_2 dan sisanya adalah oksida aluminium (Al), kalsium (Ca), magnesium (Mg), natrium (Na), dan unsur lainnya. Berdasarkan bentuknya serat gelas dapat dibedakan menjadi beberapa macam antara lain (Santoso, 2002):

1. *Roving*, berupa benang panjang yang digulung mengelilingi silinder.



Gambar 2.3 Serat gelas roving

2. *Yarn*, berupa bentuk benang yang lekat dihubungkan pada filamen.



Gambar 2.4 Serat gelas yarn

3. *Chopped Strand*, adalah *strand* yang dipotong-potong dengan ukuran tertentu kemudian digabung menjadi satu ikatan.



Gambar 2.5 Serat gelas chopped strand

4. *Reinforcing Mat*, berupa lembaran *chopped strand* dan *continuous strand* yang tersusun secara acak.



Gambar 2.6 Serat gelas reinforcing mat

5. *Woven Roving*, berupa benang panjang yang dianyam dan digulung pada silinder



Gambar 2.7 Serat gelas woven roving

Berdasarkan jenisnya serat gelas dapat dibedakan menjadi beberapamacam antara lain (Nugroho, 2007):

a. Serat *E-Glass*

Serat *E-Glass* adalah salah satu jenis serat yang dikembangkan sebagai penyekat atau bahan isolasi. Jenis ini mempunyai kemampuan bentuk yang baik.

b. Serat *C-Glass*

Serat *C-Glass* adalah jenis serat yang mempunyai ketahanan yang tinggi terhadap korosi.

c. Serat *S-Glass*

Serat *S-Glass* adalah jenis serat yang mempunyai kekakuan yang tinggi.

Tabel 2.1. Sifat-sifat serat gelas (Nugroho, 2007)

NO.	JENIS SERAT		
	<i>E-GLASS</i>	<i>C-GLASS</i>	<i>S-GLASS</i>
1	Isolator listrik yang baik	Tahan terhadap korosi	Modulus lebih tinggi
2	Kekuatannya tinggi	Kekuatannya lebih rendah dari <i>E-Glass</i>	Lebih tahan terhadap suhu tinggi
3	Harganya lebih terjangkau	Harga lebih mahal dari <i>E-Glass</i>	Harga lebih mahal dari <i>E-Glass</i>

Tabel 2.2. Komposisi senyawa kimia serat gelas (Nugroho, 2007)

	E-GLASS	C-GLASS	S-GLASS
SiO_2	55.2	65.0	65.0
Al_2O_3	8.0	4.0	25.0
CaO	18.7	14.0	-
MgO	4.6	3.0	10.0
Na_2O	0.3	8.5	0.3
K_2O	0.2	-	-
B_2O_3	7.3	5.0	-

Keterangan:

SiO_2 = Silica K_2O = Kalium Oksida

Na_2O = Natrium Oksida CaO = Calcium Oksida

Al_2O_3 = Alumina BaO = Boron Oksida

B_2O_3 = Boron Oksida MgO = Magnesium Oksida

2.4.3 Matrik

Matrik adalah fasa dalam komposit yang mempunyai bagian atau fraksivolume terbesar (dominan). Matrik mempunyai fungsi sebagai berikut :

- Mentransfer tegangan ke serat secara merata.
- Melindungi serat dari gesekan mekanik.
- Memegang dan mempertahankan serat pada posisinya.
- Melindungi dari lingkungan yang merugikan.
- Tetap stabil setelah proses manufaktur.

Sifat-sifat matrik (Ellyawan, 2008) :

- Sifat mekanis yang baik.
- Kekuatan ikatan yang baik.
- Ketangguhan yang baik.
- Tahan terhadap temperatur.

Menurut Gibson (1994) ada 3 jenis komposit menurut matrik penyusunnya, dapat dibedakan menjadi:

1. Komposit Matrik Polimer (*Polymer Matrix Composites – PMC*)

Bahan ini merupakan bahan komposit yang sering digunakan, biasa disebut polimer berpenguat serat FRP (*Fibre Reinforced Polymers or Plastics*).

Bahan ini menggunakan suatu polimer berbahan resin sebagai matriknya, dan suatu jenis serat seperti kaca, karbon dan aramid (Kevlar) sebagai penguatannya.

Komposit ini bersifat :

1. Biaya pembuatan lebih rendah.
2. Dapat dibuat dengan produksi massal.
3. Ketangguhan baik.
4. Tahan simpan.
5. Siklus pabrikan dapat dipersingkat.
6. Kemampuan mengikuti bentuk.
7. Lebih ringan.

Jenis polimer yang sering digunakan (Surdia, 1985) :

1. *Thermoplastic*

Thermoplastic adalah plastik yang dapat dilunakkan berulang kali (*recycle*) dengan menggunakan panas. *Thermoplastic* merupakan polimer yang akan menjadi keras apabila didinginkan. *Thermoplastic* akan meleleh pada suhu tertentu, melekat mengikuti perubahan suhu dan mempunyai sifat dapat balik (*reversibel*) kepada sifat aslinya, yaitu kembali mengeras bila didinginkan. Contoh dari *thermoplastic* yaitu Poliester, Nylon 66, PP, PTFE, PET, Polieter sulfon, PES, dan Polieter eterketon (PEEK).

2. *Thermoset*

Thermoset tidak dapat mengikuti perubahan suhu (*irreversibel*). Bila sekali pengerasan telah terjadi maka bahan tidak dapat dilunakkan kembali. Adapun jenis-jenis resin yaitu resin bening (108), resin 3126, resin 157 BQTN. *Thermoset* tidak begitu menarik dalam proses daur ulang karena selain sulit penanganannya juga volumenya jauh lebih sedikit (sekitar 10%) dari volume jenis plastik yang bersifat *thermoplastic*.

Contoh dari *thermoset* yaitu Epoksida, Bismaleimida (BMI), dan Poliimida (PI).

2. Komposit Matrik Keramik (*Ceramics Matrix Composites – CMC*)

Bahan ini menggunakan keramik sebagai matrik dan diperkuat dengan serat pendek, atau serabut-serabut (*whiskers*) dimana terbuat dari silikon karbida atau boron nitride

