

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki wilayah perairan sekitar 3.273.810 km² dan wilayah daratan 1.919.440 km² terdiri dari 17.508 pulau [1]. Dari luasnya wilayah Indonesia, terdapat 104 daerah 3TP (Tertinggal, Terpencil, Terluar dan Perbatasan) dengan pulau terpencilnya yang sangat sulit dijangkau [2]. PUSTEKBANG LAPAN (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional) saat ini fokus dalam pengembangan pesawat N-219 amfibi atau pesawat yang bisa mendarat di darat maupun di air Untuk mempermudah konektivitas pulau terpencil yang tidak memiliki landasan di darat [3]. Karena pesawat ini akan beroperasi juga diatas air terutama di air laut, diperlukan pengembangan material *float* yang lebih ringan dan tahan korosi [4], oleh karena itu PUSTEKBANG LAPAN di bidang Aerostruktur terus melakukan pengembangan *float* pesawat N-219 amfibi menggunakan komposit sebagai material utama untuk mendapatkan karakteristik pelampung yang baik.

Pada umumnya, material komposit adalah kombinasi antara dua atau lebih bahan yang memiliki sejumlah sifat yang tidak mungkin dimiliki oleh masing-masing komponennya [5]. Komposit banyak digunakan dalam praktik teknik seperti kedirgantaraan, otomotif, kelautan, dan konstruksi karena ringan, tahan terhadap korosi, suhu tinggi, kekakuan dan kekuatan spesifik yang tinggi. Komposit *sandwich* adalah jenis material komposit yang dirangkai dengan mengikatkan lapisan luar (*skin*) pada inti (*core*) dimana inti digunakan untuk memisahkan lapisan luar [6]. Tujuan penggunaan material komposit berstruktur *sandwich* adalah untuk mengurangi bobot dan meningkatkan kekuatan serta sifat ketahanan kimia yang baik dibanding jenis material komposit lainnya.

Sifat material komposit *sandwich* tergantung pada sifat dari material kulit dan inti, ketebalan dan karakteristik ikatan antara kulit dan inti [7]. Pemilihan material

dan penyusunan struktur komposit *sandwich* diperlukan untuk mendapatkan kekuatan dan kekakuan yang tinggi dengan bobot yang lebih rendah dibandingkan dengan jenis material komposit *sandwich* lainnya [8]. Ada banyak jenis serat yang dapat digunakan sebagai bahan penguat pada komposit *sandwich*. Salah satu yang bisa dipakai sebagai material dasar *float* pada pesawat amfibi adalah serat karbon (carbon fiber). *Carbon fiber* pada dasarnya ringan, kaku, tetapi memiliki ketangguhan impak yang rendah [9]. Untuk meningkatkan sifat ketangguhan impak pada carbon fiber, Polimer thermosetting seperti vinyl ester dapat digabungkan dengan carbon fiber untuk meningkatkan sifat ketangguhan impaknya. Resin vinyl ester memiliki sifat tahan korosi yang baik dan dapat menahan penyerapan air.

Sifat fisik dan mekanik komposit *sandwich* tergantung pada bentuk, ukuran, orientasi dan distribusi serat . Ketebalan serat juga menjadi faktor utama dalam peningkatan sifat mekanik komposit *sandwich*, hal ini sesuai dengan hasil penelitian **Hartoni dan J. Fjrin** dimana komposit *sandwich* serat bambu divariasikan dengan ketebalan yang berbeda-beda diberi beban *bending* dan didapat komposit *sandwich* dengan ketebalan tertinggi memiliki kekuatan *bending* tertinggi [10]. Pesawat amfibi yang beroperasi di Indonesia pada umumnya menggunakan pelampung aluminium yang sensitif terhadap korosi saat beroperasi di lingkungan laut dan merupakan pesawat produksi asing [11]. Sehingga perlu diketahui sifat mekanik dari komposit yang akan digunakan sebagai bahan pelampung tahan korosi mengenai bahan pelampung yang terbuat dari aluminium.

