

BAB I

PENDAHULUAN

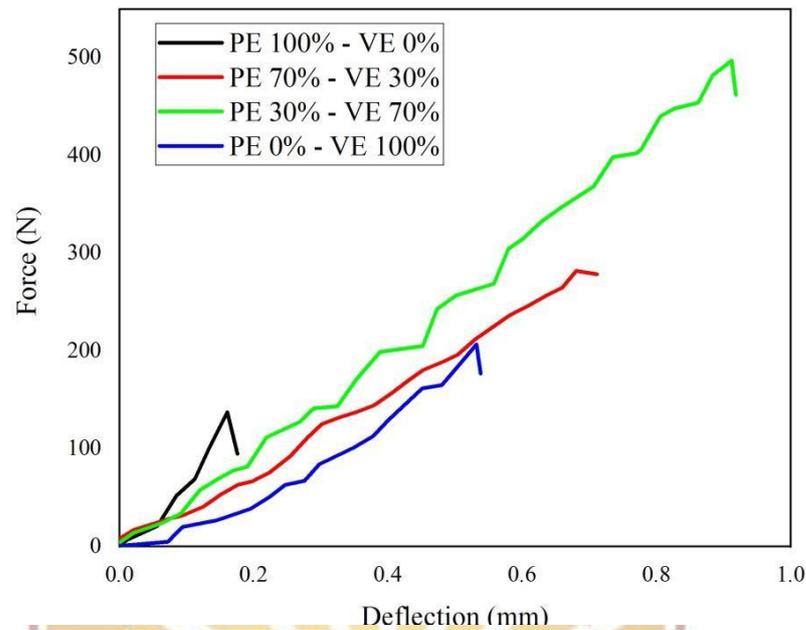
1.1 Latar Belakang

Unsaturated polyester resin dan *vinylester* digunakan secara luas sebagai resin komposit untuk membangun bagian-bagian struktur pesawat terbang, otomotif dan truk, pesawat ruang angkasa, papan cetak sirkuit, dan peralatan olahraga [1]. *Unsaturated polyester* mempunyai ikatan karbon-karbon ganda reaktif. *Unsaturated polyester* merupakan resin dengan harga murah, ringan, mudah diproses dan tahan air.

Memahami ketahanan material terhadap inisiasi retak dan propagasi termoset telah menjadi terobosan yang dipilih dalam penelitian terbaru. Karena bahan termoset memiliki ikatan kovalen struktur jaringan pertumbuhan makromolekul yang baik, densitas ikatan silang yang tinggi, dan kehilangan energi yang kecil, dimana arah getas pada kegagalan yang disebabkan oleh deformasi plastis sebelum ujung terjadi retak lokal [2]. Mengacu pada penelitian sebelumnya, penambahan HNT (*Halloysite Nanotube*) atau s-HNT (*silane-Halloysite Nanotube*) pada matriks poliester tak jenuh dapat meningkatkan energi dan ketangguhan patah material. Peningkatan ketangguhan dikaitkan dengan adanya deformasi plastis, yang menumpulkan ujung retak dan mengurangi konsentrasi tegangan lokal, sehingga memungkinkan komposit untuk menahan beban yang lebih tinggi sebelum terjadi kegagalan [2].

Komposit telah banyak dikembangkan dan diproduksi di berbagai aspek kehidupan ini. Pada tugas akhir ini digunakan campuran poliester tak jenuh dan vinilester yang diperkuat dengan *Methyl Methacrylate* (MMA), secara luas digunakan untuk membangun bagian-bagian struktur pesawat terbang, otomotif dan truk, pesawat ruang angkasa, papan cetak sirkuit, dan peralatan olahraga [1]. *Unsaturates polyester* merupakan resin dengan harga murah, ringan, dan tahan air.

Tugas akhir ini mengacu pada penelitian sebelumnya yang dilakukan di Jurusan Teknik Mesin Universitas Andalas penentuan nilai stress intensity factor critic (K_{Ic}) pada material campuran blend polyester dan vinylester dengan pengujian crack propagation. Pengujian dilakukan oleh Abiem, yang membahas tentang perolehan nilai tegangan dari pengujian crack.



