

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan kehidupan manusia dari masa ke masa mengalami perubahan dengan pesat. Seiring dengan kemajuan perubahan gaya hidup, bidang teknologi juga berkembang sangat pesat demi mewujudkan harapan dan kebutuhan manusia secara memadai. Tanpa disadari di kehidupan manusia tidak lepas dari unsur tembaga, karena hampir semua alat yang digunakan terbuat dari tembaga. Sehingga tembaga dapat berperan aktif dalam kehidupan teknologi masa kini. Tembaga memegang peran penting dalam dunia industri, dimana bahan ini banyak digunakan dalam pembuatan mesin pada pabrik. Sifat mekanik, efisiensi serta efektivitas dari bahan tembaga membuatnya cocok untuk berbagai pengaplikasian sebuah alat.

Pengaplikasian dalam kehidupan dapat dilihat pada konstruksi badan pesawat yang umumnya menggunakan aluminium paduan untuk menopang dari permukaan terluar dari badan pesawat. Paduan aluminium dengan tembaga (AL-Cu) dibuat sebagai material rangka badan pesawat. Makin bervariasi material yang dibuat untuk penggunaan suatu alat maka berbagai campuran material tersebut dapat memiliki manfaat lainnya. Seperti halnya titanium dapat dimanfaatkan atau dibuat pada pengaplikasian bidang kesehatan yaitu *implan gigi titanium*. Titanium ini merupakan kombinasi dari beberapa logam termasuk sejumlah kecil Aluminium, Vanadium dan Nicle.

Fungsi dan kegunaan suatu peralatan tidak selalu bekerja dengan baik jika tidak selaras dengan dilakukannya perawatan atau *maintenance*. Banyak faktor yang membuat alat atau barang bermaterial tersebut mengalami kerusakan bahkan hanya sekedar *fatigue*. Kerusakan merupakan hal yang dapat disengaja maupun tidak sengaja, jika kerusakan tidak sengaja memiliki indikasi memulai mudarnya material alat atau bahan tersebut. Sedangkan *fatigue* dapat dikaitkan pada faktor kelelahan suatu alat atau kegunaan barang tersebut. Salah satu pengujian untuk mengetahui kelelahan suatu material (*Fatigue*) adalah dengan melakukan pegujian menggunakan mesin *rotary bending fatigue*. Pegujian ini di harapkan dapat memperkirakan perilaku fatik dengan menggunakan material titanium mengalami kegagalan.

Faktor kelelahan (*fatigue*) hal yang harus diperhitungkan karena dapat menyebabkan hal yang tidak terduga, apalagi jika ditinjau pada bidang kesehatan hal tersebut harus benar tanpa adanya kesalahan karena menyangkut faktor kesehatan manusia. Kasus ini dapat dikaitkan pada penggunaan *implant* gigi yang berbahan titanium. Implan gigi titanium memiliki kelemahan seperti korosi, memancarkan ion ke tubuh manusia serta memiliki banyak bagian terpisah untuk dirakit. Bahan biokompatibel tipe baru ini seperti keramik zirkonia perlu dianalisis secara keseluruhan karena beban yang tidak bersahabat mempengaruhi pada kondisi gigi, hal tersebut tentu ada kaitannya dengan faktor kelelahan (*fatigue*).

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis tertarik mengangkat permasalahan untuk dilakukan penelitian dengan judul “**Perbandingan Distribusi Tegangan Implant Gigi Re DIO Berdasarkan Standard Pengujian ISO 14801 dan Tulang Mandibula**”.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan di bagian pendahuluan, penulis mengambil rumusan masalah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- 1.2.1. Bagaimana perbandingan Distribusi Tegangan Implant Gigi Re DIO Berdasarkan Standard Pengujian ISO 14801 dan Tulang Mandibula?
- 1.2.2. Bagaimana ketahanan *fatigue* berdasarkan model konfigurasi ISO 14801?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.3.1. Mengetahui perbandingan Distribusi Tegangan Implant Gigi Re DIO Berdasarkan Standard Pengujian ISO 14801 dan Tulang Mandibula
- 1.3.2. Mengetahui ketahanan *fatigue* berdasarkan model konfigurasi ISO 14801

## **1.4. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.4.1. Pengujian dilakukan dengan simulasi berbasis software computer.
- 1.4.2. Simulasi dilakukan dengan pembebanan.
- 1.4.3. Pengujian kelelahan (*fatigue*) secara simulasi komputasi berdasarkan ISO

14801 dan tulang mandibula.

1.4.4. Pengujian dilakukan pada prototipe implan gigi.

1.4.5. Berbahan titanium dan titanium paduan.

## 1.5. Manfaat Penelitian

Berdasarkan uraian diatas, adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1.5.1. Penulis dan Peneliti selanjutnya

Menambah pengetahuan dan wawasan penulis di bidang kesehatan pada pengujian *fatigue* pada *implan* gigi titanium secara simulasi komputasi serta untuk menyelesaikan skripsi yang menjadi salah satu syarat kelulusan di Institut Teknologi Indonesia.

1.5.2. Institusi (Institut Teknologi Indonesia)

Menambah tema penelitian yang kelak dapat dijadikan bahan riset bagi seluruh civitas akademika Institut Teknologi Indonesia yang tentunya dalam penelitian ini tidak lepas dari kekurangan maka dari itu diharapkan dapat dikembangkan oleh seluruh Mahasiswa/i.

1.5.3. Teknologi

Dapat dijadikan sebagai riset pengembangan teknologi lebih lanjut apa yang didapat pada hasil dan pembahasan penelitian ini.

