

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi di bidang medis sudah berkembang sangat pesat. Salah satu contohnya adalah telah dikembangkan implan untuk memperbaiki organ tubuh manusia yang sudah tidak bisa bekerja dengan semestinya. Merupakan salah satu bahan yang dipergunakan sebagai alat bantu penyambung tulang yang patah *stainless steel* AISI 304. Peningkatan sifat mekanik dan kualitas permukaan pada bahan plat penyambung tulang ini masih terus dilakukan pengembangan untuk memperoleh material yang lebih baik.

Implan adalah merupakan alat medis yang dibuat untuk mengganti struktur tulang yang patah atau rusak, karena kecelakaan kendaraan transportasi. Sebagian besar mengakibatkan penderita tersebut mengalami patah tulang. Semenjak abad 19 material yang umum digunakan untuk mengatasi patah tulang adalah *stainless steel*, paduan kobal-kromium-molibdenum, Titanium, paduan titanium dan keramik (bio-keramik) yang kemudian secara bertahap menjadi bahan utama biomedis yang digunakan saat ini dalam aplikasi orthopedik (Ganesh dkk, 2005).

Pada material *stainless steel* AISI 304 termasuk material yang bersifat tidak dapat diberi perlakuan panas sehingga cara meningkatkan sifat mekanisnya dengan perlakuan mekanik (Dieter, 1988). Perlakuan mekanik pada permukaan material antara lain: *shot peening*, *sandblasting*, *sliding wear*, dan *high pressure torsion*. Proses *shot peening* merupakan metode perlakuan permukaan dengan menembakan butiran material *steel ball* dengan tekanan tinggi pada permukaan material logam secara berulang-ulang dan *konstan atau stabil*, sehingga mendapatkan permukaan logam yang menjadi lebih kasar dan rata, deformasi plastis, pengerasan regangan, menutup porositas, meningkatkan ketahanan terhadap *fretting* dan tegangan sisa tekan pada permukaan material yang akan meningkatkan sifat mekanik pada material (Sunardi dkk 2013).

Pada penelitian kali ini digunakan metode *shot peening*. Sama seperti SMAT, *shot peening* adalah metode perlakuan dingin. Bedanya adalah pada SMAT butiran *abrasive* bergerak secara acak dengan arah yang berbeda-beda, sedangkan pada *shot peening* material *steel ball* ditembakkan secara langsung dari satu arah yang tetap. Pada *shot peening*, energi kinetik material *steel ball* berasal dari hembusan udara dari kompresor, sedangkan pada SMAT, gerak bahan *abrasive* berasal dari getaran. Kelebihan pada metode *shot peening* adalah pada material *steel ball* bisa digunakan material yang bermasa kecil, tidak banyak terpengaruh oleh gravitasi, dan tekanan material *steel ball* lebih bisa disesuaikan dengan mengatur tekanan udara pada kompresor.

Pada perlakuan penumbukan *steel ball* akan menjadikan permukaan lebih kasar dan *hydrophilic* karena tabrakan yang berulang dari material *steel ball* menimbulkan deformasi. Serta menguntungkan dalam penyerapan protein dalam membentuk rangkaian sel-sel tulang yang menempel pada implan (Azar dkk, 2010 dan Wilson dkk, 2015). Dimana pada permukaan *hydrophilic* dikatakan dapat menyerap air atau suka air, dikarena permukaan yang memiliki tingkat kekasaran justru akan berefek kepada semakin kecilnya sudut kontak sehingga membuat permukaan semakin menarik air. Sedangkan permukaan semakin membesarnya sudut kontak sehingga membuat permukaan semakin menolak air disebut permukaan *hydrophobic* (Gusrita dkk, 2014).

Penelitian sebelumnya yang menggunakan pengujian dengan variasi sudut penembakan seperti yang dilakukan oleh widiyarta I Made, dkk (2015) dengan menggunakan parameter jarak *nosel* terhadap permukaan material 60 mm, diameter *nozzle* 5 mm, dan menggunakan variasi sudut penembakan terhadap permukaan sampel yaitu 30°, 45°, 60°, 75°, dan 90°.

Pada penelitian ini sudah adanya peneliti yang berfokuskan pada pengaruh terhadap variasi sudut penembaka. Sehingga pada penelitian ini penulis mencoba melakukan penelitian kembali bertujuan untuk memperbaiki serta menambah pengujian yang belum dilakukan dengan menggunakan variasi sudut 30°, 60°, dan 90° terhadap struktur makro, struktur mikro, kekasaran, ketebalan plat, *wettability*, kekerasan mikro pada *stainless steel* AISI-304.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi sudut penyemprotan pada perlakuan *shot peening* terhadap kekasaran permukaan dan *wettability* permukaan plat SS-304. Perlakuan *shot peening* terhadap plat SS-304 ini bertujuan dapat menjadi alternatif yang baik dalam mendapatkan plat penyambungan tulang yang lebih ekonomis, tetapi dengan kualitas yang lebih baik.

## 1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi sudut *shot peening* terhadap struktur makro pada *stainless steel* AISI-304.
2. Bagaimana pengaruh variasi sudut *shot peening* terhadap struktur mikro pada *stainless steel* AISI-304.
3. Bagaimana pengaruh variasi sudut *shot peening* terhadap kekasaran permukaan pada *stainless steel* AISI-304.
4. Bagaimana pengaruh variasi sudut *shot peening* terhadap ketebalan plat pada *stainless steel* AISI-304.
5. Bagaimana pengaruh variasi sudut *shot peening* terhadap distribusi kekerasan pada *stainless steel* AISI-304.
6. Bagaimana pengaruh variasi sudut *shot peening* terhadap *wettability* pada *stainless steel* AISI-304.

## 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi oleh hal-hal berikut:

1. Material plat yang digunakan untuk penyambung tulang adalah *stainless steel* AISI-304 dengan tebal plat 4 mm.
2. Proses *shot peening* menggunakan tekanan udara yang konstan atau stabil.
3. Penelitian ini menggunakan pengujian meliputi struktur makro, struktur mikro, kekasaran permukaan, uji ketebalan plat, *wettability*, dan kekerasan pada permukaan *stainless steel* AISI-304.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh variasi sudut *shot peening* terhadap struktur makro pada *stainless steel* AISI-304.
2. Mengetahui pengaruh variasi sudut *shot peening* terhadap struktur mikro pada *stainless steel* AISI-304.
3. Mengetahui pengaruh variasi sudut *shot peening* terhadap kekasaran permukaan pada *stainless steel* AISI-304.
4. Mengetahui pengaruh variasi sudut *shot peening* terhadap ketebalan plat pada *stainless steel* AISI-304.
5. Mengetahui pengaruh variasi sudut *shot peening* terhadap kekerasan permukaan dan kekerasan distribusi pada *stainless steel* AISI-304.
6. Mengetahui pengaruh *shot peening* variasi sudut terhadap *wettability* pada *stainless steel* AISI-304.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini memberi kontribusi pada dunia pengetahuan tentang pengaruh *shot peening* terhadap sifat mekanis baja tahan karat AISI 304, pengetahuan tentang *shot peening* terhadap kekasaran pada permukaan plat implan, pengetahuan terhadap *wettability* permukaan plat pada proses *shot peening*, dan diharapkan bisa menambah referensi tentang pembuatan plat penyambung tulang sehingga kedepannya didapatkan penyambung tulang yang lebih baik.