Gambar 1. 1 Kurva Gabungan Perbandingan antara Gaya dan Defleksi

Hasil penelitian menunjukkan perbandingan kurva uji retak antara gaya dengan defleksi sebenarnya pada masing-masing material. Kurva pada *polyester* murni terlihat kurva yang pendek mengartikan bahwa material tersebut getas mudah patah, kurva *vinylester* murni dapat diartikan bahwa *Vinylester* sifatnya elastis, kurva *Polyester* 70% di padukan dengan *Vinylester* 30%, terlihat adanya pertambahan panjang kurva, mengartikan bahwa material tersebut menjadi elastis , kemudian dipadukan juga antara *Polyester* 30% dengan *Vinylester* 70%, terlihat pada Gambar 1.1 didapati kurva lebih panjang dan berbelok-belok dibandingkan *Polyester* 70% *Vinylester* 30% , Karena ikatan sesama *Polyester* lebih banyak berikatan dengan senyawa *Vinylester*. akibatnya material lebih tangguh dan lebih elastis seiring penambahan *Vinylester* kedalamnya

Pada tugas akhir ini pengujian material dilakukan dengan alat uji tarik, yang sering mengakibatkan kerusakan, salah satunya retak. Retak tersebut dapat dianalisis dengan Metode Elemen Hingga. MEH kali diperkenalkan pada tahun 1950 perkembangan MEH didukung secara langsung oleh perkembangan teknologi terutama teknologi komputasi yang sangat cepat.

Peningkatan kemampuan komputer menyebabkan kemungkinan yang semakin besar untuk melakukan analisis persoalan teknik yang besar dan lebih kompleks. Pengujian ini dibantu dengan *software* MSC Nastran untuk membuat permodelan dan juga analisis retak yang dihasilkan.

Tugas akhir ini bertujuan untuk menganalisis tegangan retak yang terjadi pada material ASTM D5405 dengan menggunakan variasi *polyester* tak jenuh dan *vinylester*. Tugas akhir ini menggunakan empat variasi material komposit dengan masing-masing persentase material *polyester* 100%, *polyester* 70% *vinylester* 30%, *polyester* 30% *vinylester* 70%, dan *vinylester* 100% yang telah diuji pada penelitian sebelumnya.



1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh perbedaan variasi persentase dan pembebanan material ASTM D5405 untuk *polymer* campuran *polyester* tak jenuh dan *vinylester*. Analisis dilakukan dengan memanfaatkan *software* MSC Nastran.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan posisi distribusi nilai tegangan dengan variasi persentase dan pembebanan material ASTM D5405 untuk *polymer* campuran *polyester* tak jenuh dan *vinylester* yang terjadi akibat perlakuan uji tarik dengan menggunakan *Software* MSC Nastran.

1.4 Manfaat

1. Dapat menjadi bahan acuan untuk pekerjaan yang menggunakan material ASTM D5405 untuk *polymer* campuran *polyester* tak jenuh dan *vinylester*.
2. Dapat mengurangi kegagalan dalam suatu pekerjaan yang menggunakan material *polymer*.
3. Mengembangkan pemanfaatan polimer agar dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah penelitian ini dilakukan hanya untuk melihat posisi distribusi nilai tegangan yang terjadi akibat uji tarik dan tidak dapat melihat mekanika kepecahan pada saat beban maksimum akibat perlakuan uji tarik.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian ini terdiri dari tiga bagian, yaitu : Bab I Pendahuluan, menjelaskan latar belakang permasalahan, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Bab II Tinjauan Pustaka, menjelaskan tentang teori dasar yang menjadi acuan penulisan laporan. Bab III Metodologi, menguraikan tentang metode-metode yang dilakukan dalam penelitian. Bab IV mencakup hasil dan pembahasan dari penelitian

yang dilakukan. Serta pada Bab V membahas kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan.