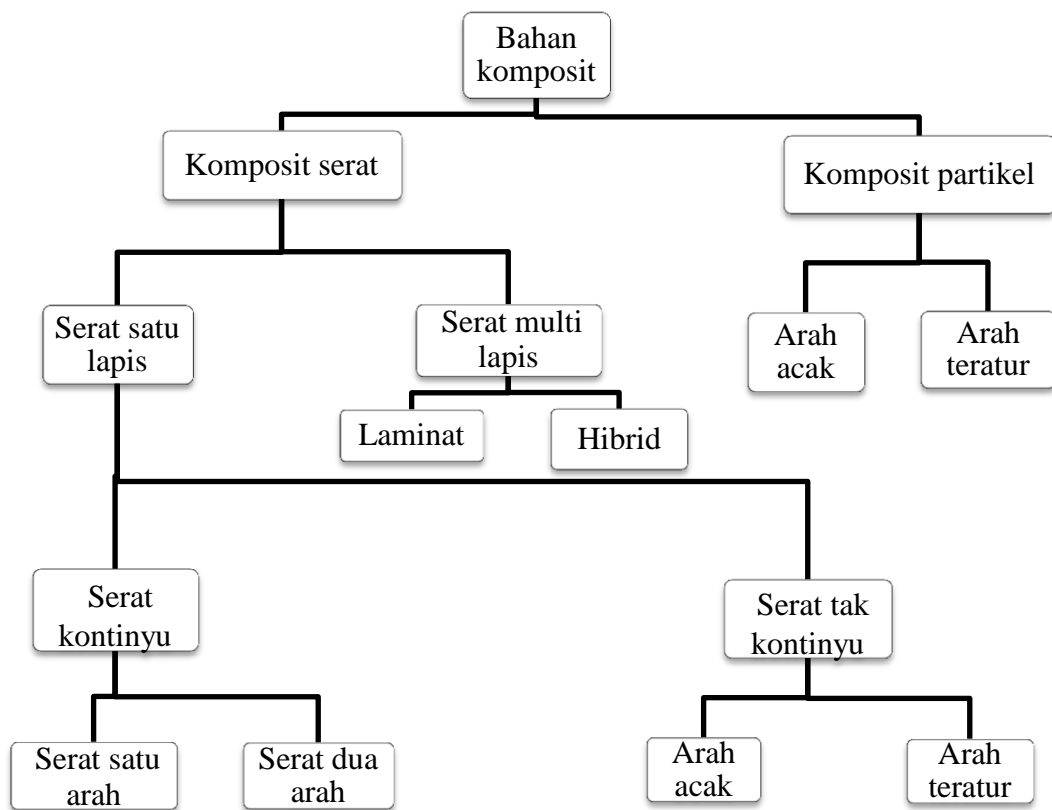
3. Komposit Matrik Logam (Metal Matrix Composites – MMC)

Bahan ini menggunakan suatu logam seperti aluminium sebagai matriks dan penguatnya dengan serat seperti silikon karbida.

Contoh: -komponen automotif (blok, silinder dan mesin)

2.5. Klasifikasi Bahan Komposit

Bahan komposit dapat diklasifikasikan dalam beberapa jenis, tergantung geometri dan jenis seratnya. Hal ini dapat dimengerti, karena serat merupakan unsur utama dalam bahan komposit tersebut. Secara umum klasifikasi komposit ditunjukkan seperti pada Gambar 2.11 (Kismono, 2000):



Gambar 2.8 Klasifikasi bahan komposit (Kismono, 2000)

Berdasarkan bahan penguat, material komposit dapat diklasifikasikan menjadi komposit serat, komposit lamina, komposit partikel dan komposit serpihan.

2.5.1. Komposit serat (*fiber komposite*)

komposit serat merupakan jenis komposit yang menggunakan serat sebagai penguat. Serat yang digunakan biasanya berupa serat gelas, serat karbon, serat aramid dan sebagainya. Serat ini bisa disusun secara maupun dengan

orientasi tertentu bahkan bisa juga dalam bentuk yang lebih kompleks seperti anyaman. Bila peningkatan kekuatan menjadi tujuan utama, komponen penguat harus mempunyai rasio aspek yang besar, yaitu rasio panjang terhadap diameter harus tinggi, agar beban ditransfer melewati titik dimana mungkin terjadi perpatahan.

Tinggi rendahnya kekuatan komposit sangat tergantung dan serat yang digunakan, karena tegangan yang dikenakan pada komposit mulanya diterima oleh matrik akan diteruskan kepada serat, sehingga serat akan menahan beban sampai beban maksimum. Oleh karena itu serat harus mempunyai tegangan tarik dan modulus elastisitas yang lebih tinggi dari pada matrik penyusun komposit.

2.5.2. Komposit Laminat (*laminated composite*)

Komposit laminat merupakan jenis komposit yang terdiri dari dua lapisan atau lebih yang digabungkan menjadi satu dan setiap lapisannya memiliki karakteristik khusus. Komposit laminat ini terdiri dari empat jenis yaitu komposit serat kontinyu, komposit serat anyam, komposit serat acak dan komposit serat hibrid.

2.5.3. Komposit Partikel (*particulated composite*)

Komposit partikel merupakan komposit yang menggunakan partikel atau serbuk sebagai penguatnya dan terdistribusi secara merata dalam matriks. Komposit yang terdiri dari partikel dan matriks yaitu butiran (batu, pasir) yang diperkuat semen yaitu kita jumpai sebagai beton, senyawa kompleks ke dalam senyawa kompleks. Komposit partikel merupakan produk yang dihasilkan dengan menempatkan partikel-partikel dan sekaligus mengikatnya dengan suatu matriks bersama-sama dengan satu atau lebih unsure-unsur perlakuan seperti panas, tekanan, kelembapan, katalisator dan lain-lain. Kekuatan komposit partikel ini berbeda dengan jenis serat acak sehingga bersifat isotropis. Kekuatan komposit serat dipengaruhi oleh tegangan kohoren di antara fase partikel dan matriks yang menunjukkan sambungan yang baik.

2.5.4. Komposit Serpihan (*flake composite*)

Komposit serpihan terdiri atas serpihan-serpihan yang saling menahan dengan mengikat permukaan atau dimasukkan kedalam matrik. Pengertian dari serpihan adalah partikel kecil yang telah ditentukan sebelumnya yang dihasilkan

dalam peralatan yang khusus dengan orientasi serat sejajar permukaannya. Sifat-sifat khusus yang dapat diperoleh dari serpihan adalah bentuknya besar dan datar sehingga dapat disusun dengan rapat untuk menghasilkan suatu bahan penguat yang tinggi untuk luas penampang lintang tertentu. Pada umumnya serpihan-serpihan saling tumpang tindih pada suatu komposit sehingga dapat membentuk lintasan fluida ataupun uap yang dapat mengurangi kerusakan mekanis karena penetrasi atau perembesan.

2.5.5. Aspek Geometri

Secara garis besar bahan komposit yang digunakan dapat diklasifikasikan berdasarkan geometri dan jenis seratnya. Karena sifat-sifat kimia suatu bahan komposit tergantung pada geometri dan jenis seratnya. Selain itu menempatkan serat juga harus mempertimbangkan aspek arah, distribusi serat atau fraksi volumenya sehingga nantinya dapat dihasilkan material komposit yang berkekuatan tinggi.

Penggabungan antara matrik dan serat harus memperhatikan beberapa faktor yang mempengaruhi performa *Fiber Matrik Composite* antara lain.

a. Faktor Serat

Serat yaitu bahan pengisi matrik yang digunakan untuk dapat memperbaiki sifat dan struktur matrik yang tidak dimiliki, juga diharapkan mampu menghasilkan bahan penguat matrik pada komposit untuk menahan gaya yang terjadi.

b. Letak Serat

Dalam pembuatan komposit tata letak dan arah serat dalam matrik menentukan kekuatan komposit, dimana letak dan arah dapat mempengaruhi kinerja komposit tersebut.

c. Panjang Serat

Panjang serat dalam proses pembuatan komposit serat pada matrik sangat berpengaruh terhadap kekuatan. Penggunaan serat dalam campuran komposit ditentukan oleh serat pendek. Serat alami jika dibandingkan dengan serat sintetis mempunyai panjang dan diameter yang tidak seragam pada setiap jenisnya. Panjang dan diameter sangat berpengaruh pada kekuatan maupun modulus komposit.

