

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Polymer* merupakan material yang banyak dikembangkan dan diteliti pada zaman sekarang. Sifat dari *polymer* yang tahan akan korosi dan memiliki nilai estetika yang tinggi adalah salah satu alasan material *polymer* sebagai alternatif dalam dunia industri. Alasan lain penggunaan material *polymer* dikembangkan dalam dunia industri dikarenakan *polymer* merupakan material yang relatif ringan dibandingkan material logam.

*Polymer* sangat berpotensi untuk ditingkatkan sifat mekanik dan sifat termalnya [1]. Sifat mekanik yang umumnya ditingkatkan dari material *polymer* adalah ketangguhan. Alasan peningkatan ketangguhan pada material *polymer* dikarenakan umumnya material *polymer* bersifat getas. Ketahanan terhadap temperatur tinggi yang relatif rendah juga menjadi alasan peningkatan sifat termal dari material *polymer*.

Peningkatan potensi dari material *polymer* dapat dilakukan dengan cara pencampuran beberapa *polymer*. Pencampuran beberapa *polymer* ini dikenal dengan istilah *polymer blend* [2]. *Polymer blend* dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan sifat mekanik dan sifat termal dari masing-masing *polymer* yang dicampurkan, sehingga menghasilkan suatu material paduan yang memiliki sifat yang lebih baik.

Salah satu *polymer* yang umum digunakan dalam dunia industri adalah *polyester*. *Polyester* umumnya digunakan sebagai dalam pembuatan suatu produk karena kemudahan dan fleksibilitasnya terhadap struktur yang dibentuk [3]. *Polyester* memiliki sifat mekanik dan termal yang terbatas, sehingga diperlukan paduan lain yang dapat menguatkan dan meningkatkan sifat mekanik serta sifat termalnya [3]. Pada penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa penggunaan *polyester* sebagai material *blend* masih memiliki kekurangan terhadap ketangguhan yang dihasilkan [4]. Dari kekurangan tersebut diperlukan paduan lain yang

memiliki ketangguhan dan daya ikat yang lebih baik dalam suatu paduan yang digunakan.

Selain *polyester*, *polymer* yang juga umum digunakan adalah *vinylester*. *Vinylester* memiliki ketahanan termal yang baik dan kinerja yang tinggi terhadap suatu unsur paduan. *Vinylester* memiliki sifat mekanik dan sifat *thermal* yang lebih baik jika dibandingkan *polymer* lainnya [3]. Selain itu, *vinylester* juga memiliki sifat mampu proses yang baik. *Vinylester* memiliki potensi yang baik untuk dapat meningkatkan sifat mekanik dan *thermal* pada suatu unsur paduan, sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan sifat mekanik dan *thermal* pada paduan *polyester*.

Peningkatan sifat mekanik dan termal pada *polymer blend* akan berhubungan dengan tingkat kelarutan paduan. Semakin tinggi tingkat kelarutan paduan maka akan menghasilkan ikatan *polymer* yang lebih kuat, dimana ikatan *polymer* akan membentuk sifat mekanik dan termal yang lebih baik nantinya. Pada penelitian sebelumnya mencoba mencampurkan dua buah *polymer* sebagai *polymer blend* [4] untuk diuji perubahan sifat mekaniknya (perubahan kekerasan) setelah dilakukan proses gurdi.

Produksi komponen dengan material *polymer blend*, sebagian besar tidak lepas dari proses pemesinan. Proses pemesinan bertujuan untuk mendapatkan hasil komponen yang lebih teliti sesuai dengan spesifikasi *geometric* (dimensi, bentuk, dan konfigurasi permukaan) yang diinginkan. Selain spesifikasi geometri yang diinginkan dalam pemesinan perlu juga diperhatikan keutuhan permukaan (*surface integrity*) komponen saat dan setelah dimesin. Keutuhan permukaan adalah gambaran kondisi permukaan komponen yang dihasilkan oleh operasi manufaktur, yang terdiri dari 2 aspek yakni aspek topografi/geometri permukaan dan aspek sifat-sifat mekanik, kristalografi, kimia, *thermal* dan *electrical* dari permukaan. Aspek geometri permukaan melibatkan; kekasaran, kerataan, tekstur dan ketelitian dimensi dari permukaan. Sedangkan aspek sifat-sifat mekanik, kristalografi, kimia, *thermal* dan *electrical* yang melibatkan; perubahan kekerasan, retak makro & mikro, retak koyak, deformasi plastis, dan lain-lain [5]. Aspek sifat-sifat mekanik ini diharapkan tidak berubah pada permukaan komponen ketika saat pemesinan berlangsung dan sesudahnya. Dalam penelitian yang telah dilakukan orang perubahan sifat-sifat mekanik pada permukaan yang telah dimesin berbeda-beda

antara bahan logam dan *polymer*. Pada material logam perubahan sifat-sifat mekanik ini tidak begitu signifikan dibanding dengan material *polymer* [6] karena material logam ketahanan panasnya (*thermal resistant*) nya lebih tinggi [7].

