

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian eksperimental laboratoris.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di:

- a. Laboratorium Teknik Gigi RSGM Prof. Soedomo Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gajah Mada, Jalan Denta No.1 Sekip Utara, Sinduadi, Sleman, Yogyakarta
- b. Laboratorium Bahan Teknik Program Diploma Teknik Mesin Sekolah Vokasi Universitas Gajah Mada Yogyakarta, Jalan Grafika 2A Yogyakarta.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada Bulan Oktober 2017- Januari 2018.

C. Sampel Penelitian

Penentuan jumlah sampel dalam penelitian ini menggunakan rumus (Daniel, 1991) :

$$n \geq \frac{z^2 \sigma^2}{d^2}$$

$$\sigma^2 = d^2$$

$$n \geq z^2$$

$$n \geq (1.96)^2$$

$$n \geq 3.84$$

$$n \geq 4$$

Keterangan :

n : jumlah sampel

σ : standar deviasi sampel

z : nilai z pada kesalahan tertentu $\alpha=0.05$ maka nilai $z=1.96$

d : kesalahan yang masih dapat ditoleransi = 0.05

Berdasarkan perhitungan di atas, minimal jumlah sampel yang digunakan adalah 4 buah plat pada setiap ketebalan dan pada setiap pengukuran kekuatan. Sehingga, jumlah sampel yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

- Kelompok 1 : 4 buah plat *thermoplastic nylon* (Bio-Plast Resin®)
ukuran 65 mm x 10 mm x 1 mm
- Kelompok 2 : 4 buah plat *thermoplastic nylon* (Bio-Plast Resin®)
ukuran 65 mm x 10 mm x 1.5 mm
- Kelompok 3 : 4 buah plat *thermoplastic nylon* (Bio-Plast Resin®)
ukuran 65 mm x 10 mm x 2 mm
- Kelompok 4 : 4 buah plat *thermoplastic nylon* (Bio-Plast Resin®)
ukuran 65 mm x 10 mm x 2.5 mm

Pengujian kekuatan fleksural, berdasarkan ASTM D-790 dengan alat *Universal Testing Machine tipe vertical (horizontal) dual test stand*

dengan model ASL-S dari Jinan Kason Testing Equipment Co., Ltd. Kecepatan pembebanan (*cross-head*) yang digunakan sebesar 10mm/menit.

D. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

1. Variabel Penelitian

- a. Variabel Pengaruh :
 - Ketebalan plat *thermoplastic nylon* 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 2.5 mm
- b. Variabel Terpengaruh :
 - Besar kekuatan fleksural bahan *thermoplastic nylon*
- c. Variabel Terkendali :
 - Tebal termoplastik nilon 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, dan 2.5 mm
 - Ukuran sampel berdasar ASTM D-790
 - Merek *thermoplastic nylon* Bio-Plast Resin[®] (Denken-Highdental Co.,Ltd.,Japan)
 - Proses *pre-heating* selama 12 menit
 - Proses *varnish* selama 12 menit dalam suhu 260⁰C
 - Proses *inject thermoplastic nylon* selama 12-15 menit
- d. Variabel Tak Terkendali :
 - Besar tekanan injeksi *mould*

2. Definisi Operasional

a. *Thermoplastic Nylon*

Thermoplastic nylon adalah bahan basis kedokteran gigi fleksibel merek Bio-Plast Resin[®] (Denken-Highdental Co.,Ltd.,Japan) dengan ukuran 65 mm x 10 mm x 1 mm, 65 mm x 10

mm x 1.5 mm, 65 mm x 10 mm x 2 mm, dan 65 mm x 10 mm x 2.5 mm.

b. Kekuatan Fleksural

Kekuatan fleksural adalah salah satu uji sifat mekanis dari suatu plat *thermoplastic nylon* yang didukung/disangga pada kedua ujungnya dan diberi beban statis hingga plat *thermoplastic nylon* fraktur. Pada penelitian ini kekuatan fleksural akan diuji menggunakan *Universal Testing Machine*. Angka yang tertera pada alat sampai sebelum alat fraktur merupakan gaya yang dapat diterima bahan dalam satuan Newton, kemudian dimasukkan kedalam rumus kekuatan fleksural, sehingga diperoleh kekuatan fleksural bahan *thermoplastic nylon* dalam satuan Mpa.

$$S = \frac{3pl}{2bd^2}$$

Keterangan :