Pada suatu struktur *continus fiber* yang *ideal*, serat akan bebas tegangan atau memiliki tegangan yang sama. Selama fabrikasi, beberapa serat akan menerima tegangan yang tinggi dan yang lain tidak terkena tegangan sehingga keadaan diatas tidak dapat tercapai (Schwartz, 1984).

d. Bentuk Serat

Bentuk serat yang digunakan dalam pembuatan komposit tidak begitu mempengaruhi kekuatannya. yang mempengaruhi adalah diameter serat. Pada umumnya, semakin kecil diameter serat maka akan menghasilkan kekuatan komposit yang lebih tinggi serta semakin kecil kemungkinan terjadinya ketidak sempurnaan pada material. Selain bentuk kandungan seratnya juga mempengaruhi kekuatan material komposit (Schwartz, 1984).

e. Fraksi Volume Serat (V_f)

Fraksi volume bagian dari suatu material atau kandungan dalam suatu bahan. Pada umumnya, semakin besar fraksi V_f material penguat yang digunakan, akan memperbaiki sifat-sifat suatu material komposit. Untuk suatu lamina unidirectional dengan serat kontinyu dan jarak antar serat yang sama, serta direkatkan secara baik oleh matrik (Gibson, 1994).

2.6 Kekuatan tekan komposit

Kekuatan tekan adalah kapasitas dari suatu bahan atau struktur dalam menahan beban yang akan mengurangi ukurannya. Kekuatan tekan dapat diukur dengan memasukkannya ke dalam kurva tegangan-regangan dari data yang didapatkan dari mesin uji. Beberapa bahan akan patah pada batas tekan, beberapa mengalami deformasi yang tidak dapat dikembalikan. Deformasi tertentu dapat dianggap sebagai batas kekuatan tekan, meski belum patah, terutama pada bahan yang tidak dapat kembali ke kondisi semula (*irreversible*).

Pengetahuan mengenai kekuatan tekan merupakan kunci dalam mendesain sebuah struktur. Kekuatan tekan dapat diukur dengan mesin uji universal. Pengujian kekuatan tekan, seperti halnya pengujian kekuatan tarik, dipengaruhi oleh kondisi pengujian (penyiapan spesimen, kondisi kelembaban dan temperatur ruang uji, dan sebagainya).

Besarnya tegangan tekan dari material komposit dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan (Surdia dan Saito, 1999):

Dimana: $\sigma = \frac{p}{A}$

Keterangan :

σ = tegangan tekan (Mpa)

p= beban tekan maksimum (N)

A = luas penampang spesimen uji (mm²)

Besarnya regangan tarik dapat dihitung dengan persamaan seperti dibawah ini yang menyatakan merupakan regangan yang dinyatakan dalam mm/mm, bilangan tak berdimensi atau sering dinyatakan dalam persen (Surdia dan Saito,1999).

Dimana: $\epsilon = \frac{\Delta L}{L}$

Keterangan :

ϵ = regangan

ΔL = penambahan perpanjangan (mm)

L = panjang awal (mm)

Besarnya modulus elastisitas dapat dihitung dengan persamaan (Surdia dan Saito):

Dimana: $E = \frac{\sigma}{\epsilon}$

Keterangan :

E = modulus elastisitas (MPa)

σ = tegangan (Mpa)

ϵ = regangan

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1. Tempat

Adapun tempat pelaksanaan penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Kekuatan Material Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jl. Kapten Muchtar Basri No.3 Medan.

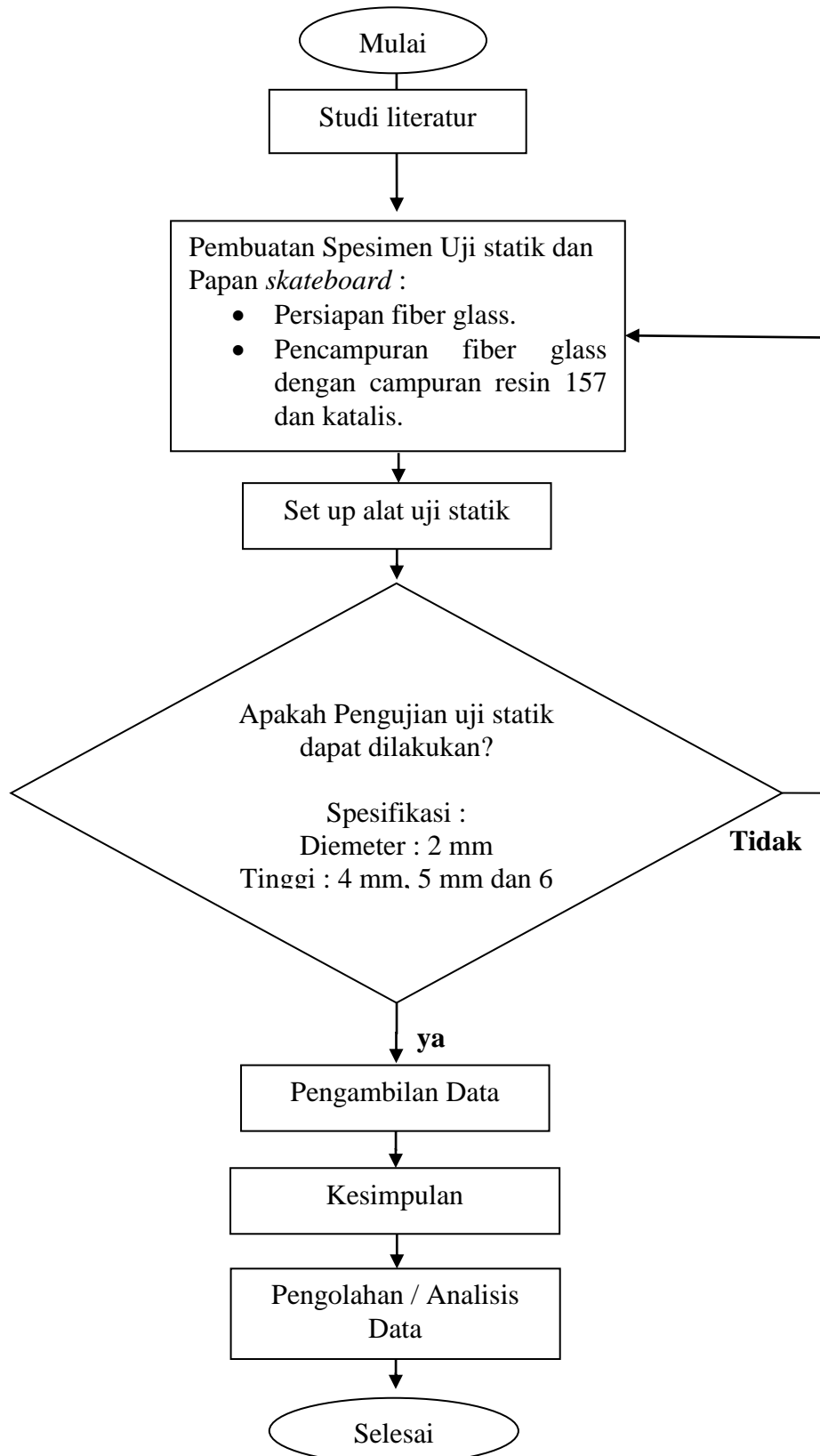
3.1.2. Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan setelah mendapat persetujuan dari pembimbing, penelitian dilakukan selama 6 bulan dan terlihat pada tabel 3.1

Tabel. 3.1. Waktu pelaksanaan penelitian

No	Kegiatan	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1.	Studi literatur						
2.	Desain skateboard						
3.	Pembuatan Spesimen						
4.	Pengujian spesimen						
5.	Evaluasi data pengujian						

3.2 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.3 Alat dan Bahan yang digunakan

Dalam proses pembuatan dan pengujian papan *skateboard* ini menggunakan beberapa alat dan bahan untuk membuat spesimen yang kemudian dapat dilakukan pengujian .

