

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian mengenai uji kesesuaian pesawat sinar-X dengan membandingkan akurasi kolimator antara *beam alignment test tool* tiruan dengan *gammex 162a beam alignment test tool* dilakukan di Instalasi Radioterapi RSUD Dr. Moewardi. Pengambilan data dilakukan pada hari Jumat, 5 Februari 2021.

#### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

##### 3.2.1. Alat yang Digunakan dalam Penelitian

- 1) Pesawat Sinar-X Simulator milik RSUD Dr. Moewardi digunakan sebagai alat untuk diagnostik.

Nama Alat : Simulator  
Merk : VARIAN  
Model : M-1135P  
No. Seri : 43475-U2



Gambar 3. 1 Pesawat sinar-X simulator

- 2) *Imaging Plate Computed Radiography (CR)* digunakan sebagai alat untuk merekam citra objek yang dihasilkan dengan ukuran 35,4 cm x 43 cm.



Gambar 3. 2 *Imaging plate* dan *scanner* fuji film FCR PRIMAT2

- 3) *Gammex 161B/162A Collimator and Beam Alignment Test Tool* digunakan sebagai alat untuk uji akurasi berkas cahaya kolimasi dengan berkas sinar-X dan uji ketegaklurusan berkas sinar-X.



Gambar 3. 3 Gammex 161B/162A collimator and beam alignment test tool

- 4) *Collimator Test Tool* tiruan dan *Beam Alignment Test Tool* tiruan terbuat dari akrilik digunakan sebagai alat untuk uji akurasi berkas cahaya kolimasi dengan berkas sinar-X dan uji ketegaklurusan berkas sinar-X.

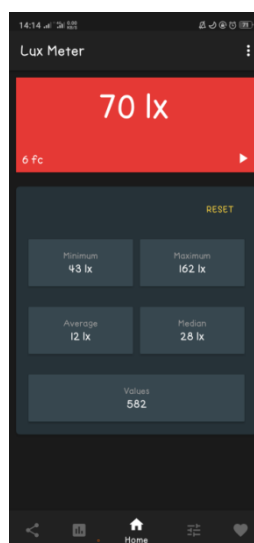


Gambar 3. 4 *Beam alignment test tool* tiruan



Gambar 3. 5 *Collimator test tool* tiruan

- 5) Lux meter digunakan sebagai alat untuk mengukur iluminasi lampu kolimator pesawat sinar-X.