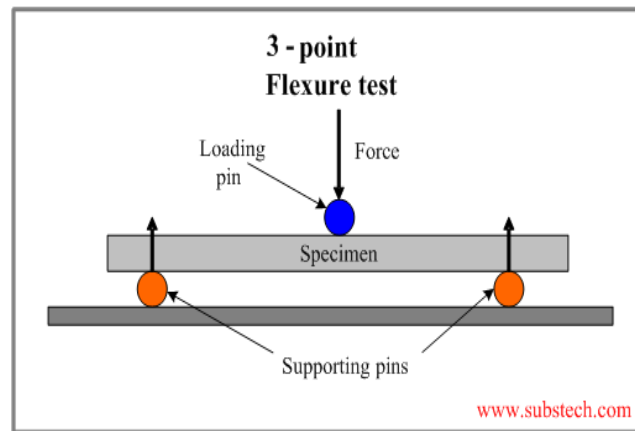
S : kekuatan fleksural (Mpa)

p : beban maksimum sebelum patah (N)

l : jarak antar penahan (mm)

b : lebar sampel (mm)

d : tebal subjek penelitian (mm)



Gambar 3. Skema Pengujian Kekuatan Fleksural

E. Instrumen Penelitian

1. Alat Penelitian

- *Universal Testing Machine*
- *Sliding caliper*
- *Grinding machine*
- Tang
- Tanggem
- Kikir besi
- Spidol
- *Universal Testing Machine*
- *Sliding caliper*
- *Cuvet*
- *Oven/preheating*
- Varnish
- *Press Inject*



Gambar 4. *Universal Testing Machine tipe vertical (horizontal) dual test stand* dengan model ASL-S dari Jinan Kason Testing Equipment Co., Ltd.

- *Crown Mess*
- Pukul Besi
- Obeng

2. Bahan Penelitian

- Plat *thermoplastic nylon* merek Bio-Plast Resin® (Denken-Highdental Co.,Ltd.,Japan)
- Plat master logam
- *Cold Mould Seal*
- Gips Biru
- Malam Merah
- Air Panas dan Dingin

F. Jalannya Penelitian

1. Tahap Persiapan Penelitian

- a. Pengurusan *Etichal Clearance*
- b. Pengurusan surat-surat perizinan
- c. Pembuatan plat master logam
 - 1) Ukuran
 - a) 65 mm x 10 mm x 1.5 mm sebanyak 1 plat
 - b) 65 mm x 10 mm x 2 mm sebanyak 1 plat
 - c) 65 mm x 10 mm x 2.5 mm sebanyak 1 plat
 - d) 65 mm x 10 mm x 3 mm sebanyak 1 plat
 - 2) Bahan : logam

3) Proses pembuatan

- a) Logam diletakkan pada alat penyangga logam (*tanggem*)
- b) Logam dipotong sesuai dengan ukuran menggunakan *grinding machine*
- c) Ambil logam dari penyangga menggunakan tang
- d) Logam dihaluskan menggunakan kikir besi

d. Pembuatan plat *thermoplastic nylon* di Laboratorium Gigi Rumah Sakit Gigi dan Mulut

1) Ukuran

- a) 65 mm x 10 mm x 1 mm sebanyak 4 plat
- b) 65 mm x 10 mm x 1.5 mm sebanyak 4 plat
- c) 65 mm x 10 mm x 2 mm sebanyak 4 plat
- d) 65 mm x 10 mm x 2.5 mm sebanyak 4 plat

2) Proses pembuatan plat *thermoplastic nylon*

Manipulasi resin *thermoplastic nylon* memerlukan peralatan khusus energi termal dengan pemanasan *cartridge* dalam perangkat khusus mencapai suhu *plasticizing* 200-250⁰C. Negrutiu M, dkk (2005) mengatakan bahwa suhu *plasticizing* adalah 274-293⁰C, *cartridge* kemudian diatur dalam unit injeksi. Bahan *thermoplastik* diinjeksikan di bawah tekanan ke dalam cetakan hasil penanaman model dalam *cuvet* khusus yang memiliki corong (*sprue*) hingga penuh (Ardelan L, 2012).