3.3.1. Alat-alat yang digunakan untuk proses pembuatan spesimen papan *skateboard*

1. Cetakan Spesimen Papan *Skateboard*.

Cetakan spesimen papan *skateboard*. Cetakan Spesimen dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar. 3.2. Cetakan Spesimen

2. Neraca Digital.

Neraca Digital digunakan untuk menimbang berat dari resin, serat sawit dan serat kelapa. Kemudian disatukan sesuai dengan ditentukan. Neraca Digital dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar. 3.3. Neraca Digital

3. Jangka Sorong.

Jangka Sorong adalah alat ukur yang ketelitiannya dapat mencapai seperseratus millimeter. Terdiri dari dua bagian, bagian bergerak dan bagian tidak bergerak. Jangka sorong memiliki dua jenis, manual dan digital. Jangka sorong

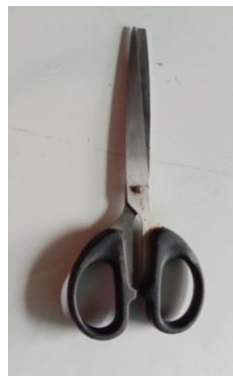
digunakan sebagai alat untuk mengukur panjang, lebar, dan tebal pada spesimen. Jangka Sorong dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar. 3.4. Jangka Sorong.

4. Gunting.

Gunting digunakan untuk memotong serat sawit dan serat kelapa lalu disesuaikan dengan panjang cetakan spesimen. Gunting dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar. 3.5. Gunting.

5. Kuas.

Kuas digunakan untuk mengoleskan *mirror glaze* ke permukaan cetakan spesimen. Kuas dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar. 3.6. Kuas.

6. Pisau Curter .

Pisau Curter digunakan untuk membersihkan sisa-sisa campuran resin yang lengket dan mengeras di cetakan spesimen komposit. Pisau Curter dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar. 3.7. Pisau Curter.

7. Wadah dan Pengaduk.

Wadah digunakan sebagai tempat pencampuran antara resin dan katalis. Pengaduk berfungsi sebagai alat pengaduk resin dan katalis di dalam wadah, agar proses pencampurannya merata. Wadah dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar. 3.8. Wadah dan Pengaduk.

3.3.2 Bahan yang digunakan untuk pembuatan papan *skateboard*.

1. Fiberglass

Fiberglass yang dipakai dalam pengujian ini sebagai penguat dan fiberglass dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar. 3.9. Serat fiberglass

2. Resin (157)

Resin adalah suatu polimer yang terbentuk dari dua bahan kimia yang berbeda. Ini disebut sebagai resin, Resin paling umum yang dihasilkan dari reaksi antara *epiklorohidrin* dan *bisphenol-A*, meskipun yang terakhir mungkin akan digantikan dengan bahan kimia yang serupa. Pada penelitian ini penulis menggunakan resin dengan tipe 157. Resin dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar. 3.10. Resin 157.

3. Katalis

Katalis adalah suatu bahan kimia yang dapat meningkatkan laju suatu reaksi tanpa bahan tersebut menjadi ikut terpakai dan setelah reaksi berakhir, bahan tersebut akan kembali ke bentuk awal tanpa terjadi perubahan kimia. Katalis dapat dilihat pada gambar 3.11.



Gambar. 3.11. Katalis.

4. *Mirror Glaze*

Mirror glaze atau sering disebut dengan *wax* ini digunakan untuk melapisi cetakan spesimen, dengan cara mengolesi permukaan cetakan spesimen dengan *mirror glaze* sampai merata. Tujuannya agar mudah melepaskan spesimen komposit dari cetakan. *Mirror Glaze* dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar. 3.12. *Mirror Glaze*

3.3.3 Alat-alat yang digunakan untuk proses pengujian.

1. Alat Uji Statik.



Gambar. 3.13. Alat Uji Statik

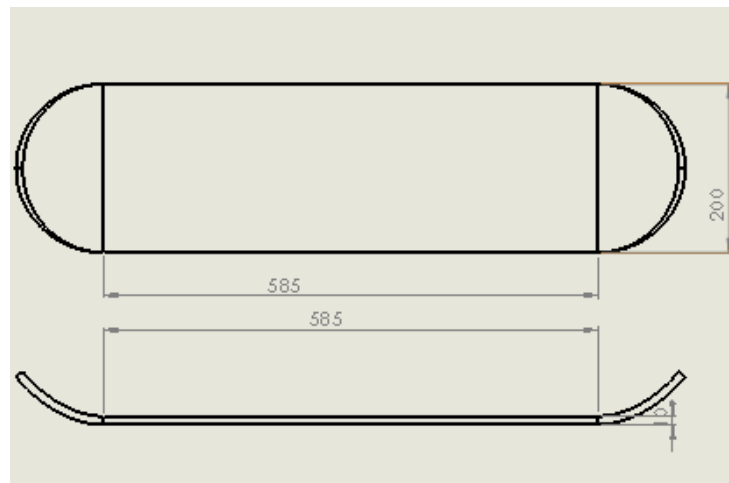
Spesifikasi :

1. UNIVERSAL TESILE MACHINE
2. Type : UTM-LC05T
3. Capacity : 5000 Kgf
4. METAPOLY TEST

3.4. Pembuatan Spesimen Papan *Skateboard*

Pembuatan spesimen papan *skateboard* yang akan dicetak. Spesifikasi ukuran cetakan spesimen dapat dilihat pada gambar 3.14

1. Skema Spesimen Papan *Skateboard*



Gambar. 3.14. Spesimen Papan *Skateboard*

. Langkah-Langkah pembuatan spesimen papan *skateboard fiberglass* dengan resin dan katalis adalah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan cetakan papan *skateboard*



Gambar 3.15 mempersiapkan cetakan papan *skateboard*

2. Mengoleskan *mirror glaze* pada setiap bagian dalam cetakan, tujuannya agar memudahkan pengambilan spesimen dari cetakan setelah mengalami proses pengeringan



Gambar. 3.16 mengoleskan *mirror glaze*

3.. .Memperiapkan *fiberglass*.



Gambar. 3.17. mempersiapkan *fiber glass*

4. Menuangkan campuran resin dan katalis dengan serat didalam cetakan.



Gambar. 3.18. Penuangan resin dan katalis.

5. Pengeringan spesimen dalam cetakan selama ± 30 menit, kemudian spesimen dilepas dari dalam cetakan.
6. Pengeringan spesimen diluar cetakan selama ± 1 hari atau sampai spesimen benar-benar mengeras.

3.5 Pengujian Tekan Statik

Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk mengkaji sifat-sifat dari suatu bahan. Pengujian sifat mekanis yang dilakukan pada penelitian ini adalah kekuatan tekan statis. Pengujian tekan statis di lakukan untuk mengetahui besarnya kekuatan tekan dari bahan komposit. Pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Kekuatan Material Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3.5.1. Langkah Kerja Uji tekan Statik.

Langkah-langkah pengujian tekan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pada pengujian tekan ini peneliti memakai standard ASTM D1621 – 00
2. Pemberian tanda pada setiap spesimen untuk menghindari kesalahan dalam pembacaan data.
3. Mensetting alat uji tekan.
4. Memasang spesimen pada alat uji tekan statik.
5. Menjalankan uji tekan statik.
6. Setelah terjadi reaksi tegangan dan regangan , segera matikan mesin uji tekan statik.
7. Mencatat gaya tekan dan penyusutan yang terjadi pada spesimen
8. Mengeluarkan spesimen dari alat uji tekan statik
9. Setelah selesai, matikan mesin alat uji tekan statik dan merapikan semua barang-barang pada tempatnya.