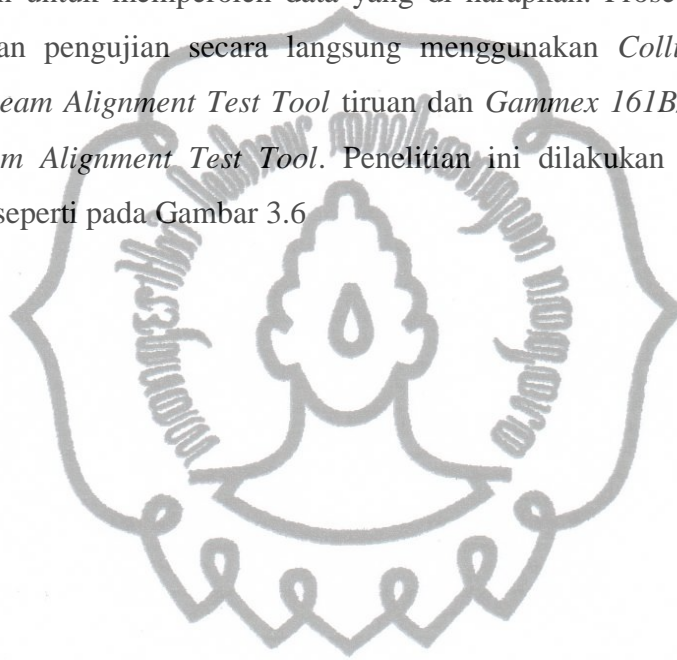


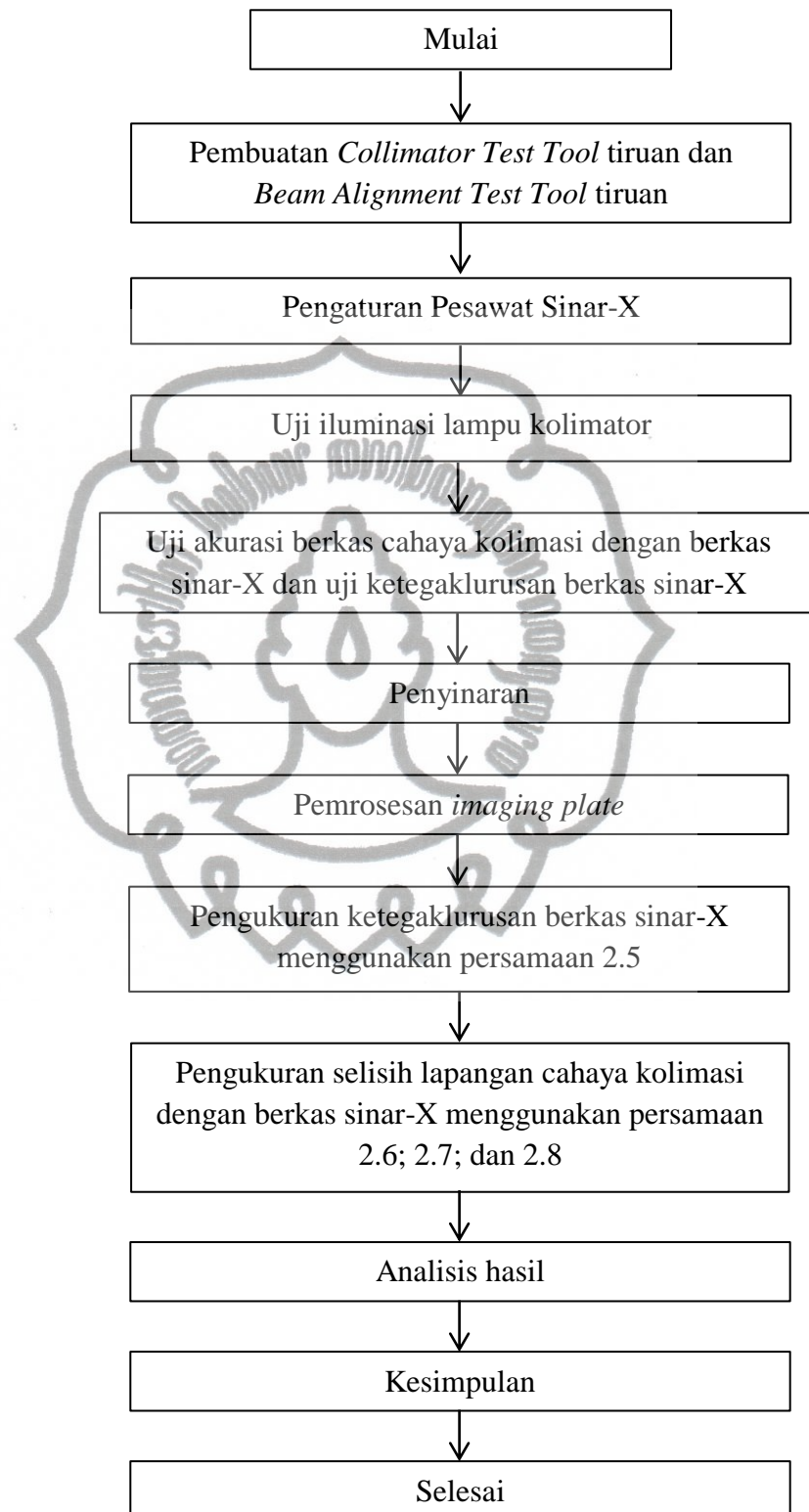
Gambar 3. 6 Screenshot Aplikasi Lux Meter

- 6) Barium Sulfat digunakan sebagai media kontras pada akrilik.
- 7) *Microsoft Excel* digunakan untuk mengolah data.
- 8) *Digimizer* digunakan untuk mengolah citra.

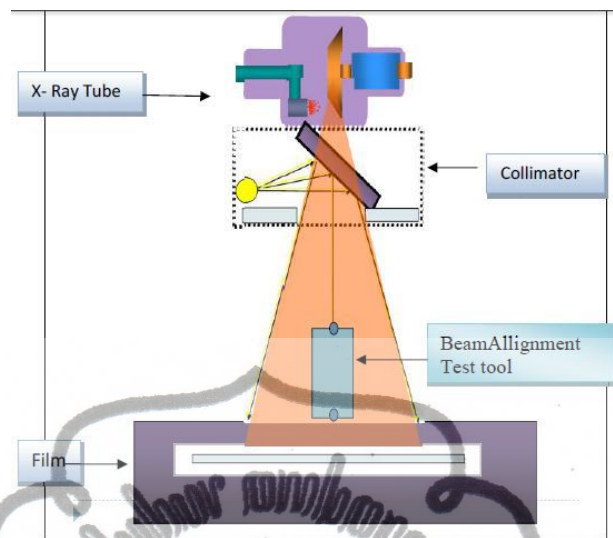
### 3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah suatu tahapan atau langkah-langkah yang dilakukan untuk memperoleh data yang di harapkan. Prosedur penelitian ini melakukan pengujian secara langsung menggunakan *Collimator Test Tool* tiruan, *Beam Alignment Test Tool* tiruan dan *Gammex 161B/162A Collimator and Beam Alignment Test Tool*. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan seperti pada Gambar 3.6