Perubahan sifat-sifat mekanik ini perlu juga diantisipasi sebelum pemesinan dilakukan terutama apabila pemesinan material non logam (keramik, *polymer* komposit, dan lain-lain). Seperti yang kita ketahui, dalam pemesinan sebagian besar energi pemotongan diubah kedalam energi panas di zona pemotongan atau sistim pemotongan (pahat, bendakerja, dan mesin perkakas). Ditambah lagi dengan lingkungan sistim pemotongan yang bersifat kimiawi dan reaktif (adanya cairan pendingin yang dilibatkan) seolah-olah sistim pemotongan (permukaan benda kerja/komponen dan permukaan bidang pahat) mengalami perlakuan panas, yang bisa merubah sifat-sifat mekaniknya, terutama perubahan kekerasan permukaan komponen dan pahat saat berlangsung dan setelah pemesinan. Perubahan kekerasan permukaan komponen yang telah dimesin ini jarang diharapkan. Kecuali kalau ada tujuan untuk itu. Perubahan kekerasan (sifat-sifat mekanik) permukaan ini jelas dipengaruhi oleh variabel-variabel proses yakni parameter & kondisi pemesin, sifat-sifat bahan dan komposisinya. Dalam penelitian ini mencoba melihat seberapa jauh pengaruh dan kontribusi dari variabel-variabel proses pemesinan terutama parameter pemesinan (putaran spindel, gerak makan sudut ujung pahat dan komposisi campuran *polymer polyester* dan *vinylester* terhadap perubahan kekerasan permukaan komponen setelah digurdi. Diharapkan perubahan kekerasan permukaan tidak begitu signifikan atau kecil nilainya. Kalau terlalu signifikan perubahannya atau perubahan ini mempengaruhi kualitas yang lain, maka dalam perencanaan pemesinan bahan non logam perlu dipertimbangkan faktor yang berpengaruh ini dengan seksama.

Penggurdian termasuk salah satu proses pemesinan yang bertujuan untuk membuat lubang yang berbentuk silindris pada benda kerja. Hasil penggurdian berguna untuk perakitan antara suatu komponen mesin dengan komponen mesin yang lainnya. Penggurdian merupakan proses pemesinan yang terpenting di bidang industri manufaktur. Bahkan realitanya, biaya pembuatan lubang baik dengan proses penggurdian maupun dengan proses yang lainnya merupakan biaya pemesinan paling besar dalam industri manufaktur dan otomotif.

Komponen yang banyak digunakan di industri manufaktur serta banyak dilubangi untuk proses perakitan salah satunya adalah komponen yang berasal dari bahan *polymer blend*. Material *polymer blend* menjadi pilihan utama karena mempunyai karakteristik kualitas unik yang tidak dimiliki oleh jenis material konvensional lainnya [8].

Untuk memperoleh *range* nilai variabel proses yang digunakan sebagai data dalam perencanaan proses pemesinan maka dilakukan penelitian berbagai pasangan material benda kerja dan pahat potong. Dalam penelitian ini dirumuskan permasalahan pada pengaruh kondisi pemotongan (kecepatan potong, gerak makan, sudut potong utama) dan komposisi campuran matriks *polymer blend* (*polyester* dan *vinylester*) terhadap perubahan kekerasan permukaan lubang setelah digurdi menggunakan pahat Gurdi HSS.

Dalam penelitian ini, bahan jadi yang digunakan untuk pembuatan benda kerja berupa campuran dari kedua *polymer* tersebut dan dilakukan pemeriksaan perubahan kekerasan permukaan lubang tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk pengemangan dan pemanfaatan campuran *polymer polyester* dengan *vinylester* di bidang industri guna meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Melihat pengaruh variabel komposisi bahan campuran *polyester* dan *vinylester* terhadap perubahan kekerasan permukaan lubang setelah digurdi.
2. Melihat pengaruh variabel pemesinan berupa putaran spindel, gerak makan dan geometri pahat yaitu sudut potong utama pahat gurdi terhadap perubahan kekerasan permukaan lubang setelah digurdi.
3. Mengetahui berapa besar kontribusi masing-masing variabel bebas (faktor) terhadap perubahan kekerasan permukaan lubang setelah digurdi.

### 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari tugas akhir ini adalah untuk mendapatkan informasi atau data kualitas permukaan lubang *polymer blend* yang dipengaruhi oleh putaran spindel, gerak makan, sudut potong utama dan komposisi dari *polymer blend* pada proses gurdi.

### 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yaitu:

1. Material yang digunakan untuk melihat pengaruhnya terhadap kualitas perubahan kekerasan pada permukaan silindris dalam setelah digurdi adalah *Unsaturated polyester yukalac 1560 BL-EX* dan *Vinylester Resin* produk dari PT. Justus Kimiaraya dengan 6 kombinasi variasi (ada 2 jenis material dengan 3 level komposisi).
2. Variabel bebas (Faktor) proses yang divariasikan untuk melihat pengaruhnya terhadap kualitas hasil dibagi dalam 3 level (level rendah, sedang dan tinggi) variasi dan 4 faktor. Empat factor yaitu 3 parameter pemesinan; putaran spindle, gerak makan dan sudut potong utama pahat gurdi dan 1 faktor lagi komposisi campuran *polyester* dan *vinylester* yang dibagi dalam 2 bagian.
3. Mesin perkakas dan pahat yang digunakan adalah mesin bubut untuk melaksanakan proses gurdi terdapat di Laboratorium Inti Teknologi Produksi Universitas Andalas. Dan pahat digunakan adalah pahat gurdi HSS.
4. Kualitas permukaan yang diuji atau diukur adalah keutuhan permukaan produk/komponen setelah dimesin yaitu perubahan kekerasan pada permukaan lubang dalam setelah digurdi dengan menggunakan alat uji keras *Vickers*.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan proposal penelitian ini adalah pada Bab I menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah serta sistematika penulisan laporan penelitian ini. Kemudian, pada Bab II berisikan teori dasar yang melandasi penelitian ini. Lalu, pada Bab III mengenai

tahapan penelitian peralatan dan bahan serta prosedur penelitian. Pada Bab IV menerangkan data hasil pengujian serta pembahasan mengenai penelitian ini. Dan Bab V dapat mengetahui kesimpulan dari hasil & pembahasan serta berisikan saran untuk penelitian selanjutnya.