Mesin uji tekan statik ini berjalan secara otomatis, sehingga spesimen mencapai batas optimal hingga terjadi tegangan dan regangan atau patah, alat ini akan terus berjalan. Karena itu diperlukan operator yang selalu berada disisi mesin untuk mengontrol proses pengujian tekan.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil dari penelitian

Dalam penelitian ini, spesimen dibuat dengan jumlah tertentu guna mendapatkan hasil yang diinginkan.

4.1.1. Hasil Pembuatan Pada Papan *Skateboard*

Berikut ini adalah hasil dari pembuatan papan *skateboard* setelah d keringkan.



Gambar 4.1. Papan *Skateboard* yang telah dikeringkan

4.1.2. Hasil Pembuatan Spesimen

Pembuatan spesimen. Bentuk dari spesimen uji disesuaikan dengan standart ASTM D1621-00. Untuk di uji tekan guna mengetahui kekuatan papan *skateboard*.



Gambar 4.2. Spesimen uji tekan

Tabel 4.1 Spesimen uji tekan berbentuk silinder menurut standart ASTM D1621-00.

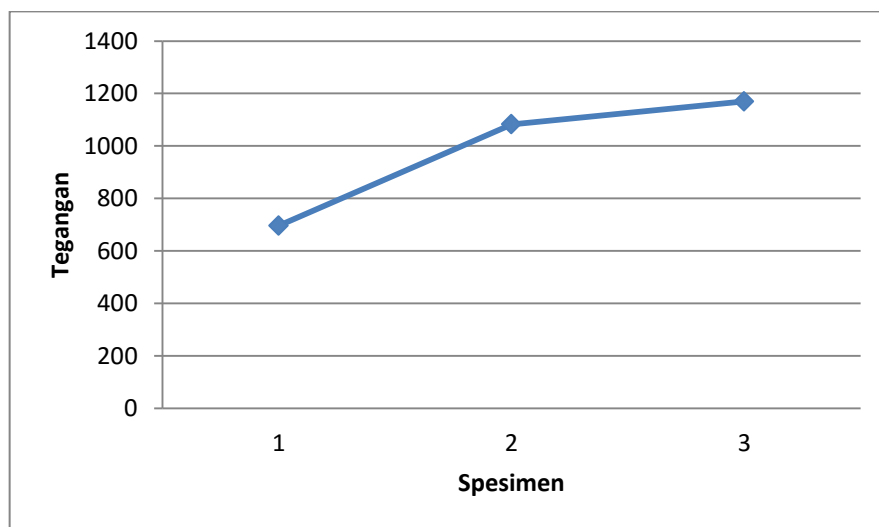
No	Spesimen	Dimensi			Keterangan
		Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)	
1.	1	2	2	4	
2.	2	2	2	5	
3.	3	2	2	6	
	Rata-rata	2	2	5	

4.1.3. Hasil Pengujian Tekan Spesimen Berbentuk Silinder

Berikut adalah hasil dari pengujian tekan, dengan alat uji tekan statik seperti di perlihatkan pada tabel di bawah ini.

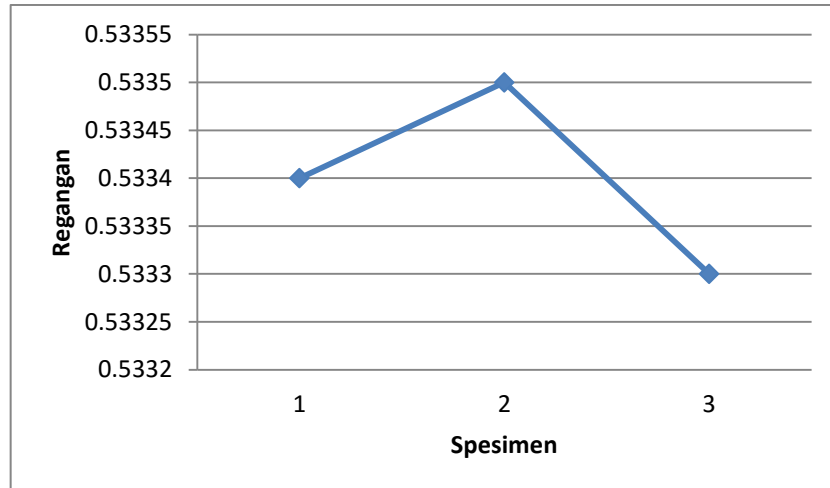
Tabel 4.2 Hasil dari pengujian tekan berbentuk silinder menurut standart ASTM D1621-00

No	Spesimen	Tegangan	Regangan	Modulus Elastisitas
1.	1	696,240 MPa	0,5334 mm	1305,29 MPa
2.	2	1082,583 MPa	0,5335 mm	2029,59 MPa
3.	3	1169,453 MPa	0,5333 mm	2192,22 MPa



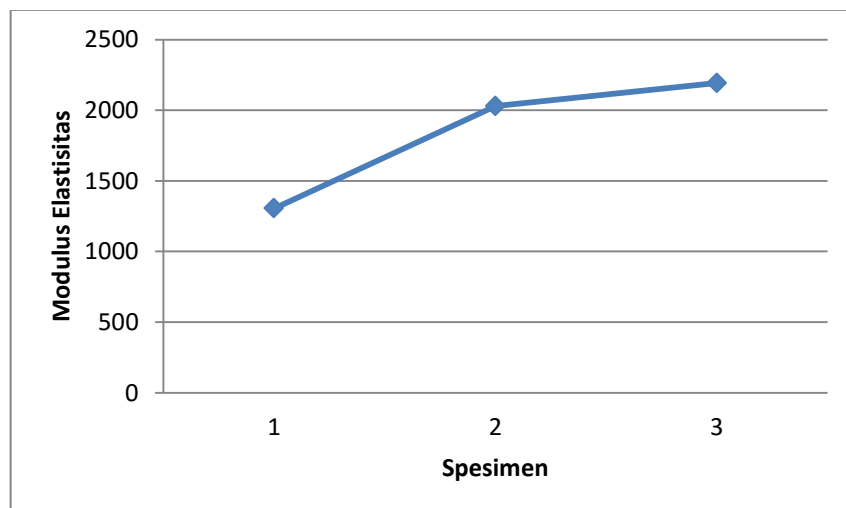
Gambar 4.3. Grafik tegangan pada spesimen

Dapat kita lihat pada gambar 4.3 dan tabel 4.2. Grafik menunjukkan spesimen 1, spesimen 2 dan spesimen 3 dan tegangan tertinggi menunjukkan angka 1169,453 MPa pada spesimen 3 dengan menggunakan alat uji tekan statik.



Gambar 4.4. Grafik Regangan pada spesimen

Dapat kita lihat pada gambar 4.4 dan tabel 4.2. Grafik menunjukkan spesimen 1, spesimen 2 dan spesimen 3 dan regangan tertinggi menunjukkan angka 0,5335 mm pada spesimen 2 dengan menggunakan alat uji tekan statik.



Gambar 4.5. Grafik Modulus Elastisitas pada spesimen

Dapat kita lihat pada gambar 4.5 dan tabel 4.2. Grafik menunjukkan spesimen 1, spesimen 2 dan spesimen 3 dan modulus elastisitas tertinggi menunjukkan angka 2192,22 MPa pada spesimen 3 dengan menggunakan alat uji tekan statik.

