

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Radiodiagnostik merupakan tindakan medis yang memanfaatkan radiasi pengion sinar-X untuk melakukan diagnosis tanpa pembedahan. Sinar X akan ditembakkan ke obyek dan berkas sinar-X yang menembus obyek dicitrakan ke film rontgen atau diolah menjadi objek digital. Selain memiliki banyak manfaat, kesalahan dosis dalam melakukan tindakan penyinaran sinar-X sangat merugikan, baik dari segi pasien, operator, teknisi dan juga pesawat sinar-X (*röntgen*) sendiri. Saat dosis lebih rendah dari yang diatur pada *control panel*, menyebabkan hasil akan berbeda dan sulit untuk didiagnosa sehingga harus dilakukan pengulangan penyinaran, dan juga sebaliknya, jika dosis terlalu tinggi pasien juga akan menerima radiasi berlebih, dan citra yang dihasilkan berwarna hitam terutama untuk pesawat sinar-X konvensional. Selain itu, dosis radiasi sinar-X (pengion) berlebih dapat menimbulkan ionisasi pada jaringan lunak organ maupun cairan di dalam tubuh manusia, maka dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan sel, mutasi gen, terbentuknya radikal bebas, sel-sel kanker, dsb [1]. Dalam radiologi, kualitas gambar adalah ukuran efektivitas untuk diagnosis yang akan dilakukan [2].

Pada tahun 2004 badan tenaga nuklir International Atomic Energy Agency (IAEA) melakukan riset terpadu tentang proteksi radiasi di beberapa negara termasuk Indonesia, bahwa uji kesesuaian pesawat sinar-X dapat menurunkan

dosis radiasi pada pasien dan mengurangi persentase pengulangan penyinaran hingga 50%. Alasan pengulangan penyinaran tersebut 70% dikarenakan film terlalu gelap atau terang. Hal ini dipengaruhi oleh faktor teknis pesawat sinar-X yaitu tidak sesuainya tegangan tabung (kV), waktu (ms) dan arus tabung (mA) [3].

Uji kesesuaian dimaksudkan untuk memastikan bahwa pesawat sinar-X yang digunakan dalam prosedur radiagnostik berfungsi dengan benar sehingga pasien tidak mendapat paparan radiasi berlebih. Parameter yang diuji pada uji kesesuaian ini didalamnya terdapat pengujian keakurasian tegangan tabung, arus tabung dan lama waktu penyinaran sinar-X [4].

Pada tahun 2007 telah dilakukan penelitian oleh Nanang T dengan judul alat pengukur waktu *expose*. Penelitian ini bertujuan mengukur waktu *expose* sinar-X dengan menggunakan sensor *Light Dependent Resistor* (LDR) dengan penampil pada *seven segment*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembuatan alat diperlukannya *screen* yang digunakan untuk mengubah sinar-X (cahaya tak tampak) menjadi cahaya tampak. Cahaya tampak ini akan dideteksi oleh sensor LDR kemudian mikrokontroler mengolah berapa lama waktu yang dideteksi oleh LDR tersebut dan ditampilkan pada *seven segment*. Namun kekurangan penggunaan *screen* ini dapat menyebabkan efek *afterglow* dimana *screen* masih menghasilkan cahaya tampak redup sebelum benar – benar mati walaupun sinar-X sudah berhenti menyinarinya. Cahaya redup inilah yang tidak diperlukan LDR dalam pendeteksian, sehingga dapat menyebabkan kesalahan atau *error* pada pengolahan mikrokontroler.

Oleh karena itu pada penelitian ini akan membuat alat ukur waktu paparan

pesawat sinar-X dengan metode pengambilan data secara tidak langsung (*non invasive*). Pengukuran ini dilakukan dengan merubah sinar-X yang ditembakkan menjadi tegangan menggunakan sensor yang peka terhadap sinar-X yakni *photodiode*, sehingga dapat meminimalisir pengolahan data pada mikrokontroller [6]. Kemudian hasil olahan mikrokontroller akan ditampilkan dan dikontrol pada *handphone* android untuk mempermudah pengguna dalam melakukan pengukuran waktu paparan sinar-X.

## 1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, masalah yang akan dibahas adalah bagaimana membuat alat ukur waktu paparan pesawat sinar-X berbasis ATmega328P yang terintegrasi dengan *handphone* android?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar tidak terjadi penyimpangan masalah pada penelitian ini maka penulis membatasi pokok – pokok batasan masalah yang akan dibahas yaitu :

- 1) Pengukuran waktu paparan pada pesawat sinar-X mulai dari 100 ms hingga 500 ms.
- 2) Menggunakan sensor *photodiode* karena sifatnya tidak seperti sensor cahaya lainnya seperti LDR yang hanya dapat mendeteksi cahaya tampak tetapi juga dapat mendeteksi cahaya tak tampak seperti sinar-X dan mudah ditemukan di pasaran dengan harga yang terjangkau.
- 3) Menggunakan mikrokontroller ATmega328P karena sudah terintegrasi dengan software arduino

- 4) Menggunakan modul bluetooth HC-05 karena sistem koneksinya hanya terbatas dua *device*.
- 5) Menggunakan *handphone* Android sebagai penampil data karena sistem operasi Android memiliki kompatibilitas yang tinggi terhadap peralatan eksternal dan cara pembuatan aplikasinya mudah dipelajari.

#### **1.4 Tujuan**

Secara umum tujuan penelitian ini untuk merancang alat ukur waktu paparan pesawat sinar-X berbasis mikrokontroller ATmega328P. Hal tersebut dapat dilakukan dengan mengintegrasikan rangkaian pendeteksi sinar-X, rangkaian pengkondisi sinyal *analog*, mikrokontroller ATmega328P dan modul bluetooth HC-05 untuk menampilkan dan mengontrol hasil pengukuran di *handphone* Android.

#### **1.5 Manfaat**

Meningkatkan pengetahuan dan keahlian dalam bidang alat radiologi melalui teknik pengukuran parameter pesawat sinar-X dan membantu teknisi dalam melakukan kalibrasi parameter waktu paparan pesawat sinar-X.