Di Indonesia perkembangan material pelampung berbahan komposit merupakan hal yang baru dan selama ini belum ada kesepakatan mengenai komposit yang memenuhi persyaratan sebagai material terapung [11]. Oleh karena itu, penelitian rekayasa komposit *sandwich* serat karbon dengan *core* polyurethane ini akan sangat bermanfaat untuk pengembangan material komposit dengan karakteristik yang diperlukan pada *float* Pesawat-N219 amfibi. Dengan penelitian ini mengurangi penggunaan logam diberbagai aspek keteknikan dan meningkatkan kemajuan pengembangan dalam material komposit.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisa pengaruh variasi jumlah *layer* serat karbon (2C2, 3C3, 4C2) pada komposit *sandwich* terhadap karakteristik *bending* dan *compressive*.
2. Menganalisa pengaruh variasi jumlah *layer* serat karbon (2C2, 3C3, 4C2) pada komposit *sandwich* terhadap bentuk/model kerusakan yang terjadi akibat beban *bending* dan beban *compressive*.

1.3 Manfaat

Manfaat yang dapat diberikan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Memberikan informasi perbandingan sifat mekanik komposit *sandwich* terhadap variasi jumlah *layer*.
2. Memberikan rujukan dalam penyusunan struktur komposit *sandwich* untuk mendapatkan sifat mekanik yang diinginkan.
3. Memberikan rujukan kepada PUSTEK BANG LAPAN dalam melakukan pengembangan pesawat N-219 amfibi dan akademisi dalam melakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh variasi jumlah *layer* serat pada komposit *sandwich* karbon *divinycell*.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas, maka dapat diambil rumusan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi jumlah *layer* serat karbon UD (2C2, 3C3, 4C2) pada komposit *sandwich* karbon *polyurethane* terhadap sifat mekaniknya?
2. Bagaimana pengaruh variasi jumlah *layer* serat karbon UD (2C2, 3C3, 4C2) pada komposit *sandwich* terhadap bentuk/model kerusakan yang terjadi akibat beban *bending* dan beban *compressive*?

1.5 Batasan Masalah dan Asumsi

Adapun batasan masalah dari melakukan pengujian ini adalah:

1. Jenis serat yang digunakan adalah serat karbon UD (*Unidirectional*)
2. Jenis *core* yang digunakan adalah *divinycell foam*
3. Resin yang digunakan adalah vinyl ester
4. Metode yang digunakan adalah metode VARI (*Vacuum Assisted Resin Infusion*)
5. Alat pengujian yang digunakan adalah UTM (*Universal Testing Machine*)

Agar penelitian dan pembahasan masalah mencapai sasaran yang diinginkan dan tidak terlalu meluas, maka perlu diberikan batasan masalah dan asumsi, yaitu:

1. Distribusi serat didalam matriks pada tiap lapisan dianggap sama.
2. Komposisi antara penguat dengan matriks disetiap lapisan kulit dianggap sama.
3. Suhu ruangan pada proses pembuatan dan pengujian dianggap konstan.
4. Spesimen yang dihasilkan dari proses pencetakan memiliki dimensi yang sama.
5. *Core* dan matriks memiliki ketebalan yang sama.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini meliputi beberapa bagian yang disusun dengan sistematika sebagai berikut:

1. BAB I berisikan uraian mengenai latar belakang tugas akhir, tujuan tugas akhir, manfaat tugas akhir, batasan masalah dan asumsi dalam pembuatan tugas akhir, serta sistematika penulisan.
2. BAB II berisikan informasi tentang teori-teori dasar mengenai komposit *sandwich*, mekanika struktur komposit, inti (*core*), *polyurethane*, konsep metode

produksi VARI (*Vacuum Assisted Resin Infusion*), serta konsep pengujian *bending, compressive* dan densitas.

3. BAB III berisikan bahan dan peralatan yang digunakan, pengujian yang digunakan, diagram alir, metode manufaktur, dan cara pengolahan data.
4. BAB IV berisikan bahasan tentang hasil dari proses manufaktur panel dan pengujian mekanik dan fisik komposit *sandwich*.
5. BAB V berisikan kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk penelitian tugas akhir selanjutnya.