4.2. Pembahasan dari Penelitian

Setelah melakukan pengujian terhadap spesimen uji, di lakukan pembahasan terhadap hasil yang di peroleh, yaitu :

Tabel 4.3 Spesifikasi Spesimen Uji menurut standart ASTM D1621-00

No	Spesimen	Dimensi			Keterangan
		Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)	
1.	1	2	2	4	
2.	2	2	2	5	
3.	3	2	2	6	
	Rata-rata	2	2	5	

4.2.1. Pembahasan spesimen 1 di dapatkan lah hasil-hasil berikut ini.

Pembahasan spesimen uji berbentuk kubus dengan perbandingan 50% serat fiber glass dan 50% resin, maka di dapatkan lah hasil-hasil berikut ini.

$$\text{Dimensi, } p = 2 \text{ cm}$$

$$l = 2 \text{ cm}$$

$$t = 4 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Penampang} \quad A &= p \cdot l \\ &= 2 \cdot 2 \\ &= 4 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata} \quad F = 2832,89 \text{ kgf}$$

$$\Delta L = 1,06667403 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tegangan} \quad \sigma = \frac{F}{A} = \frac{F \cdot g}{A}$$

$$= \frac{(2832,89 \text{ kgf}) \cdot (9,81 \text{ m/s}^2)}{(0,000004 \text{ m}^2)}$$

$$= 696,240 \text{ MPa}$$

$$\text{Regangan } \varepsilon = \frac{\Delta L}{L}$$

$$= \frac{1,06667403 \text{ mm}^2}{2 \text{ mm}}$$

$$= 0,5334 \text{ mm}$$

$$\text{Jadi, } E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

$$= \frac{696,240 \text{ MPa}}{0,5334}$$

$$= 1305,29 \text{ MPa}$$

4.2.2. Pembahasan spesimen uji 2 di dapatkan lah hasil-hasil berikut ini.

Pembahasan spesimen uji berbentuk kubus dengan perbandingan 25% serat fiber glass dan 75% resin, maka di dapatkan lah hasil-hasil berikut ini.

$$\text{Dimensi, } p = 2 \text{ cm}$$

$$l = 2 \text{ cm}$$

$$t = 4 \text{ cm}$$

$$\text{Luas Penampang } A = p \cdot l$$

$$= 2 \cdot 2$$

$$= 4 \text{ cm}^2$$

$$\text{Rata-rata } F = 4414,20 \text{ kgf}$$

$$\Delta L = 1,06666667 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tegangan } \sigma = \frac{F}{A} = \frac{F \cdot g}{A}$$

$$= \frac{(4414,20 \text{ kgf}) \cdot (9,81 \text{ m/s}^2)}{(0,000004 \text{ m}^2)}$$

$$= 1082,583 \text{ MPa}$$

$$\text{Regangan } \varepsilon = \frac{\Delta L}{L}$$

$$= \frac{1,0666667 \text{ mm}^2}{2 \text{ mm}}$$

$$= 0,5335 \text{ mm}$$

Jadi,

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

$$= \frac{1082,583 \text{ MPa}}{0,5334}$$

$$= 2029.589 \text{ MPa}$$

4.2.3. Pembahasan spesimen uji 3 di dapatkan lah hasil-hasil berikut ini.

Pembahasan spesimen uji berbentuk kubus dengan perbandingan 75% serat fiber glass dan 25% resin, maka di dapatkan lah hasil-hasil berikut ini.

Dimensi, $p = 2 \text{ cm}$

$l = 2 \text{ cm}$

$t = 4 \text{ cm}$

Luas Penampang $A = p \cdot l$

$$= 2 \cdot 2$$

$$= 4 \text{ mm}^2$$

Rata-rata $F = 4768,41 \text{ kgf}$

$$\Delta L = 1,0666689 \text{ mm}^2$$

Tegangan $\sigma = \frac{F}{A} = \frac{F \cdot g}{A}$

$$= \frac{(4768,41 \text{ kgf}) \cdot (9,81 \text{ m/s}^2)}{(0,000004 \text{ m}^2)}$$

$$= 1169,453 \text{ MPa}$$

Regangan $\varepsilon = \frac{\Delta L}{L}$

$$= \frac{1,0666689 \text{ mm}^2}{2 \text{ mm}}$$

$$= 0,5333 \text{ mm}$$

Jadi,

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

$$= \frac{1169,453MPa}{0,5333}$$

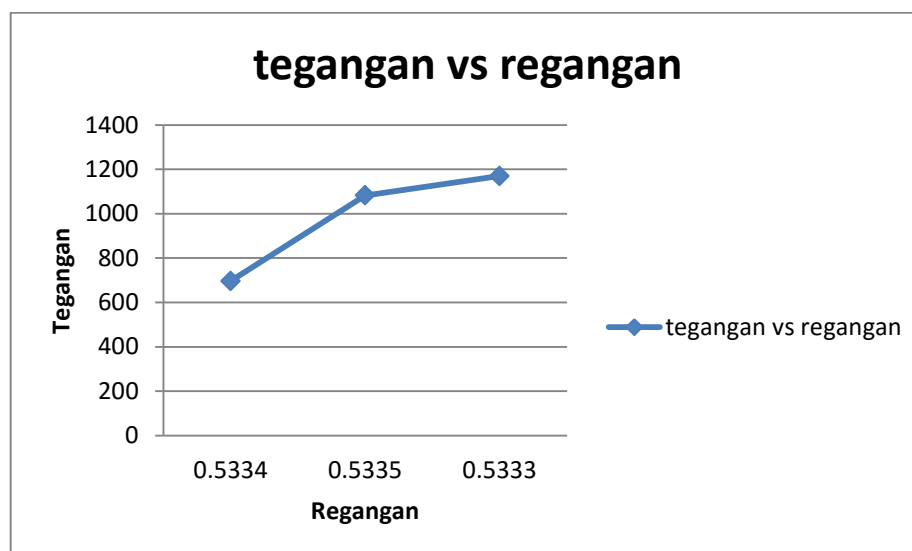
$$= 2192,22MPa$$

Dari perhitungan diatas didapatkan tabel 4.4 seperti berikut ini :

Tabel 4.4 hasil pengujian spesimen

No	Spesimen	Tegangan	Regangan	Modulus Elastisitas
1.	1	696,24	0,5334	1305,29
2.	2	1082,58	0,5335	2029,59
3.	3	1169,45	0,5333	2192,22

Sehingga di dapat grafik tegangan yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini

