

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1Latar Belakang

Dalam dunia otomotif khususnya pada mobil, *bumber beam* adalah bagian vital yang digunakan untuk menyerap benturan atau beban mendadak pada kendaraan mobil, yang terjadi secara sengaja atau tidak sengaja (Godara, 2019). Namun pada sebagian besar *bumper* yang tersedia pada saat ini dibuat hanya untuk memenuhi standar minimum tes tanpa melihat peningkatan desain *bumper* yang fungsinya untuk mencegah kerusakan parah saat terjadi kecelakaan pada kecepatan rendah (Afandi, 2015). Riset tentang *bumper beam* menggunakan bahan baja telah banyak dilakukan, baja memiliki bobot yang berat, komposit adalah bahan alternatif yang sesuai untuk bahan konvensional karena memiliki bobot yang ringan dan sifat mekanis yang tinggi (Rambhad, 2020).

Komposit pada dunia industri adalah gabungan antara dua bahan penyusun, yaitu bahan utama sebagai pengikat dan bahan pendukung sebagai penguat (Firdaus dan Latief, 2020). *Hybrid fiber composite* merupakan komposit komposit yang menggabungkan serat berdasarkan arah seratnya atau jenis seratnya. kelebihan *hybrid fiber composite* dapat diterapkan dalam dunia otomotif untuk bahan komponen kendaraan yang menuntut komponen ringan tanpa mengurangi kekuatan dan keamanan kendaraan tersebut. *Carbon fiber* memegang peranan penting dalam komposit sebagai penguat untuk matrik polimer dan memberikan dukungan terhadap serat dengan mempertahankan orientasinya ke dalam komposit. Sifat mekanik komposit matrik polimer serat karbon pada dasarnya didominasi oleh volume serat (Pathak., dkk 2016). Wicaksono (2019) menyatakan komposit memiliki *range* sifat yang luas tergantung metode pemrosesannya, terdapat banyak metode pemrosesan komposit seperti ekstrusi, kompresi dan *injection molding*. Salah satu metode yang umum digunakan untuk memproses komposit adalah *injection molding*, akan tetapi *injection molding* memiliki banyak parameter proses yang dapat mempengaruhi sifat mekanis material yang digunakan (Prihantoro, 2015).

Injection molding adalah mesin yang digunakan untuk pembuatan produk plastik dengan bentuk yang kompleks, presisi tinggi dan biaya yang rendah. Faktor yang menentukan kualitas akhir adalah parameter proses, desain cetakan dan bahan yang digunakan. Parameter proses yang mempengaruhi seperti suhu injeksi, suhu cetakan dan waktu injeksi (Moayyedian dkk., 2017). *Injection overmolding* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menghasilkan komposit termoplastik yang diperkuat serat hibrid. Dengan metode *overmolding* ini dapat menggabungkan bahan dengan jenis yang berbeda menjadi satu produk komposit yang tujuannya untuk menggabungkan dua karakter bahan yang berbeda (Rochado & Budiantoro, 2021). Proses *overmolding* dimulai dengan cara memasukan laminasi komposit yang diperkuat serat, ke dalam cetakan injeksi. Laminasi dapat dibentuk sebelumnya dan dimasukkan dalam posisi padat ke dalam cetakan, yang disebut sebagai proses *overmolding*. *Interfacial* biasanya akan dipanaskan menggunakan *pre heating* lalu polimer disuntikan menggunakan *injection molding*, sehingga laminasi yang disuntikan dapat diikat sampai batas tertentu (Akkerman Dkk., 2020). Penentuan *temperature* yang dilakukan ini menggunakan parameter suhu *pre heating* sebesar 150 °C dengan matrik *polypropylene* yang diperkuat serat kaca (Fu Dkk., 2021).

