BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya desain dan teknologi terutama di bidang perkapalan yang makin canggih, maka kebutuhan akan material yang makin baik juga semakin meningkat. Pemilihan bahan material struktur *float* pada kapal mengharuskan material yang ringan dan tahan terhadap korosi serta memiliki kekuatan yang tinggi.

Komposit merupakan material yang dianggap cocok untuk menggantikan material metal pada bagian lambung kapal karena material komposit memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan material metal yaitu tahan terhadap korosi dan lebih ringan. Kekurangan material komposit dibanding logam adalah memiliki tingkat kekuatan yang lebih rendah. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pembuatan komposit yang tersusun dari dua komponen yaitu penguat (*reinforcement)* serat karbon kevlar dan matrik resin *polyester* yang bertujuan untuk mendapatkan sifat mekanik yang lebih baik (Ahmad Fauzan Suryono:2020) kevlar mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi, untuk mendapat kan hasil yang maksimal bahan tersebut memiliki tingkat kesulitan dan ketelitian lebih dalam proses fabrikasi, ini semua dikarenakan serat kevlar memiliki keunggulan lebih kuat dibandingkan dengan logam untuk komponen struktur lebih ringan dibandingkan dengan logam.

Perbedaan dari *carbon* kevlar dan serat *carbon* yaitu dari unsur kimia yang digunakan berbeda *carbon* fiber menggunakan unsur *carbon*, sedangkan kevlar atau aslinya aramid fiber pakai unsur sintetis aramid. Beda unsur kimia utama yang digunakan juga membedakan fisik dan karakter antara *carbon* fiber dengan kevlar jika dilihat dengan kasat mata. *Carbon* fiber sendiri mempunyai karakter yang kuat dan kaku dengan bentuk yang bisa dibuat lebih tipis dan ringan, tetapi bisa hancur menjadi kepingan saat terkena benturan keras.

Biasanya *carbon* fiber dipakai untuk *motorsport* karena mengejar bobot namun tidak mengurangi kekuatan material. Serat karbon (*carbon fiber)* merupakan serat yang mengandung setidaknya 90% berat karbon. Umumnya serat karbon yang digunakan adalah *fiber graphite* yang merupakan serat dengan kandungan karbon di atas 95%. Serat

karbon cocok untuk aplikasi yang harus memenuhi persyaratan kekuatan, kekakuan, ringan dan ketahanan terhadap *fatigue*. Selain itu serat karbon juga dapat digunakan dalam aplikasi yang memerlukan ketahanan suhu tinggi, kelembaban dan rendaman. Serat karbon merupakan serat yang mengandung setidaknya 90 bentuk serat karbon terdiri atas serah, bersilangan, berkaitan, atau tidak tentu. (Tamaela, V,)

Sedangkan penelitian lainnya Sri (Sulasminingsih, Budiman AS), melaporkan bahwa upaya menambah kekuatan mekanis melalui cara laminasi (0°-45°-90°) belum diperoleh hasil yang maksimal. Sekarang telah ada material baru yang merupakan turunan dari nylon yang jauh lebih kuat dan lebih berat dari bahan fiberglass dengan nama Kevlar. Kevlar yang mempunyai karakter alot bila terkena benturan keras hanya retak, juga mempunyai isolator yang mampu menahan panas.

Kevlar adalah sebuah merek dagang terdaftar untuk serat fiber sintetis aramid, bahan ini masih berhubungan dengan Nomex dan Technora. Poly-paraphenylene terephthalamide / Kevlar diciptakan pada tahun 1965 oleh Stephanie Kwolek saat ia bekerja di DuPont. Selanjutnya bahan ini dikembangkan oleh perusahaan DuPont [Budiman AS,].

Penelitian tentang temperatur *curing* dan *postcuring* terhadap karakteristik tekan komposit *epoxyhollow glass microsphere* IM30K telah dilakukan. Penelitian dilakukan variasi fraksi volume, penambahan fraksi volume HGM 15% - 16% pada *epoxy* dengan respon ketangguhan. Hasil penelitian menunjukkan nilai ketangguhan maksimum adalah sebesar $21{,}54 \times 10^{-3}\ J/mm^{-3}$ didapatkan pada penambahan fraksi volume HGM sebesar 16%. penelitian mengenai analisis komposit matriks *epoxy* dengan penguat HGM untuk pembuatan *bumper* depan kendaraan. Penelitian dilakukan membuat 5 (lima) model *bumper* dengan ketebalan 8 mm. hasil penelitian menunjukkan rata-rata penyerapan energi kinetik untuk HGM-*epoxy* sebesar 86,39% [Hindun Amalia, S].

Resin polyester merupakan resin yang paling banyak digunakan walaupun sifat mekanik yang dimiliki oleh polyester tidaklah terlalu baik atau hanya sedang-sedang saja. Hal ini karena resin mudah didapat, harga yang terjangkau dan mudah dalam proses fabrikasinya. Jenis resin yang digunakan sebagai matriks komposit adalah yang tipe tidak jenuh (*unsaturated polyester*) yang merupakan thermoset yang dapat mengalami pengerasan dari fasa cair menjadi fasa padat saat mendapatkan perlakuan yang tepat (Bramantyo,2009).