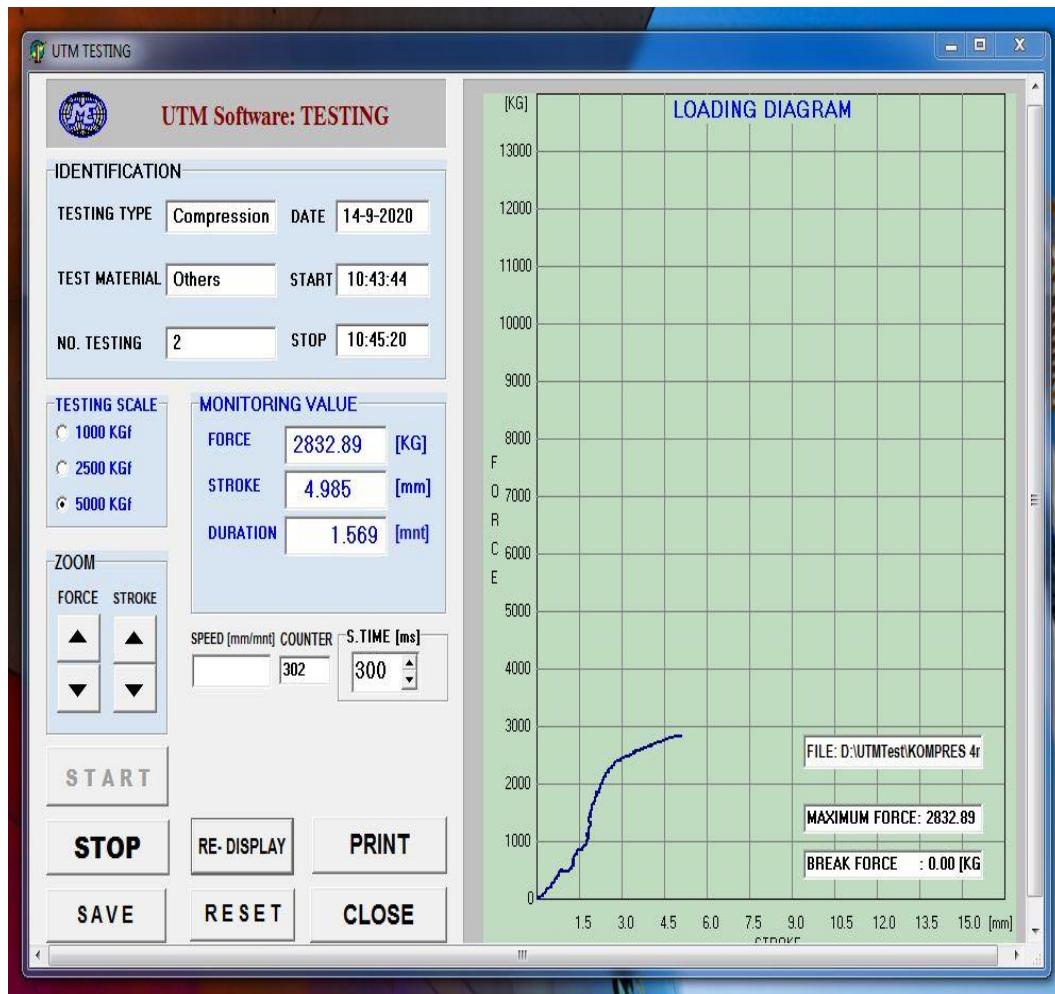


Gambar 4.6. Grafik Tegangan Vs Regangan

Dapat kita lihat pada gambar 4.6 dan tabel 4.4. Grafik menunjukkan Spesimen uji tekan statik bahan komposit yang diperkuat dengan fiber glass memiliki nilai spesimen 1 tegangan yaitu sebesar 696,24 MPa, regangan yaitu sebesar 0,5334, dan modulus elastisitas yaitu sebesar 1305,29MPa, spesimen 2 tegangan yaitu sebesar 1082,58 MPa, regangan yaitu sebesar 0,5335, dan modulus elastisitas yaitu sebesar 2029,59 MPa, spesimen 3 tegangan yaitu sebesar 1169,45 MPa, regangan yaitu sebesar 0,5333, dan modulus elastisitas yaitu sebesar 2192,22 MPa dan spesimen tertinggi menunjukkan angka 1169,45 MPa regangan yaitu sebesar 0,5333, dan modulus elastisitas yaitu sebesar 2192,22 MPa spesimen nomor 3.

