

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan teknologi, implementasi ilmu material dalam bidang komposit terus mengalami perkembangan yang signifikan. Material komposit telah banyak diterapkan dalam berbagai alat yang membutuhkan kombinasi kuat dan ringan pada bahan dasarnya. pada umumnya material komposit banyak dimanfaatkan oleh berbagai industri terutama industri yang bergerak di bidang manufaktur. Industri tersebut memanfaatkan material komposit sebagai bahan dasar pembuatan badan pesawat, kapal serta mobil karena material komposit memiliki karakteristik kepadatan bahan yang rendah, tahan karat, tahan terhadap keausan dan kuat (Khotimah, 2018).

Komposit merupakan bahan yang terdiri dari minimal dua jenis material yang memiliki karakteristik mekanik yang berbeda, baik itu logam maupun non logam yang melalui proses pencampuran. Salah satu keunggulan utama dari material komposit yaitu *strength to weight ratio* yang tinggi, ketahanan terhadap korosi yang baik, serta bobot yang lebih ringan jika dibandingkan dengan bahan yang biasa digunakan (Prayoga, 2018). Karakteristik mekanik dari bahan komposit dapat diadaptasi sesuai dengan keperluan tergantung pada tujuan pembuatannya. Hal ini dilakukan untuk menciptakan sifat mekanik yang optimal pada material komposit tersebut.

Ditinjau dari susunan, komposit dapat dibedakan menjadi 2 jenis yakni susunan *laminat* dan susunan *sandwich*. Komposit *sandwich* adalah komposit yang tersusun dari bagian inti (*core*), perekat (*adhesive*) dan bagian luar (*skin*). Kemampuan struktural dari komposit *sandwich* dipengaruhi oleh karakteristik mekanis dari inti (*core*) dan lapisan pelindung (*skin*), ketebalan inti dan lapisan, serta kekuatan ikatan antara inti dan lapisan. Salah satu kelebihan dari susunan *sandwich* adalah memiliki kekakuan geser dan bending yang tinggi dalam persatuan beratnya. Kondisi ini menjadikan bahan yang memiliki struktur lapisan sering digunakan secara luas dalam berbagai sektor seperti eksplorasi luar angkasa, industri penerbangan, dan otomotif (Marsono et al., 2021). Dalam proses memproduksi *core* terdapat berbagai metode yang digunakan dan salah satu metode yang dapat diterapkan adalah teknik *3D printing*.

Teknologi *3D Printing* yang umumnya dikenal *additive layer manufacturing* merupakan proses pembuatan objek tiga dimensi yang bervariasi bentuknya berdasarkan model digital. Biasanya, dalam *3D printing* bahan yang paling sering digunakan adalah filamen PLA, PETG, ABS dan TPU (*Thermoplastic Polyurethane*). Berdasarkan jenis jenis

bahan filamen yang tersedia, penulis tertarik untuk melakukan penelitian terkait bahan filamen ABS. Dipilihnya material tersebut dikarenakan mudah ditemui di pasaran dan memiliki sifat tahan terhadap panas yang bagus saat terjadinya proses *vacuum infusion*. Proses *vacuum infusion* memicu reaksi kimia sehingga menimbulkan panas ke dalam media *core* (Adriansyah, 2021). Oleh karena itu, diperlukan material *core* yang memiliki ketahanan terhadap panas yang bagus.

Post curing adalah langkah proses polimerisasi atau pemanasan material komposit untuk memastikan bahwa resin dapat mengikat serat dengan kuat. Proses ini dilakukan pada di atas suhu kamar atau temperatur lingkungan (Utomo & Drastiawati, 2021). Pelaksanaan *post curing* pada suhu dan waktu yang ditentukan bertujuan untuk meningkatkan kualitas sifat mekanik dari bahan komposit. Proses ini juga dimaksudkan untuk mengurangi tegangan yang masih tersisa dalam komposit, dengan harapan bahwa ini akan berkontribusi pada peningkatan kekuatan keseluruhan dari material tersebut. Proses perlakuan *curing* dan *post curing* dapat dilakukan menggunakan oven listrik maupun *furnace*.

Putri (2022) mengatakan bahwa sifat mekanik seperti kekerasan, kekuatan tarik, kekuatan geser, modulus elastisitas, keuletan merupakan sifat dasar yang harus diperhatikan pada saat pembuatan suatu benda. Sifat tersebut didapatkan melalui uji mekanis yang dilakukan. Dengan demikian penting sekali untuk memperhatikan apa saja yang terjadi dalam pengujian mekanik berlangsung (Joun dkk, 2007).

