

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di laboratorium radiografi Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi (ATRO) Semarang, Jl. Tirto Agung Pedalangan Banyumanik Semarang.

#### **3.2. Alat dan Bahan**

Alat dan bahan dalam penelitian ini terdiri dari :

##### **1. Pesawat sinar-X**

- Merk : Shimadzu
- Model : ED 150 L
- Kapasitas : Tegangan tabung : 150 kV  
Arus tabung 500 mA  
Waktu eksposi 3 detik
- Data tabung : Ciclex 1,2 P 13C 80s
  - No Seri : 22050
  - Ukuran Fokus : 1,2 mm
  - Filter : 1,55 mm Al
  - Tahun Pembuatan 1992

##### **2. Kaset dengan tabir Penguat**

- Merk : Kodak

- Jenis : Green sensitif
- Ukuran : 24 x 30 cm<sup>2</sup>

3. Grid atau bucky

4. Film Sinar-X

- Merk : Kodak
- Jenis : Green sensitif
- Ukuran : 24 x 30 cm<sup>2</sup>

5. Marker Identitas

6. Obyek Pemotretan : Phanthom

7. Alat detektor pengukur jumlah radiasi :

- Merk : TYAC III VICTOREEN
- Jenis : Surveyimeter

8. Densiometer digital : untuk mengukur nilai densitas optik

- Merk : VICTOREEN
- Jenis : 07-424

9. Stepwedge alumunium :

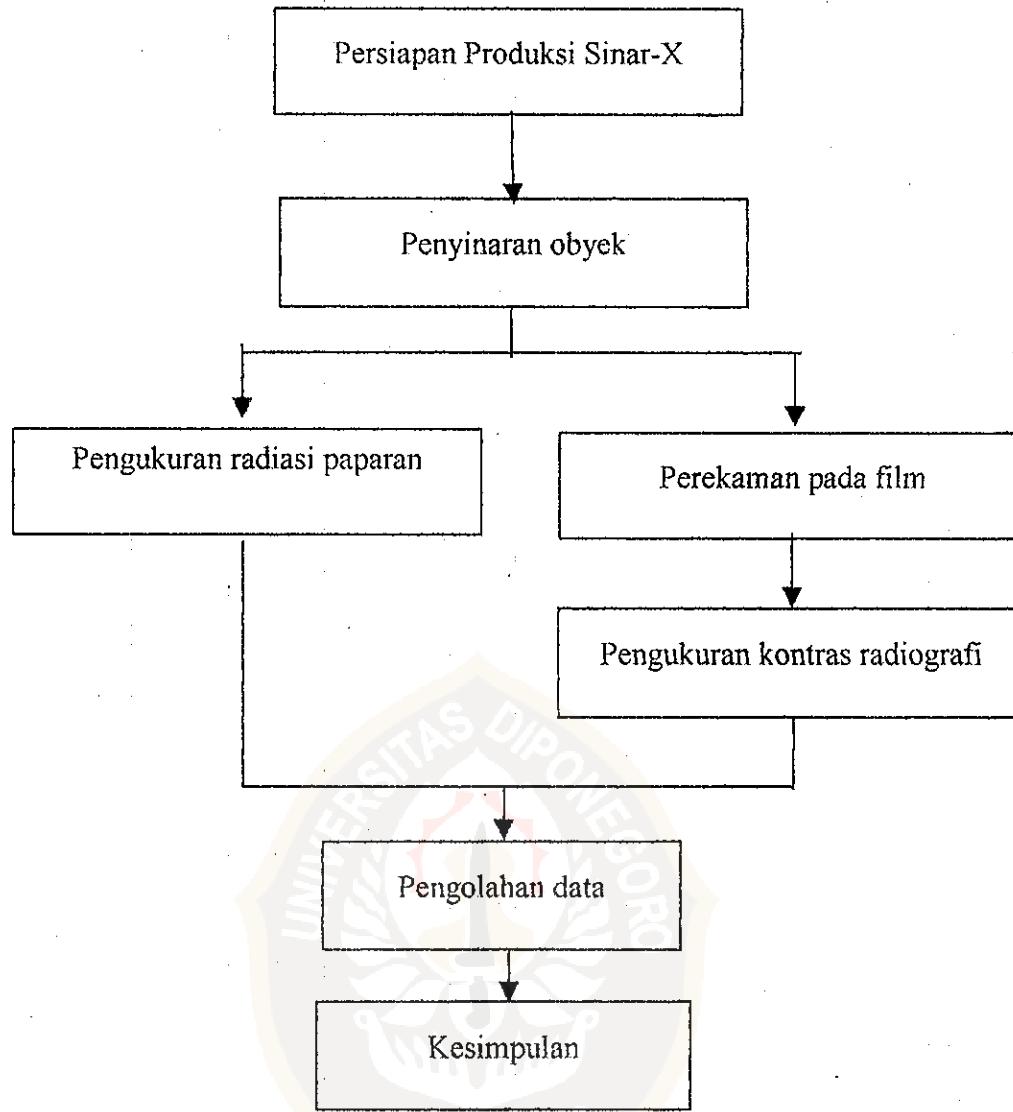
- Daerah A : 0,175 cm
- Daerah B : 0,35 cm
- Daerah C : 0,525 cm
- Daerah D : 0,7 cm
- Daerah E : 0,875 cm
- Daerah F : 1,05 cm
- Daerah G : 1,225 cm