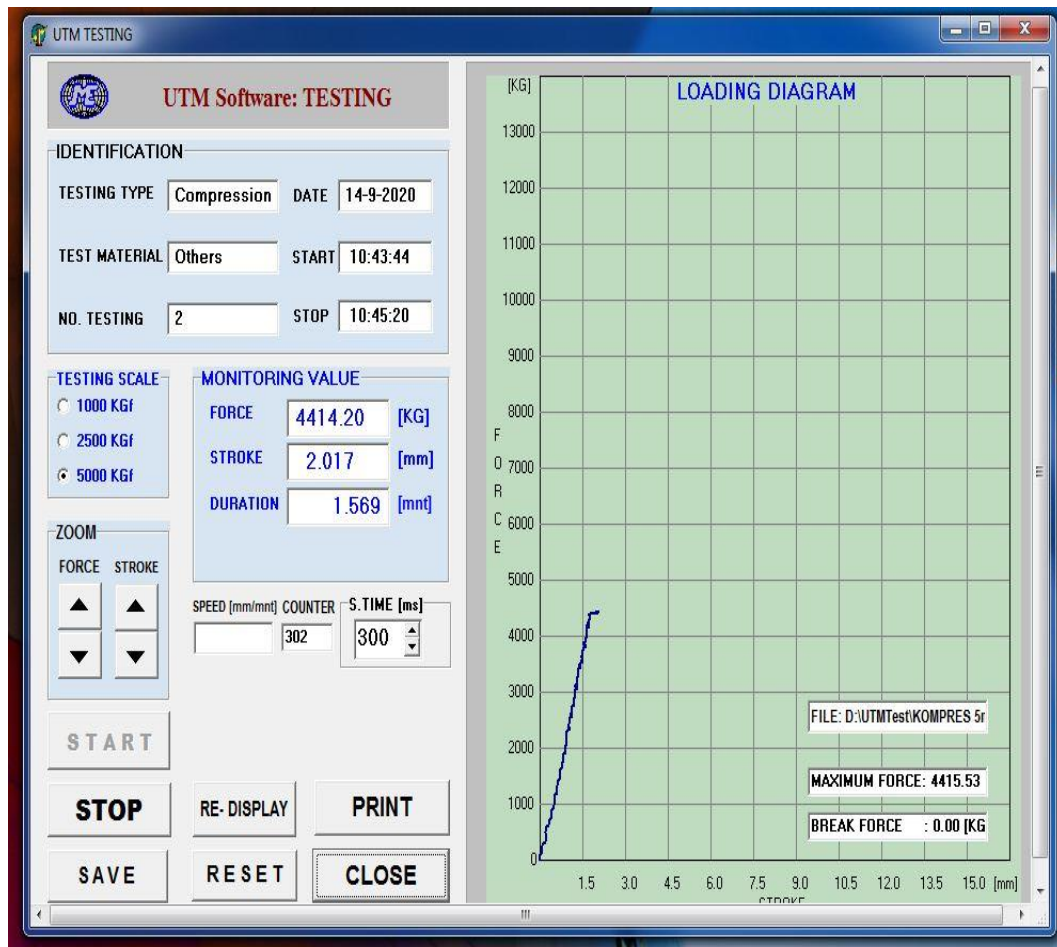
4.3 Data dari Penelitian

4.3.1. Data Pengujian Spesimen 1



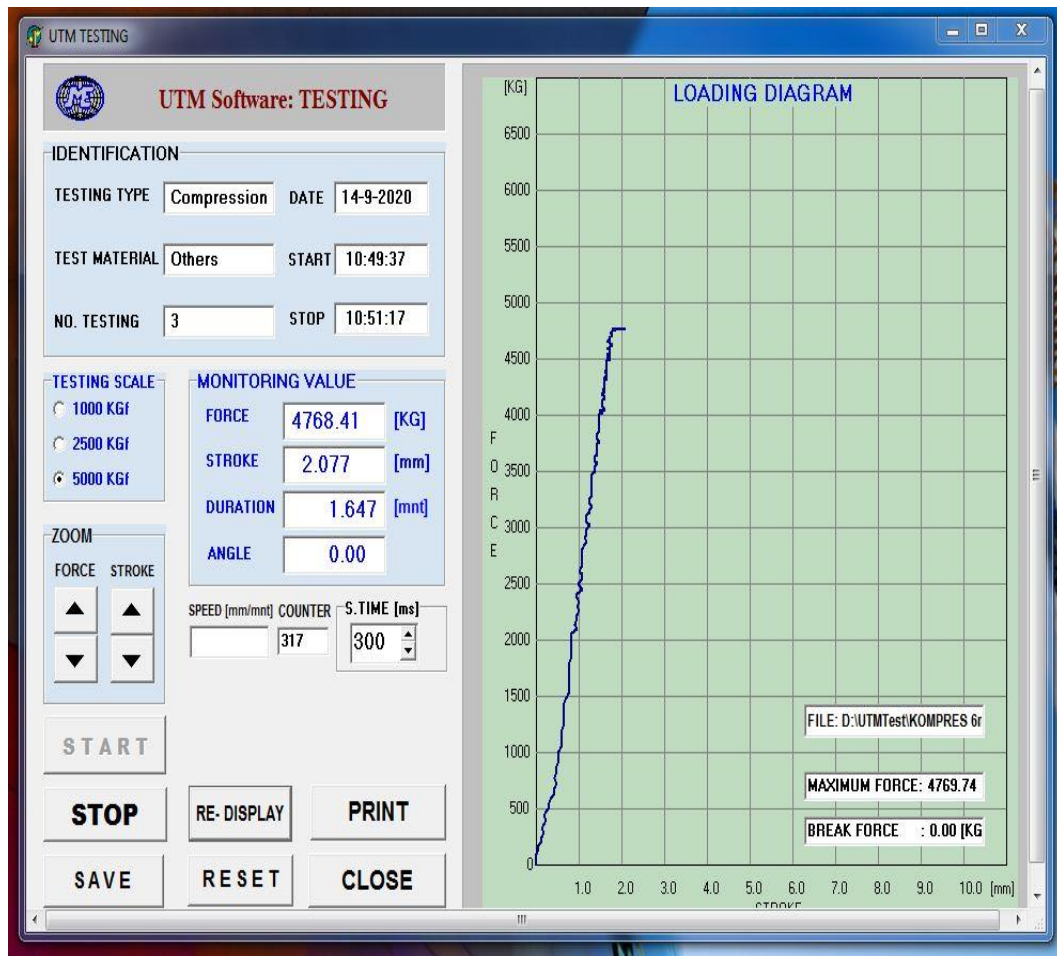
Gambar 4.7. Data Pengujian spesimen 1

4.3.2. Data Pengujian Spesimen 2



Gambar 4.8. Data Pengujian Spesimen 2

4.3.3. Data Pengujian Spesimen 3



Gambar 4.9.Data Pengujian Spesimen 3

BAB 5

KESIMPILAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah :

1. Spesimen uji tekan statik bahan komposit yang diperkuat dengan fiber glass memiliki nilai spesimen 1 tegangan yaitu sebesar 696,24 MPa, regangan yaitu sebesar 0,5334, dan modulus elastisitas yaitu sebesar 1305,29MPa .
2. Spesimen uji tekan statik bahan komposit yang diperkuat dengan fiber glass memiliki nilai spesimen 2 tegangan yaitu sebesar 1082,58 MPa, regangan yaitu sebesar 0,5335, dan modulus elastisitas yaitu sebesar 2029,59 MPa
3. Spesimen uji tekan statik bahan komposit yang diperkuat dengan fiber glass memiliki nilai spesimen 3 tegangan yaitu sebesar 1169,45 MPa, regangan yaitu sebesar 0,5333, dan modulus elastisitas yaitu sebesar 2192,22 MPa
4. Dari hasil komposisi fiber glass dan resin, maka dapat diketahui semakin besar perbandingan serat dengan resin akan semakin besar pula tegangan yang dihasilkan.

5.2 Saran

Untuk mengetahui lebih jauh tentang sifat mekanik komposit *fiber glass* disarankan :

1. Agar memperhatikan proses pencampuran *fiber glass*, resin dan katalis agar hasil yang di peroleh maksimal.
2. Alat uji tekan statik sebaiknya diperbarui untuk mempermudah dalam proses pengujian.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM D1621-00 *Standart test method for compressive properties of rigid cellular plastics*, Copyright ASTM International, United States.
- Hardjono Sastrohamidjojo. 2007. *Spektrokopi*. Yogyakarta: Liberty
- Prawirohardjo, Sarwono. 2008 Jakarta : Yayasan bina pustaka Sarwono Prawirohardjo.
- Rajali Siregar, *Pengaruh Ukuran dan Bentuk Terhadap Kekuatan Tekan Pada Bahan Komposit Yang Diperkuat Dengan Variasi Serat Plastik*, Fakultas Teknik UMSU, Medan
- Sjostrom, E., 1998. *Kimia Kayu, Dasar-Dasar Penggunaan (Terjemahan)* Gajahmada Universitas Perss. Yogyakarta
- Sinulingga, Hesty Rodhes. 2009. *Pengaruh Kadar Perekat Urea Formaldehide Pada Pembuatan Papan Partikel*.
- Santoso, 2002, *Pengaruh Berat Serat Chopped Strand Terhadap Kekuatan Tarik, Bending, dan Impak*.
- Nugroho, 2007, *Proses Produksi Pembuatan Mikrocar Dari Bahan Komposit*.
- Schwartz, M.M., 1984, *Composite Material Handbook*, Mc Graw Hill Book Company.
- Sudira, Tata; Saito, Shinroku, 1985, *Pengetahuan Bahan Teknik*, Pradnya Paramita, Jakarta, Indonesia.

Lampiran – Lampiran



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI MUHAMMADIYAH
VERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Pusat Administrasi: Jalan Kapten Mukhtar Basri No.3 Telp. (061) 6611233 - 6624567 -
6622400 - 6610450 - 6619056 Fax. (061) 6625474 Medan 20238

Website : <http://www.umsu.ac.id>

Dikemahasiswaan
nomor dan tanggalnya

DAFTAR HADIR ASISTENSI
TUGAS SARJANA

NAMA: SUHARIYADI
NPM : 1307230007

PEMBIMBING-I : MUHAMMAD YANI, S.T.,M.T.

PEMBIMBING-II : AFFANDI, S.T.,M.T.

NO	Hari / Tanggal	Uraian	Paraf
	Selasa / 7 Agustus 2018	Spesifikasi tugas skripsi	M.Y.
	Selasa / 7 Agustus 2018	Perbaiki Bab I, latar belakang, rumusan masalah & tujuan	M.Y.
	Selasa / 7 Agustus 2018	Perbaiki Bab II,	M.Y.
	Kamis / 13 Oktober 2020	Perbaiki Bab III,	M.Y.
	Kamis / 13 Oktober 2020	Perbaiki Bab IV	M.Y.
	Kamis / 13 Oktober 2020	Perbaiki Bab V & kesimpulannya sec	M.Y.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama : Suhariyadi
Alamat : Jl. Marelan IX Link VI
Jenis Kelamin : Laki – Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 26 Maret 1995
Kebangsaan : Indonesia
Status : Belum Menikah
Agama : Islam
No. Hp : +62895601989824
Email : suhariyadi52@gmail.com

ORANG TUA

Nama Ayah : Sardi
Agama : Islam
Nama Ibu : Suhartini
Agama : Islam
Alamat : Jl. Marelan IX Link VI

LATAR BELAKANG PENDIDIKAN

2001 – 2007 : SD Swasta Tribakti II
2007 – 2010 : SMP Negeri 38 Medan
2010 – 2013 : SMK-TR Sinar Husni
2013 – 2020 : Universitas Muhammadiyah
Sumatera Utara, Fakultas Teknik,
Program Studi Teknik Mesin S1