## 1.6. State of The Art

Berikut *State of The Art* dari penelitian ini :

Won H. K, Eun S. S, dkk (2020), meneliti kinerja sistem implan gigi dengan material dan desain yang sesuai berdasarkan standar ISO 1480 dan membandingkan karakteristik kelelahan serta pola patahan antara kondisi pembebanan satu arah dan multi arah. Hasil pengujian menjelaskan bahwa, untuk menganalisis karakteristik kelelahan dan siklus kelelahan pada saat spesimen patah serta perubahan perpindahan spesimen setiap 500 siklus yang diukur. Mikroskop elektron pemindaian emisi lapangan (FE-SEM) digunakan untuk menganalisis pola rekahan dan permukaan rekahan. Dibandingkan dengan kelompok AO, siklus kelelahan kelompok AOFL dan AOMD menunjukkan penurunan sekitar lima kali lipat, sedangkan perpindahan secara bertahap meningkat setiap 500 siklus. Dari hasil FE-SEM tidak terdapat perbedaan

karakteristik morfologi permukaan antara ketiga kelompok. Namun, kelompok AOMD menunjukkan pita slip vertikal. Oleh karena itu, hasil kami menunjukkan bahwa mode pemuatan multi-arah di bawah lingkungan kasus terburuk dapat mereproduksi pola fraktur vertikal dalam situasi klinis dan mungkin penting untuk mencerminkan desain implan gigi termasuk jenis sambungan dan perawatan permukaan.

Karacali (2015), Salah satu faktor penting dalam proses desain implan gigi adalah untuk menyelidiki perilaku kelelahan. Dalam penelitian ini, model analisis elemen tiga dimensi dibangun untuk menyelidiki perilaku kelelahan desain implan gigi keramik baru dan uji kelelahan dilakukan untuk membuktikan keandalan desain yang diusulkan dalam kedokteran gigi. Studi ilmiah tentang kekuatan gigitan maksimum dengan gigi asli di beberapa bahan telah ditemukan, yang telah mengamati nilai antara 60 N dan 645 N untuk kekuatan gigitan maksimum dengan gigi geraham. Implan zirkonium keramik yang diselidiki dalam penelitian ini menunjukkan kekuatan patah maksimum 672 N selama pembebanan statis, dan 475 N pada 800.000 hingga 5 juta siklus dan 403 N pada 10.000 siklus titik habis selama pembebanan siklik. Dari sudut pandang nilai beban dan tegangan, FEA sebagian besar konsisten dengan hasil uji fisik.

Sergio, Marta, Ismael, dkk (2020), meneliti program perangkat lunak baru yang disebut *ProFatigue* disajikan sebagai alat yang berpotensi untuk mengoptimalkan pengujian kelelahan (*fatigue*) prostesis yang didukung implan. Hasil pengujian memberikan implementasi yang benar dari perangkat lunak bebas *ProFatigue* yang diberikan, dengan menggunakan perangkat lunak ini akan berkontribusi untuk meningkatkan kinerja pengujian kelelahan (*fatigue*) dengan cara yang lebih akurat dan optimal serta membantu para peneliti untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang perilaku implan gigi pada jenis pengujian mekanis ini.

Nazmiye S dan Yesim O (2019), pengaruh desain sambungan dan bahan penyangga pada ketahanan lelah dan ketahanan kegagalan penyangga implan. Pengujian kelelahan, termasuk penuaan termal dan mekanis, dilakukan dalam simulasi pengunyahan hingga  $1,2 \times 10^6$  siklus dengan beban 50 N pada sudut 45 derajat. Kemudian, spesimen yang masih hidup diuji ketahanannya terhadap kegagalan dalam mesin uji universal (Shimadzu AG-IS; Shimadzu Corp) pada kecepatan crosshead 1,0 mm/menit dan beban maksimum hingga kegagalan (N). Hasil pengujian semua spesimen kelompok ICT, ITT, ITZ, dan EHT lulus dari uji fatik, sedangkan 2 spesimen dari

kelompok ICZ dan 3 spesimen dari EHZ gagal. Rerata beban kegagalan tertinggi diperoleh pada kelompok ICT ( $1069 \pm 182$  N), diikuti oleh ITT ( $926 \pm 197$  N), EHT ( $873 \pm 126$  N), ITZ ( $568 \pm 81$  N), EHZ ( $311 \pm 45$  N), N), dan kelompok ICZ ( $287 \pm 63$  N). Maka bahan penyangga dan desain sambungan mempengaruhi ketahanan lelah rakitan penyangga implan. Rakitan penyangga implan dengan antarmuka titanium- titanium menunjukkan ketahanan kegagalan yang lebih tinggi daripada rakitan penyangga implan dengan titanium-zirkonia.

## 1.7. SISTEMATIKA PENULISAN

Dalam pembahasan ini disusun dengan sistematika penulisan yang mencakup hal-hal sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Meliputi Latar Belakang, Perumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Batasan Masalah, *State of The Art*, Manfaat Penelitian, Sistematika Penulisan.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini penulis membahas mengenai jurnal yang berkaitan pada judul penelitian serta dasar teori yang akan dipakai pada penelitian ini.

### BAB III METODE

Dalam bab ini akan menerangkan waktu dan tempat pelaksanaan penelitian serta menjelaskan prosedur penelitian dan menerangkan alat dan bahan yang akan dilakukan saat penelitian.

### BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil dari uji *fatigue* pada *implan* gigi titanium terhadap simulasi pembebanan “*Software Computer*” ISO 14801 dan tulang mandibula.

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini memberikan kesimpulan dan saran dari penulis setelah melakukan pengujian dan menganalisis hasil pengujian.

### DAFTAR

### REFERENSI

### LAMPIRAN

