

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sinar-X merupakan gelombang elektromagnetik yang mempunyai panjang gelombang pendek. Sejarah ditemukannya Sinar-X adalah suatu perkembangan dari bidang teknologi dunia fisika dimulai dari tahun 1895 saat Wilhelm Conrad roentgen menemukan Sinar-X. Penggunaan sumber radiasi dalam berbagai jenis dan kegiatan, seperti bidang industri, bidang kedokteran, penelitian dan pelatihan telah meningkat dengan pesat.

Pada bidang radiologi manfaat Sinar-X sangat banyak salah satunya digunakan untuk melakukan pencitraan terhadap tubuh manusia. Dalam pengambilan citra banyak hal yang harus diperhatikan agar mendapatkan hasil yang baik, agar nantinya dapat dilakukan tindakan sesuai dengan hasil gambar, namun terkadang pencitraan yang tidak memenuhi standar masih saja dijumpai karena banyaknya faktor yang turut dalam proses pengambilan gambar.

Salah satu faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan kuantitas sinar-X yaitu jarak antara tabung dengan *image reseptor* [1]. Sinar-X yang digunakan dalam proses pencitraan perlu diarahkan secara tepat pada obyek yang akan di foto. Hal ini berpengaruh pada besarnya dosis yang akan diterima objek.

Penggolongan pengaturan jarak sinar-X diantaranya adalah *Focus Film Distance* (FFD) dan *Focus Obyek Distance* (FOD). FFD adalah pengaturan jarak antara sumber sinar-X ke film. Pengaturan FFD untuk pemotretan Radiografi

berkisar antara (70 – 150) cm, tergantung dengan jenis pemeriksaan yang dilakukan [2]. Sedangkan FOD adalah pengaturan jarak antara sumber sinar ke objek. Pengaturan FOD ini perlu dilakukan agar dapat mengetahui ketebalan objek yang akan di foto. Proses untuk mengetahui tingkat ketebalan tubuh pada pencitraan perlu diketahui, karena ketebalan tubuh seseorang berpengaruh pada jumlah radiasi hambur yang diberikan [3]. Radiasi hambur ini akan menambah jumlah dosis radiasi yang diterima objek. 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 [4]. Untuk mencegah paparan radiasi tersebut dapat dilakukan dengan pengaturan jarak pada tingkat yang aman dari sumber radiasi Sinar-X.

Berdasarkan pemaparan diatas maka penulis merancang suatu alat pengukur jarak dari sumber sinar-X ke film (FFD), jarak sumber sinar-X ke obyek (FOD), dan ketebalan tubuh pasien secara otomatis menggunakan sensor *ultrasound* HC-SR04 sebagai pengukur jarak. Sensor HC-SR04 adalah salah satu *type* sensor *ultrasound* yang memiliki tingkat keakurasian yang baik dengan simpangan pengukuran sampai 3mm [5]. Sinyal *output* dari sensor kemudian diolah menggunakan *microcontroller* CVAVR ATmega 8. ATmega 8 adalah *microcontroller* CMOS 8-bit berarsitektur AVR RISC yang memiliki 8K Bytes *In-System Programmable Flash*. *Microcontroller* dengan konsumsi daya rendah ini mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimum 16 MIPS pada frekuensi 16MHz [6]. Penelitian ini dilakukan Agar operator dapat

mempertimbangkan dosis radiasi yang akan diberikan dengan alasan ketika proses pencitraan pasien tidak mendapatkan radiasi berlebih yang akan berdampak buruk bagi pasien dan operator.

1.2 Rumusan Masalah

Belum adanya alat pengukur *Focus Fiilm Distance* (FFD), *Focus Obyek Distance* (FOD), dan ketebalan tubuh secara otomatis pada penggunaan pesawat sinar-X.

1.3 Batasan Masalah

Dalam pembuatan tugas akhir ini penulis membatasi pokok-pokok batasan yang akan dibahas yaitu:

- a. Sensor *ultrasound* digunakan sebagai sensor utama pada perancangan alat ukur jarak.
- b. Jarak pancar yang digunakan hanya sampai 180 cm.
- c. Tinggi maksimal yang dapat terukur oleh sensor yang telah dirancang adalah 200 cm.
- d. Sensor hanya bisa melakukan pengukuran atau memantulkan frekuensi pada bidang dengan kemiringan maksimal 15 derajat.
- e. Menggunakan power bank 5 volt DC.
- f. Mengukur jarak fokus antara kolimator ke film.
- g. Mengukur jarak fokus antara kolimator ke obyek.

1.4 Tujuan

1.4.1 Tujuan Umum

Rancang bangun alat ukur FFD dan ketebalan tubuh pasien guna untuk mempermudah proses pencitraan dan pemberian dosis yang tepat terhadap pasien.

1.4.2 Tujuan Khusus

- a. Dengan acuan permasalahan diatas, maka secara operasional tujuan khusus pembuatan alat yaitu: merancang suatu alat pengukur jarak dari sumber sinar (fokus) ke film serta pengukuran dari sumber sinar (fokus) ke obyek untuk mengetahui tingkat ketebalan tubuh pasien pada penggunaan pesawat sinar-X.
- b. Membuat alat pengukur ketebalan tubuh dengan memanfaatkan sensor ultrasound HC-SR04.
- c. Membuat program pengukuran jarak pada sensor *ultrasound*.

1.5 Manfaat

1.5.1 Manfaat Teoritis

Sebagai referensi mengenai jarak *exposure* dan pemberian dosis yang seminimal mungkin pada pasien dalam proses pencitraan tubuh menggunakan pesawat sinar-X.

1.5.2 Manfaat Praktis

Diharapkan agar alat ukur jarak ini dapat mempermudah proses pencitraan dalam hal pengukuran jarak *exposure* sehingga mendapatkan hasil gambar yang baik serta pemberian dosis radiasi yang tepat terhadap pasien.