2. Tahap-Tahap Penelitian

a. Pengujian Kekuatan Fleksural

- Setiap sampel *thermoplastic nylon* pada kelompok 1 (65 mm x 10 mm x 1.5 mm), kelompok 2 (65 mm x 10 mm x 2 mm), kelompok 3 (65 mm x 10 mm x 2.5 mm), kelompok 4 (65 mm x 10 mm x 3 mm) diukur luas permukaan. Rumus luas permukaan: lebar x ketebalan
- Pengujian kekuatan fleksural dilakukan dengan menggunakan alat *Universal Testing Machine* dengan sistem *Three Point Bending* yaitu sampel diletakkan pada 2 penahan dan dilakukan pemberian beban bertahap pada bagian tengah sampel hingga sampel patah. Angka beban yang tertera pada layar monitor hingga sebelum plat patah merupakan gaya dalam satuan Newton yang akan dimasukkan ke dalam rumus untuk mengetahui kekuatan fleksural sampel *thermoplastic nylon*. Rumusnya adalah:

$$S = \frac{3pl}{2bd^2}$$

Keterangan :

S : kekuatan fleksural (Mpa)

p : beban maksimum sebelum patah (N)

l : jarak antar penahan (mm)

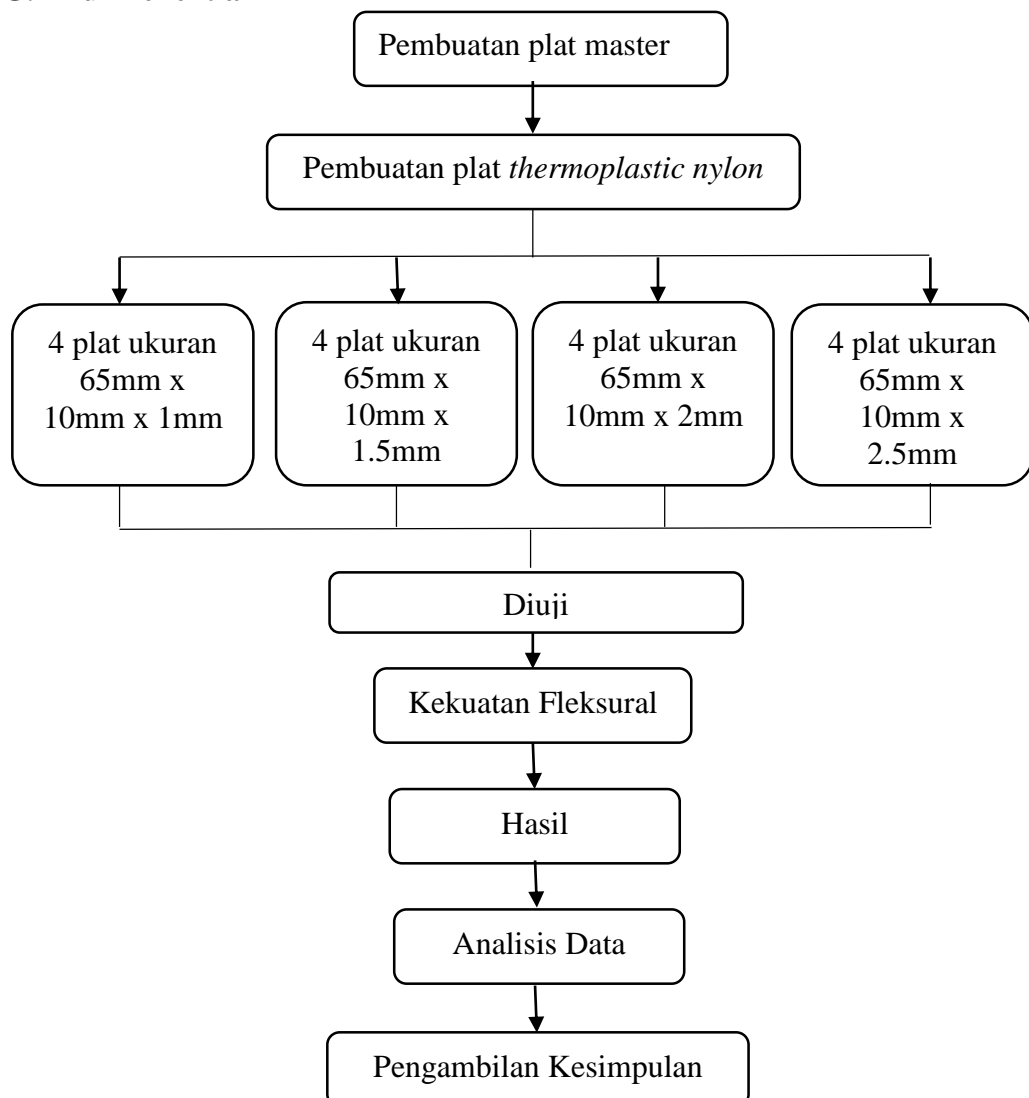
b : lebar sampel (mm)

d : tebal subjek penelitian (mm)

