

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Industri manufaktur beberapa tahun belakangan ini mengalami pertumbuhan yang tinggi. Badan Pusat Statistika mencatat adanya kenaikan persentase industri manufaktur dari 3,89% menjadi 5,51%. Kenaikan tersebut disebabkan adanya perbaikan pada industri baja. Salah satu hasil produksi dari industri baja yang dapat dimanfaatkan pada sebagian besar bidang adalah *stainless steel 316L*, salah satu diantaranya pada bidang medis yaitu bedah ortopedi sebagai biomaterial. Biomaterial adalah material yang mengalami kontak langsung dengan sistem biologis pada makhluk hidup, material tersebut diharuskan memiliki beberapa persyaratan, antara lain tidak menimbulkan pengaruh buruk pada tubuh, memiliki ketahanan terhadap korosi dan memiliki kekuatan yang baik terutama kekuatan *fatigue* dan ketangguhan (Sutowo, 2014).

Adanya persyaratan tersebut mewajibkan *stainless steel 316L* yang akan digunakan sebagai implan untuk mempunyai bentuk fisik yang baik, salah satu indikatornya adalah kekasaran permukaan. Karena *stainless steel 316L* nantinya akan berkontak langsung dengan tulang dan bagian tubuh dalam lainnya sehingga harus mempunyai kekasaran permukaan yang rendah. Salah satu cara yang digunakan untuk mengurangi kekasaran pada permukaan *stainless steel* adalah dengan metode *electropolishing*.

*Electropolishing* terjadi sebagai hasil dari penghilangan lapisan permukaan secara elektrokimia dan prinsip-prinsip *electropolishing* serupa dengan elektroplating. Perbedaan utama menyangkut polaritas *work-piece* yang diberi perlakuan (Swain. J, 2010). *Electropolishing* merupakan proses *finishing* permukaan secara *electrochemical* untuk mencapai *surface roughness* rendah. Material yang akan di-*polish* dihubungkan pada anoda dalam sel elektrolisis, sedangkan logam sejenis dihubungkan pada katoda. Anoda dan katoda bekerja di dalam cairan *electrolyte* (Núñez dkk, 2013). Proses *electropolishing* menggunakan arus searah (*direct current*) dengan rapat arus tertentu dan dijaga kestabilannya.

*Electropolishing* dinilai lebih efektif dibanding dengan metode lainnya, seperti penghilangan kekasaran permukaan secara mekanik maupun secara elektrokimia lainnya seperti *passivation*. Efek keseluruhan *electropolishing* adalah pembentukan mikro *smooth*, permukaan bebas kontaminan dan ini terjadi tanpa menghasilkan distorsi termal atau fisik,

yang sering kali merupakan efek samping dari perawatan mekanis abrasi (Swain.J, 2010). Pada umumnya pengikisan permukaan di lakukan pada *stainless steel* menggunakan cara mekanik akan meninggalkan distorsi pada permukaannya sehingga akan menyebabkan permukaannya semakin kasar atau dapat dikatakan mengalami cacat. *Fatigue performance* suatu material itu bergantung pada perlakuan permukaan, dengan *electropolishing* menghasilkan *performance* yang lebih baik dari pada *passivation* (Weldon dkk, 2005). Dari uraian tersebut dikatakan bahwa *electropolishing* merupakan metode yang lebih efektif dalam pengikisan permukaan.

Proses *electropolishing* dilakukan dengan berbagai variasi parameter, antara lain: tegangan dan suhu *electrolyte* (Baldwin, 2004). Dijelaskan pula bahwa terdapat berbagai macam jenis *electrolyte* yang digunakan dalam proses *electropolishing stainless steel 316L*, salah satunya adalah dengan campuran Asam Sulfat dengan Asam Phosfat yang merupakan elektrolit dengan harga terjangkau dan mudah didapatkan. Parameter proses *electropolishing* disederhanakan sehingga memberikan kelebihan berupa biaya proses yang rendah, dengan begitu dapat menekan *cost production*. Dengan *cost production* yang rendah diharapkan dapat menekan bahan implantasi ortopedi *import* (Hadi, 2014).

Dalam penelitian ini akan ditinjau pengaruh parameter tegangan kerja dan suhu elektrolit terhadap *surface roughness* pada *stainless steel 316L* yang telah mengalami proses *electropolishing*. Adanya perbedaan parameter ini guna menentukan keadaan paling optimum untuk melakukan *electropolishing* terhadap *stainless steel 316L*.

Dalam penelitian ini akan ditinjau pengaruh *Surface roughness* pada *Stainless Steel 316L* yang telah mengalami proses *electropolishing* dengan berbagai variasi dari tegangan dan suhu.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian dari latar belakang yang telah sampaikan diatas maka dapat hasilkan rumusan masalah untuk judul skripsi ini yaitu Pengaruh variasi tegangan dan suhu pada proses *facing* dan *electropolishing* dengan larutan *electrolyte sulfuric acid* dan *phosporic acid* terhadap *surface roughness* pada material *stainless steel aisi 316l* yang masih belum di ketahui.

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar masalah pada penelitian ini tidak meluas maka telah di tentukan batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Material yang digunakan adalah plat *stainless steel* 316L
2. Alat yang digunakan adalah *Power Supplay*
3. Larutan *electrolyte* yang digunakan yaitu Asam Sulfat 96% dan Asam Fosfor 85% dengan perbandingan 1:1
4. Parameter *electropolishing* yang digunakan adalah tegangan dan suhu
5. Variasi tegangan yang digunakan yaitu: 4 , 6 dan 8 volt
6. Suhu *electrolyte* 40°C, 50°C dan 60°C

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui dampak perubahan terhadap Pengaruh variasi tegangan dan suhu pada proses *facing* dan *electropolishing* dengan larutan *electrolyte sulfuric acid* dan *phosporic acid* terhadap *surface roughnees* pada material *stainless steel* AISI 316L. Sehingga hasil dari penelitian ini dapat dijadikan rujukan untuk penelitan selanjutnya.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan didapatkan daripenelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi seputar teknologi *electropolishing* dan metode pengujian tegangan dan suhu.
2. Menambah wawasan dan pengetahuan bagi rekan-rekan mahasiswa Teknik mesin Unviersitas Brawijaya tentang proses *electropolishing*.
3. Sebagai tambahan ilmu dan pengetahuan bagi peneliti mengenai pengaruh tegangan dan suhu *electropolishing* terhadap tingkat nilai kekasaran permukaan dengan material *Stainless Steel* AISI 316L.
4. Memberikan refrensi kepada Perusahaan Biomedis terhadap penggunaan *stainless steel* AISI 316L khususnya untuk penyakit tulang.

