

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesawat *rontgen* (pesawat sinar-X) merupakan perangkat alat kedokteran yang digunakan untuk melakukan diagnostik medis dengan memancarkan sinar-X pada tubuh yang akan didiagnosis. Hasil dari pencitraan ini akan ditangkap oleh sebuah film (*klise*) yang akan menghasilkan sebuah gambar dari obyek penyinaran yang digunakan sebagai bahan diagnosa penyakit pada pasien. Sinar-X memiliki manfaat misalnya untuk radioterapi, memantau perkembangan suatu penyakit, seperti radang sendi, kanker tulang, patah tulang, kanker payudara dan membantu mengkonfirmasi ada tidak suatu penyakit pada seorang pasien. Selain itu sinar-X juga memiliki bahaya bagi tubuh manusia jika dosis pada saat penyinaran berlebih (*over exposure*). Oleh karena itu pengaturan mA (arus tabung), KV (tegangan pada tabung), dan s (Waktu) harus menyesuaikan dengan ketebalan tubuh yang diambil gambarnya, sehingga proses penyinaran menjadi efektif dan luas bidang penyinaran harus tepat pada bagian yang akan diambil[1]. Apabila hasil pencitraan tidak sesuai seperti yang diharapkan, perlu dilakukan pengambilan gambar ulang, untuk menghindari kejadian itu diperlukan pengaturan pembatas penyinaran sinar x-ray untuk menyesuaikan luas bidang gambar yang akan diambil. Pesawat *rontgen* perlu dikalibrasi sehingga saat pemeriksaan pasien tidak terjadi penyimpangan pada foto *rontgen*, untuk itu perlu dilakukannya uji kesesuaian pesawat sinar-X.

Uji kesesuaian adalah untuk memastikan bahwa pesawat sinar-X memenuhi persyaratan keselamatan radiasi dan memberikan informasi diagnosis atau pelaksanaan radiologi tepat dan akurat, perlu dilakukan keakurasian kolimator dengan melakukan uji kesesuaian luas lapangan pada penyinaran sinar-X dan cahaya Tampak (kolimator) yaitu dengan metode test tool kolimator, untuk memastikan bahwa pesawat sinar-X (rontgen) tidak terjadi penyimpangan pergeseran pada sudut atau jarak pada tabung sinar-X[2].

Kolimator merupakan salah satu bagian dari pesawat sinar-X (*rontgen*) yang memiliki fungsi untuk mengatur besarnya ukuran luas lapangan radiasi. kolimator juga bisa diartikan sebagai jendela (*shutter*) pada pesawat sinar-X yang nantinya akan disinari ke pasien, bagian jendela ini dapat membuka dan menutup sehingga sinar *x-ray* dapat diatur sesuai kebutuhan seberapa luas penyinaran[3]. Sesuai dengan peraturan kepala (PERKA) BAPETEN No. 2 tahun 2018, tingkat *iluminasi* dari lampu kolimator tidak boleh kurang dari 100 Lux[4]. Kolimator yang biasa digunakan pada pesawat sinar-x (*rontgen*) menggunakan lampu halogen sebagai sumber cahaya, lampu halogen membutuhkan daya yang besar untuk menghasilkan cahaya sebesar 100 Lux. dengan daya yang besar maka lampu halogen lebih cepat panas sehingga *lifetime* lampu tidak akan lama.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh [5] yang berjudul "Simulasi Kolimator Pesawat *Rontgen* Menggunakan Lampu LED Dikendalikan Oleh Aplikasi Berbasis OS Android". Penelitian ini membuat simulasi kolimator pesawat *rontgen* menggunakan

LED sebagai sumber cahaya dan Arduino Uno sebagai pengolah data. Pada penelitian ini, intensitas cahaya lampu kolimator di ukur dengan menggunakan lux meter dan dapat menghidupkan lampu kolimator secara *wireles* menggunakan *handphone*. Kekurangan pada penelitian ini yaitu pada saat penyinaran lampu kolimator pada jarak 120 cm didapatkan nilai 77,16 lux dan untuk jarak 130 cm didapatkan nilai 66,65 lux, nilai dari lampu kolimator tidak boleh ≤ 100 lux sesuai dengan peraturan yang di tetapkan PERKABAPETEN dan penelitian ini belum dapat digunakan untuk alat kalibrasi dan belum ada hasil untuk melihat *radiograf* (foto rontgen)[5].

Oleh sebab di atas, maka dari itu penulis akan membuat inovasi simulasi pengujian kalibrasi kolimator pesawat rontgen dengan menggunakan test tool kolimator dan *radiograf* (film *rontgen*) yang tertampil di *handphone*. *Handphone* berguna untuk memproses dan menyimpan hasil dari tangkapan kamera pada saat pengujian uji kesesuaian kolimator dengan sinar-x sehingga mempermudah user dalam melihat penyimpangan pada saat uji kesesuaian

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang diambil yaitu bagaimana melakukan uji kesesuaian pada pesawat *rontgen* dengan hasil tertampil di *smartphone* dan mengukur intensitas cahaya pada lampu kolimator.

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan alat ini tidak terjadi pelebaran masalah dalam penyajiannya, penulis membatasi pokok-pokok batasan masalah yaitu:

1. Alat yang penulis buat ini hanya sebatas simulasi tidak untuk diaplikasikan sebagai proteksi radasi.
2. menggunakan 4 buah motor servo DC untuk menjalankan jendela (shutter)
3. menggunakan timer dengan pengaturan waktu 60 detik.
4. menggunakan smd LED sebagai sumber cahaya
5. untuk melakukan kalibrasi alat berada pada jarak 100 cm

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Merancang alat inovasi simulasi kalibrasi kolimator pesawat rontgen menggunakan metode test tool kolimator yang hasilnya penyinarannya bisa langsung ditampilkan berupa gambar yang dilihat dalam *handphone (HP)*.

1.4.2 Tujuan Khusus

Setelah menganalisa permasalahan yang ada, tujuan khusus dari penelitian ini antara lain adalah:

1. Membuat *software* menggunakan Arduino untuk mengontrol mikrokontroler.
2. Menampilkan hasil uji kesesuaian di *handphone*
3. Melakukan uji fungsi alat.
4. Mempraktikkan ilmu bagaimana cara pengoperasian simulasi kalibrasi kolimator pesawat rontgen yang didapat semasa kuliah buat diaplikasikan jadi suatu peralatan kesehatan

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Manfaat penelitian ini adalah untuk memperluas wawasan pengetahuan mahasiswa tentang kemajuan peralatan radiologi khususnya kolimator pada pesawat rontgen dan mengetahui cara mengkalibrasi kolimator pesawat.

1.5.2 Manfaat Praktis

Diharapkan melalui hasil penelitian ini dapat mempermudah *user* dalam melakukan kalibrasi kolimator pada saat pengujian dengan bisa langsung menganalisa gambar yang bisa dilihat melalui *handphone* (HP).