- Daerah H : 1,4 cm
- Daerah I : 1,575 cm
- Daerah J : 1,75 cm

10. Kamar gelap
11. Satu set pencuci film
12. Pengatur waktu pencucian
13. Meja pemeriksaan

### 3.3. Diagram Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan mengamati peningkatan tegangan tabung pada proses produksi sinar-X yang digunakan untuk menyinari obyek phantom kepala dan direkan dalam media perekam film. Perekaman dalam film akan diperoleh perbedaan kehitaman (kontras) pada *stepwedge*. Selama penyinaran dilakukan pula pengukuran laju radiasi paparan dengan menggunakan surveimeter. Hasil pengukuran densitas dan laju radiasi paparan ini akan digambarkan dalam grafik. Proses penelitian ini ditunjukkan dalam gambar 3.1.



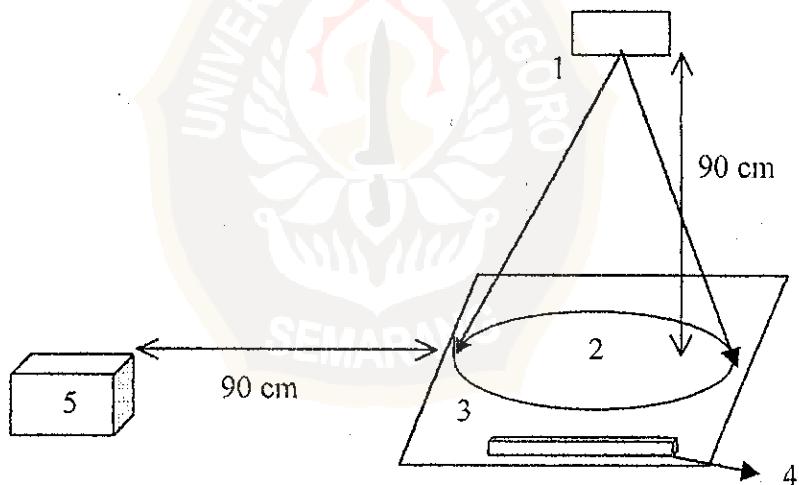
Gambar 3.1. Diagram penelitian.

### 3.4. Prosedur

Uji pengaruh peningkatan tegangan tabung terhadap kontras radiograf dilakukan dengan pemotretan terhadap obyek phantom kepala dengan posisi menghadap kedepan (aspek *anterior*) serta menggunakan grid. Phantom kepala digunakan untuk memvisualisasikan kontras dari obyek.

Disamping phantom diletakkan *stepwedge* aluminium, jarak pemotretan diatur antara fokus tabung sinar-X dengan dilm (FFD) 90 cm, dengan luas lapangan berkas sinar-X seluas  $24 \times 30 \text{ cm}^2$  (lihat gambar 3.2). Pemotretan dengan faktor eksposi yang sudah diperhitungkan dengan interval kenaikan tegangan tabung 10 kV (lihat lampiran). Setelah film diproses, dilakukan pengukuran densitas tiap-tiap step masing-masing tiga kali pengukuran.

Uji pengaruh tegangan tabung terhadap laju radiasi paparan yang dilakukan dengan melatakan surveimeter berjarak 90 cm dari berkas lapangan penyinaran, kemudian mencatat laju radiasi paparan yang dihasilkan pada setiap eksposi yang telah diatur diatas sebanyak 3 kali.



Gambar 3.2. Susunan alat uji percobaan.

Keterangan : 1 adalah tabung sinar-X, 2 adalah phantom kepala, 3 adalah film, 4 adalah *stepwedge* alumunium dan 5 adalah surveimeter.