Atas dasar uraian diatas dapat disimpulkan dalam penelitian ini, fokus penulis ditujukan pada dampak variasi *curing* dan densitas *infill core* komposit *sandwich*. Temperatur suhu *post curing* yang digunakan yakni 40°C, 50°C, 60°C dan densitas *infill core* 20%, 30%, 40% terhadap kekuatan komposit *sandwich* dengan uji tarik. Pembuatan komposit *sandwich* dilakukan dengan menggunakan metode *vacuum infusion*. Penggunaan pendekatan *vacuum infusion* dipilih karena kelebihanannya, seperti penggunaan resin yang lebih efisien dan pengurangan risiko cacat yang mungkin muncul jika metode *hand lay-up* atau *vacuum bagging* digunakan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, diketahui rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi densitas *infill core* dan temperatur proses perlakuan *post curing* terhadap uji tarik pada 3D *printing* komposit *sandwich* serat karbon.
2. Bagaimana analisa pola patahan 3D *printing* komposit *sandwich* serat karbon hasil kekuatan tarik menggunakan foto makro.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Dari rumusan masalah dapat mengetahui tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh variasi densitas *infill core* dan variasi suhu *post curing* variasi terhadap kekuatan tarik komposit *sandwich*.
2. Memahami analisa pola patahan pada 3D *printing* komposit *sandwich* serat karbon setelah pengujian tarik dengan memanfaatkan foto makro.

1.4 Batasan Masalah

1. Pembuatan spesimen menggunakan *skin* serat karbon.
2. Perekat yang digunakan adalah resin *epoxy*.
3. Menggunakan bentuk atau pola *core honeycomb*.
4. Waktu proses *post curing* menggunakan oven selama 2 jam.
5. Penyatuan komposit *sandwich* menggunakan metode VARI (*Vacuum Assisted Resin Infusion*).

1.5 Metodologi Penulisan Skripsi

Terdapat metodologi penulisan skripsi sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab pertama yakni pendahuluan. Didalamnya berisi terkait hal yang melatar belakangi penelitian dari skripsi ini. Bab ini disusun menggunakan acuan jurnal penelitian terdahulu yang linear dengan topik penelitian ini dengan harapan agar penelitian ini nantinya dapat dilakukan pengembangan. Pada latar belakang ini disertakan pula rumusan masalah, tujuan serta manfaat dari penelitian dengan harapan penelitian ini dapat memberikan manfaat dari hasil pengujian yang telah dilakukan. Kemudian terdapat batasan masalah pada pendahuluan ini dengan tujuan agar tidak terdapat perluasan pembahasan serta agar penelitian ini lebih fokus dan terarah. Terdapat pula sistematika penulisan yang tertera pada pendahuluan skripsi ini.

2. BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab dua terkait kajian pustaka. Pada bab ini berisi terkait materi pendukung serta landasan teori berdasarkan acuan jurnal yang diperoleh dari penelitian terdahulu yang dapat digunakan sebagai referensi pada sistematika penulisan pembahasan pada bab berikutnya. Referensi yang digunakan pada bab ini diambil dari beberapa sumber terpercaya seperti jurnal, artikel ilmiah, *proceedings* dan buku.

3. BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab tiga terkait metodologi penelitian. Pada bab ini berisi terkait tahapan atau alur proses penelitian skripsi ini dilaksanakan. Pada bab ini juga dijelaskan terkait *timeline*

waktu pelaksanaan penelitian, tahapan, jenis, model matematik serta metode penelitian yang akan dilakukan.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab empat terkait hasil dari penelitian serta pembahasannya. Pada bab ini jumlah sub bab pembahasan mengacu berdasarkan jumlah dari rumusan masalah yang terdapat di pendahuluan.

5. BAB V PENUTUP

Bab lima terkait penutup. Pada bab ini berisi terkait kesimpulan serta saran. Kesimpulan pada bab lima berisi rangkuman yang didapatkan dari hasil dan pembahasan tanpa menghilangkan bagian bagian yang penting. Untuk saran berisi terkait hal-hal yang disampaikan sebagai penyempurna penelitian serupa yang akan datang.