3. Tahap Akhir Penelitian

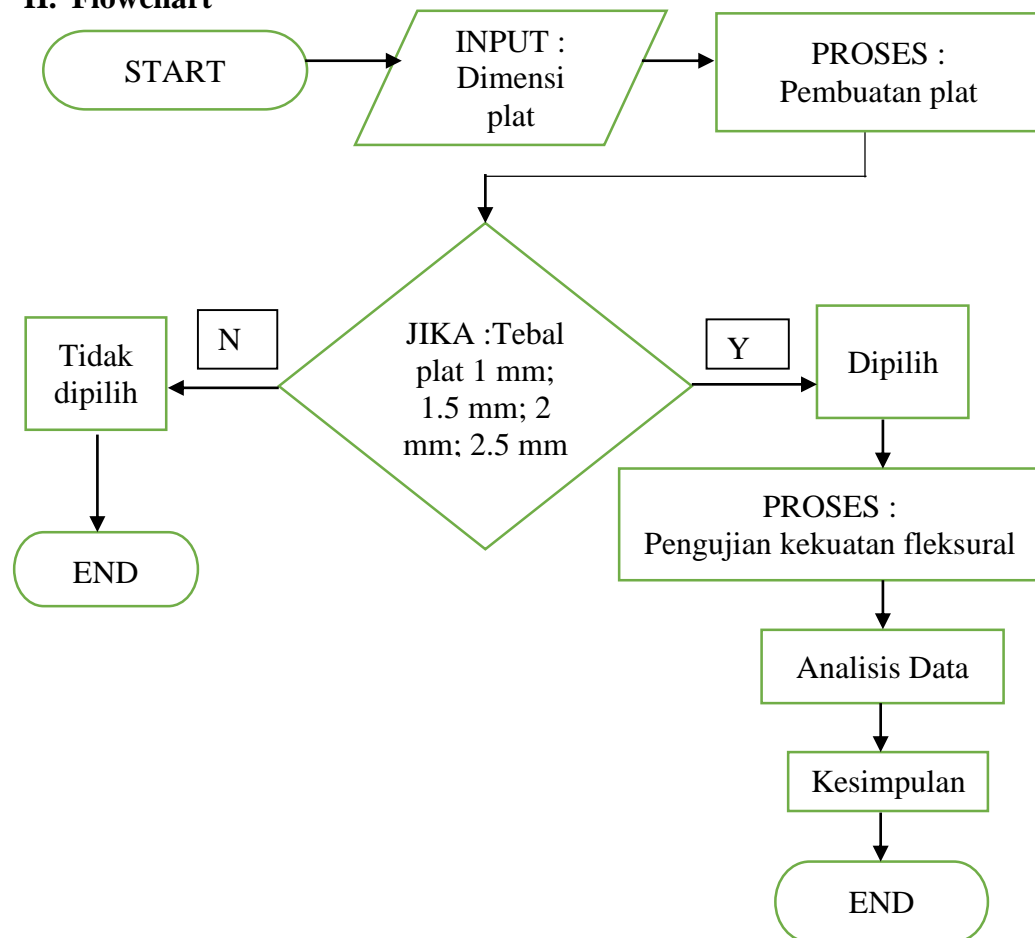
- a. Input data-data penelitian/hasil pengukuran dalam aplikasi pengolahan data statistik
- b. Menguji normalitas data
- c. Menguji hipotesis
- d. Kesimpulan

G. Alur Penelitian




Gambar 5. Alur Penelitian


H. Flowchart




Gambar 6. *Flowchart*


Keterangan :

 : Start/End

 : Input/Output

 : Proses

 : Keputusan

 : Menunjukkan hubungan antar bentuk

I. Analisis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis data primer yang akan diolah dengan perhitungan statistik menggunakan program SPSS versi 16.0. Data akan diuji distribusinya menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Analisis data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah uji *one way ANOVA* jika data yang diperoleh memenuhi persyaratan.