### 3.5. Variabel Penelitian

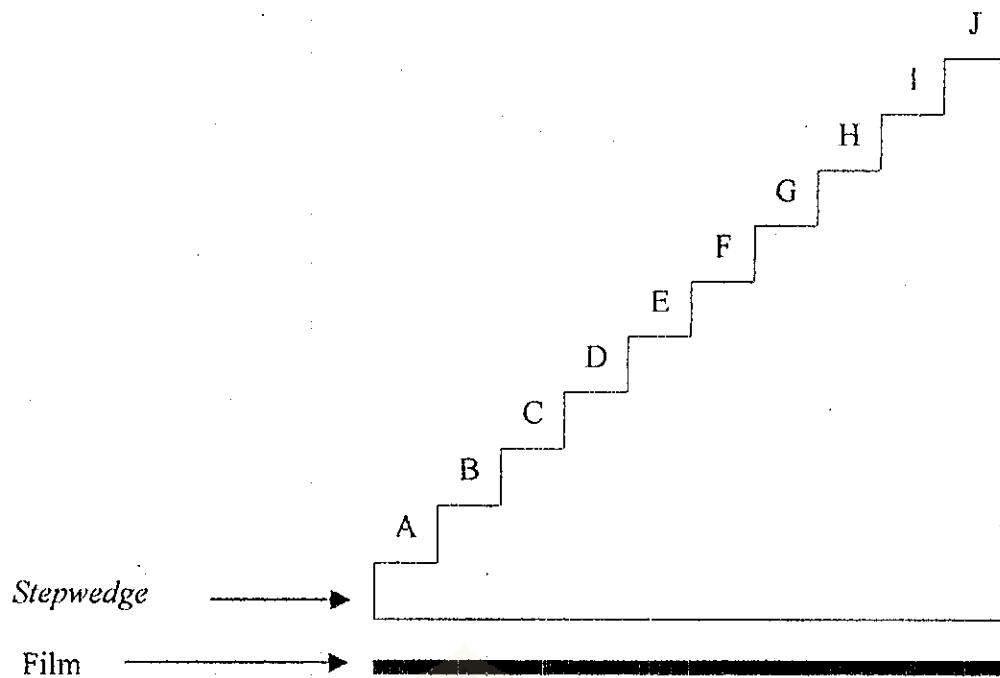
Variabel penelitian ini terdiri dari variabel bebas yaitu tegangan tabung dimana pada penelitian ini dilakukan dengan cara mengubah-ubah tegangan tabung dari tagangan standar dinaikkan hingga tegangan tinggi dan variabel terikatnya berupa kontras yang diukur melalui densitas optik yang dihasilkan oleh masing-masing tegangan tabung tertentu dan laju radiasi paparan yang ditunjukkan oleh alat surveimeter untuk menunjukkan besarnya paparan radiasi yang dihasilkan pada tiap-tiap kenaikan tegangan tabung.

### 3.6. Analisa Data

#### 3.6.1. Densitas optik

Metode analisis yang digunakan untuk menentukan skala kontras pada masing-masing perubahan tegangan tabung dengan berdasarkan nilai densitas optik yang dihasilkan.

Adapun gambar *stepwedge* alumunium beserta ketebalannya dan film radiografi disajikan dalam gambar 3.3. Nilai densitas yang dihasilkan oleh masing-masing ketebalan *stepwedge* pada setiap faktor eksposi diperoleh dari skala yang ditunjukkan oleh densitometer.



Gambar 3.3. *Stepwedge* dan film radiografi.

### 3.6.2. Pengukuran Laju Dosis Radiasi

Laju radiasi paparan yang dihasilkan dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan surveimeter. Pengukuran dilakukan pada setiap kenaikan tegangan tabung dan pada masing-masing faktor eksposi.

Selanjutnya perbandingan hasil laju radiasi paparan yang dihasilkan pada setiap faktor eksposi (peningkatan tegangan tabung) ditunjukkan dalam grafik hubungan antara peningkatan tegangan tabung dan jumlah radiasi yang dihasilkan.

Analisa dosis serap yang diterima pasien diperoleh dengan menghitung dosis paparan dari faktor eksposi yang dioperasikan sesuai persamaan :

$$E = \frac{V^2 \cdot i \cdot t}{FFD^2} \text{ (Meredith, 1977).}$$

dengan E adalah energi paparan (mR), V adalah tegangan tabung (kV), i adalah arus (mA), FFD adalah jarak antara fokus dengan film (cm), t adalah waktu (detik)

Dari radiasi paparan yang diperoleh tersebut dikonversikan dengan dosis serap di jaringan yaitu  $1 R = 0,96 \text{ rad}$ . Pengaruh peningkatan tegangan tabung dengan dosis serap ini ditunjukkan dalam grafik hubungan tegangan tabung dan dosis serap.