Gambar 3. 7 *flowchart* prosedur penelitian  
*commit to user*



Gambar 3. 8 Skema kerja (khadijah, 2012 : 33)

### 3.3.1 Pembuatan Collimator Test Tool dan Beam Alignment Test Tool

#### Tiruan

Pembuatan *Beam Alignment Test Tool* tiruan dimulai dengan membeli tabung akrilik, kemudian di bagian tengah alas dan tutup tabung diberi gotri. Gotri diletakkan antara bagian alas dan bagian tutup tabung harus presisi. Pembuatan *Collimator Test Tool* tiruan dimulai dengan mendesain sesuai dengan ukuran *collimator* standar, kemudian dibuat di toko pembuatan akrilik.

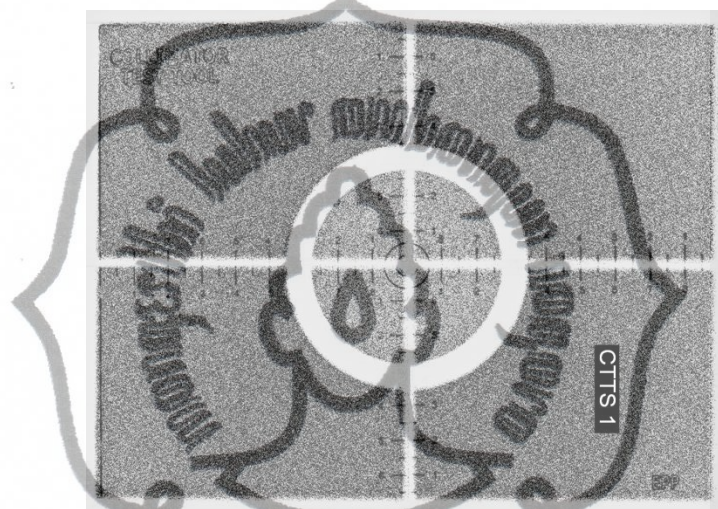
### 3.3.2 Penyinaran Collimator Test Tool dan Beam Alignment Test Tool dengan Pesawat Sinar-X

Pengaturan pesawat sinar-X dilakukan pengaturan terlebih dahulu sebelum dilakukan penyinaran *Collimator Test Tool* dan *Beam Alignment Test Tool*. Parameter pengukuran pada pesawat sinar-X adalah pengaturan tabung sinar-X yang meliputi tegangan (kVp), arus (mA), dan waktu paparan (s) dan pengaturan *imaging plate*. *Imaging plate* diletakkan di permukaan yang datar dan paralel dengan tabung sinar-X. Tabung sinar-X dipastikan terpusat berada di tengah *imaging plate*. Jarak fokus dengan film (FFD) diatur sebesar 100 cm. *Collimator Test Tool* ditempatkan di tengah kaset dan bukaan kolimator diatur sebesar ukuran *Collimator Test Tool* dan *Beam Alignment Test Tool* ditempatkan di pusat area pencahayaan.



### 3.3.3 Pengolahan Data yang Diperoleh

*Imaging plate* diproses dengan *scanner* Fujifilm FCR PRIMAT2 yang tersambung dengan komputer untuk mendapatkan hasil citra. Dari data yang diperoleh dari penyinaran diolah menggunakan *Digimizer software*. Hasil pembacaan yang dihasilkan berupa nilai panjang penyimpangan dari uji akurasi berkas cahaya kolimasi dengan berkas sinar-X dan nilai sudut penyimpangan dari uji ketegaklurusan berkas sinar-X.



Gambar 3. 9 Citra Hasil Penyinaran

### 3.4 Teknik Analisis Data

Setelah pembuatan *collimator test tool* dan *beam alignment test tool* tiruan, penyinaran dilakukan dan citra pada *imaging plate* dapat dilihat menggunakan *scanner*. Dengan hasil citra didapatkan salah satu parameter untuk perhitungan sudut penyimpangan berkas sinar-X dan selisih lapangan cahaya kolimasi dengan berkas sinar-X. Kemudian nilai penyimpangan berkas sinar-X dan selisih antara lapangan kolimasi dengan berkas sinar-X dapat diperoleh setelah hasil citra didapatkan serta melalui

$$\theta = \arctan\left(\frac{x}{h}\right)$$

$$\Delta X \text{ dan } \Delta Y \leq 2\% \text{ FFD}$$

$$|\Delta X| + |\Delta Y| \leq 3\% \text{ FFD}$$

*commit to user*