

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Komposit tersusun atas dua atau lebih material penyusun yang memiliki sifat berbeda dan membentuk suatu material baru meskipun sifat-sifat penyusunnya masih bisa dibedakan [1]. Dalam fabrikasi komposit, *void* dapat terbentuk akibat adanya udara yang terperangkap, ketidak-homogenan, dan kontaminasi zat pada komposit. Keberadaan *void* dapat memengaruhi performansi dari komposit khususnya sifat mekanik. Ashouri Vajari, dkk [2] menunjukkan bahwa kenaikan 1-5% porositas atau nilai kekosongan pada komposit dapat mengurangi kekuatan tarik secara signifikan. Studi penelitian lain pada tahun 2018 menyimpulkan bahwa setiap kenaikan 1% kandungan *void* akan mengurangi 10-20% kekuatan bahan komposit [3]. Penurunan sifat mekanik akibat *void* menyebabkan meningkatnya potensi kerusakan pada komposit. Maragoni [4] menyatakan, inisiasi retakan dan tingkat pertumbuhan retakan pada komposit meningkat hingga 75% akibat *void*.

Penelitian berbasis non-destruktif paling banyak digunakan untuk mendeteksi dan mengevaluasi *void/defect* pada material [5]. Salah satu metode yang digunakan yaitu pengolahan citra digital. Nadhifa [6] telah melakukan analisis pengolahan citra digital pada komposit dengan menggunakan metode *Multilevel Threshold*. Teknik pengolahan citra yang digunakan adalah segmentasi, dengan mengklasifikasikan daerah *void* dan daerah yang tertutupi resin. Berdasarkan hasil penelitian pada tiga jenis komposit yang dibuat dengan metode *wet-*, *dry-*, dan laminasi terkontrol, hanya didapatkan keterkaitan yang jelas antara nilai kekuatan tarik komposit dengan prosentase *void* pada komposit yang dibuat *dry lay-up*. Penelitian Nadifa [6] belum dapat menunjukkan adanya keterkaitan antara sifat mekanik dengan prosentase *void* pada material yang dibuat dengan metode *wet lay-up* dan laminasi terkontrol. Teknik pengolahan citra lain digunakan untuk deteksi *defect* secara otomatis oleh Rale, dkk [5]. Otomatisasi dari proses deteksi *defect* dilakukan dengan menerapkan teknik *template matching* yang menggunakan dua jenis *template* citra yaitu *template* dengan *defect* dan tanpa *defect*. Teknik yang diterapkan dapat mendeteksi *defect* dengan nilai kesalahan mencapai 20%. Namun, penelitian ini belum dapat mengklasifikasikan ukuran dari *defect* yang dideteksi.

*Void* memiliki ukuran mikroskopis, bentuk, lokasi, dan penyebaran yang ber-

agam. Untuk menyimpulkan efek *void* tidak cukup dengan mengevaluasi prosentasenya saja [7], namun perlu juga dipelajari apakah ukuran *void* mempengaruhi sifat mekanik komposit. Berdasarkan pemaparan latar belakang, penulis melakukan penelitian untuk mengidentifikasi *void* pada bahan komposit dan mempelajari keterkaitan antara jumlah *void* dan ukuran *void* dengan tekanan maksimum yang dapat ditahan oleh komposit (*tensile strength*). Proses fabrikasi komposit dengan metode *wet-*, *dry-*, dan *rolled lay-up*, akuisisi citra dengan digital mikroskop, dan uji tarik untuk mengukur *tensile strength* dilakukan oleh A. Jatmiko [8]. Sistem dibuat dengan menggunakan metode pengolahan citra digital untuk mengidentifikasi, mengetahui jumlah, dan mengetahui ukuran *void* yang muncul pada citra. Metode pengolahan citra digital yang digunakan menerapkan teknik segmentasi sebagai *pre-processing* dan *template matching* sebagai teknik untuk mengidentifikasi *void*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membandingkan hasil pengolahan citra digital dengan data kekuatan tarik (*tensile strength*) komposit, serta mengetahui jenis *void* yang paling memengaruhi sifat mekanik dari bahan komposit yang diteliti melalui pengolahan citra digital.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana hasil identifikasi *void* pada resin dengan metoda *template matching*?
2. Adakah korelasi antara *void* dengan sifat mekanik komposit?

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat penelitian yang dilakukan yaitu:

1. Mengidentifikasi *void* pada bahan komposit dengan metoda *template matching*.
2. Melakukan analisis korelasi *void* hasil pengolahan citra digital dengan sifat mekanik komposit.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian yang dilakukan yaitu:

1. Data fabrikasi komposit dengan metode *dry lay-up*, *wet lay-up*, dan *rolled lay-up*, citra digital, dan *tensile strength* pada saat komposit diberi tarikan mekanik diperoleh dari hasil penelitian A. Jatmiko.

2. Pengolahan citra dilakukan dengan menggunakan *software* Matlab.
3. *Void* yang diidentifikasi pada citra komposit yang diteliti merupakan *void* yang terlihat pada permukaan komposit yang dibuat oleh A. Jatmiko [8].

## 1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini yaitu:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari teori-teori yang berkaitan dengan penelitian. Sumber literatur yang didapatkan berasal dari buku, jurnal, dan sumber lainnya sebagai landasan teori.

2. Pengambilan Data

Data yang diperoleh berupa citra atau gambar yang berasal dari peneliti sebelumnya dengan menggunakan mikroskop digital.

3. Pengolahan Data dan Analisis

Data citra akan diolah dan dianalisis menggunakan *software* MATLAB. Kemudian hasil pengolahan citra akan dibandingkan dengan data pengujian tarik bahan komposit.