Chopped Strand Mat (CSM) adalah jenis serat kaca dengan anyaman yang diproduksi secara acak kebarbagai arah dan tidak beraturan. Serat kaca inilah yang paling banyak digunakan oleh pengrajin fiberglass karena harga yang relatif murah dan mudah digunakan. Kalau diterjemahkan secara harafiah ke bahasa Indonesia, *chopped strand mat* artinya adalah helaian handuk cincang. Memang benar kenyataannya, jenis serat kaca ini memang seperti kumpulan serat-serat yang dicincang dan dibentuk menjadi satu helai atau lembaran baru. Jenis serat ini sangat cocok sebagai penguat resin tipe polyester dan epoxy karena sudah mengandung bubuk pengikat yang akan bereaksi apabila terkena resin. Kapasitas serap yang bisa mencapai 1½ ukuran beratnya membuat jenis serat kaca ini cukup kuat digunakan untuk menopang beban besar. Ketebalan serat ini pun diproduksi berbeda-beda dari yang tipis hingga yang tebal dan kadang dipadukan dengan serat yang lebih baik yaitu *Woven Roving Mat* [Marassabessy A 2010].

Menurut (Hatta, 2016) Hal ini dibuktikan bahwa untuk arah orientasi serat nol derajat atau mempunyai kekuatan geser rerata sebesar 40,54 N/mm2 dengan nilai modulus geser sebesar 50,675 GPa. Sedangkan untuk arah orientasi serat ± eN/mm2t puluh lima derajat atau (±45) kekuatan geser reratanya sebesar 66,28 N/mm2 dengan nilai modulus gesernya sebesar 6,36 GPa. Untuk variasi lapisan arah orientasi serat nol derajat dan 90 derajat atau (0,90), kekuatan geser reratanya sebesar 63,22 N/mm2 dengan nilai modulus geser sebesar 55,46 GPa. Sedangkan untuk variasi arah orientasi serat nol derajat, ± eN/mm2t puluh lima derajat dan 90 derajat atau (0,±45,90), kekuatan geser reratanya sebesar 75,87 N/mm2 dengan nilai modulus gesernya sebesar 19,21 GPa

Dalam penelitian komposit berbahan baku serat kevlar diharapkan dapat menjadi solusi baru untuk mendukung pengembangan komposit, penelitian pun dilakukani guna mengetahui sifat baru yang dihasil kan dari bahan kevlar tersebut serta mengetahui kararteristik dari bahan kevlar tersebut dengan metode uji bending setelah melalui beberapa tahap pengujian.

Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi perbandingan untuk pemilihan metode dan pembuatan pada pembuatan kapal fiber menggunakan serat karbon Kevlar yang mengutamakan karakteristik dari bahann kevlar yang digunakan untuk dibagian lambung kapal dengan menggunakan pengujian bending. Pengujian ini dilakukan juga untuk perkembangan material maju pada bengkel kapal non baja di jurusan teknik perkapalan.

1.2 Rumusan Masalah

a. Bagaimana pengaruh kekuatan uji bending serat *carbon* kevlar menggunakan variasi sudut 0° , 45° , 90°.

b. Bagaimana mengetahui kekuatan tertinggi pada serat *carbon* kevlar setelah di uji bending.

c. Bagaimana mengetahui karakteristik dan elastisitas spesimen ketika sudah dilakukan uji bending sudut 0° , 45° , 90°.

1.3 Batasan Masalah

a. Pengujian hanya dilakukan di komposit bahan serat kevlar dengan resin *polyester*.

b. Pengujian hanya dilakukan pada pengujian bending saja.

c. Pengujian tidak melakukan perbandingan dengan bahan yang lain.

1.4 Tujuan

a. Mengetahui pengaruh kekuatan uji bending serat *carbon* kevlar menggunakan variasi sudut 0° , 45° , 90°.

b. Mengetahui tegangan uji bending dari variasi sudut 0° , 45° , 90°.

c. Mengetahui nilai elastisitas tertinggi dan terendah dari variasi sudut 0° , 45° , 90°.

1.5 Manfaat

Beberapa manfaat dari penelitian ini antara lain yaitu :

1. Mengetahui bagaimana cara membuat spesimen komposit menggunakan karbon kevlar.
2. Kita juga dapat mengetahui sifat mekanik pada karbon kevlar agar kedepannya dapat mempertimbangkan penggunaan karbon kevlar ini dalam dunia industri perkapalan khsusunya fiber.
3. Mengetahui pengaruh kekuatan uji bending pada serat *carbon* kevlar.
4. Kita juga dapat mengetahui perhitungan kekuatan karbon kevlar ketika sudah dilakukan uji bending.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara garis besar laporan tugas akhir ini tersusun terdiri dari tiga bagian, yaitu:

1. Bagian awal dari laporan berisi tentang: Halaman pengesahan, Halaman pernyataan orisinalitas, Abstrak, Kata pengantar, Daftar isi, Daftar gambar, dan Daftar tabel.
2. Bagian isi laporan

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, ruang lingkup, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan mengenai tinjauan pustaka mengenai penelitian sebelumnya, pengertian serat carbon kevlar, *fiberglass*, resin *polyester*, fraksi volume, Pengujian bending,*American society standart testing and material (ASTM)* dan penelitian terdahulu.

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai alat dan bahan yang digunakan, metode dan perancangan, diagram alir, teknik pengumpulan data dan analisa data, serta proses analisa dan penafsiran

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai hasil yang di dapatkan setelah dilakukan pengujian bending

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran

3. Bagian akhir laporan

Bagian akhir laporan memuat daftar pustaka yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian penulisan laporan tugas akhir dan lampiran-lampiran.