Polypropylene (PP) adalah bahan plastik semi kristalin yang bersifat ulet dan tahan terhadap temperatur tinggi. Akan tetapi, dalam keadaan tertentu *polypropylene* mampu menjadi getas. *Polypropylene* mempunyai titik leleh yang cukup tinggi 190-200 °C, sedangkan titik kristalisasinya antara 130-135 °C. Mehat dkk (2014) melakukan Penelitian tentang pembuatan komposit dengan bahan *polyamide* (PA 6) sebagai penguat, dalam proses *injection molding* menggunakan tekanan injeksi 60 bar dan *Melt temperature polyamide* (PA6) berkisar pada suhu 210-300 °C.

Penelitian tentang komposit glass fiber (GF) diperkuat nilon 6 (PA6) - *polypropylene* (PP) dilakukan Kusaseh, dkk (2018) penelitian ini menunjukkan campuran 50% PA6 + 30% PP + 20% komposit GF menunjukkan kekuatan impak terendah dengan hasil 34,70 kJ / m², sedangkan campuran polimer murni 70% PA6 + 30% PP menunjukkan kekuatan impak yang sangat tinggi sebesar 78,17 kJ / m².

Penelitian tentang *polypropylene* (PP) sebagai matrik dan serat ijuk sebagai penguat dilakukan oleh Jatmiko (2014) menggunakan parameter *injection molding* dengan variasi *melt temperature* 170, 180, 190 dan 200 °C dan variasi tekanan injeksi 60, 70, 80 bar menunjukkan nilai kekuatan *impact* tertinggi dengan variasi *melt temperature* 200 °C dan tekanan 80 bar. Lucchetta (2014) melakukan penelitian Proses *overmolding* menggunakan bahan PA6 harus dilakukan diatas suhu leleh mulai dari suhu 220 °C. Penelitian lain oleh Wicaksono (2019) dengan menggunakan bahan PA 6 Glass Fiber menunjukkan kekuatan *impact* tertinggi di dapatkan dengan parameter *temperature barrel* 250 °C, *injection pressure* 120 Bar dan *holding pressure* 80 Bar.

Dari latar belakang penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa *melt temperature* yang digunakan pada penelitian sebelumnya belum mendekati titik leleh dari jenis thermoplastik PA6 GF, maka dari itu perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait *melt temperature* dan tekanan injeksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh parameter proses terhadap kekuatan impak komposit serat hibrid menggunakan bahan PA6 GF dan PP dengan menggunakan parameter proses yaitu tekanan injeksi dan *Melt temperature*. Parameter yang digunakan untuk membuat komposit serat hibrid dengan bahan PA6 GF dan PP menggunakan *melt temperature* 200-300 °C, tekanan injeksi 60-120 bar dan *Pre heating* 150 °C. Penelitian ini diharapkan dapat mengetahui pengaruh parameter *injection overmolding* pada kekuatan *impact* komposit serat hibrid yang akan di aplikasikan keproduk *Bumber Beam*.

1. 2Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah apakah parameter-parameter *injection overmolding* sangat berpengaruh terhadap kekuatan impak produk komposit serat hibrid yang menggunakan bahan PA6 GF, PP, dan Serat Karbon?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini agar penelitian ini berjalan dengan lancar, penelitian berkonsentrasi pada:

1. *Melt temperatur* yang digunakan pada penelitian ini berkisar 200-300 °C.
2. tekanan injeksi yang digunakan pada penelitian ini berkisar 60-120 bar.
3. *Pre heating* yang digunakan pada penelitian ini berkisar 150 °C
4. Penelitian ini hanya menggunakan bahan PA 6 GF, PP, Serat karbon
5. Penelitian ini hanya melakukan pengujian *impact*

1.4 Tujuan Penelitian

1. Membuat komposit serat hibrid menggunakan material PA 6 GF dan PP
2. Mengetahui pengaruh parameter proses *injection overmolding* pada kekuatan *impact* komposit serat hibrid

1.5 Manfaat Penelitian

- 1) Bagi peneliti menjadi tambahan referensi pada peneliti dan perpustakaan Muhammadiyah Yogyakarta
- 2) Menjadi tambahan wawasan bagi mahasiswa S1 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta jurusan Teknologi Plastik yang akan melaksanakan aktivitas penelitian terkait pengaruh parameter *injection molding*

