

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wilhelm Conrad Rontgen merupakan seorang fisikawan dari Universitas Wuzburg, Jerman yang pertama kali meneliti serta bereksperimen dengan sinar rontgen pada tahun 1895[1]. Wilhelm Conrad Rontgen saat bereksperimen melihat adanya sinar fluoresensi dari tabung *crookes hittorf* yang dialiri listrik yang dimana dalamnya terdapat sebuah *crystal barium platiosianida*, sehingga fenomena tersebut membuat Wilhelm Conrad Rontgen melanjutkan penelitian lebih dalam yang kemudian ditemukanlah sebuah sinar baru yang disebut dengan sinar-X[2]. Sinar-X yang pertama kali ditemukan oleh Wilhelm Conrad Rontgen digunakan untuk keperluan medis pertama kali untuk melihat tangan istrinya yang pada saat itu terlihat jelas gambar tulang dalam jari jari tangan istrinya[3].

Sejak ditemukan sinar-X oleh Wilhelm Conrad Rontgen untuk keperluan medis yang digunakan untuk melihat tangan istrinya, sejak itulah sinar-X diterapkan pada kesehatan yaitu dibidang radiologi yang semakin lama semakin berkembang[4]. Dibidang radiologi penerapan atau penggunaan sinar-X pada awalnya dimulai dari pesawat rontgen konvensional dimana pengambilan gambar yang dilakukan oleh seorang radiografer dilakukan secara langsung tanpa adanya *shielding* atau pelindung, sehingga berdampak bagi kesehatan akibat radiasi yang ditimbulkan oleh sinar-X. Selain tanpa adanya pelindung juga masih banyak yang menggunakan *processing manual* sehingga banyak kerugian materi seperti mahalnya bahan kimia pada pencucian film, serta memakan waktu yang lama dan kurang praktis saat pencucian film dan non materi, seperti besarnya radiasi hambur

yang dihasilkan sinar-X sehingga banyak radiografer yang terkena penyakit kanker[5].

Sinar-X yang masih menggunakan *processing manual* diterapkan pada bidang kesehatan bagian radiologi yang terdapat pada alat pesawat rontgen konvensional yang menggunakan film atau teknologi *Computed Radiography* (CR) untuk proses citra gambar pemeriksaan organ tubuh manusia[3]. Selain masalah yang masih menggunakan *processing manual* pengadaan biaya pesawat rontgen dengan teknologi CR tentu tidak murah untuk biayanya, mulai dari penyediaan sumber daya manusia yang ada dan perawatan peralatan pendukung CR yang lainnya[2]. Selain itu pada penggunaan CR untuk melihat serta mendapatkan hasil citra gambarnya melalui banyak proses yang memakan waktu dan menggunakan bahan kimia seperti tahapan *developing, rinsing, fising, washing, dan drying*[3]. Jika dibandingkan dengan pesawat rontgen yang menggunakan teknologi *Digital Radiography* (DR) tentu pembentukan citra gambarnya ringan yang hanya menggunakan proses digital melalui perangkat lunak pada komputer[2].

Penggunaan sinar-X pada pesawat rontgen dengan teknologi DR memiliki keuntungan seperti menghemat waktu seorang radiografer karena tidak perlu ruang gelap untuk melakukan penggantian film pada kaset serta tidak membutuhkan bahan kimia untuk proses pencucian film. Pada penggunaan teknologi DR selain menghemat waktu citra gambar yang dihasilkan dari pasien dapat ditingkatkan kualitas gambar serta dapat diperbesar dan diperkecil sesuai kebutuhan, dan gambar bisa disimpan dalam bentuk *soft file* serta dapat dikirim ke komputer lain melalui jaringan internet[6].

Dengan kemudahan teknologi DR kenyataannya di Indonesia masih sedikit yang menggunakan pesawat rontgen dengan teknologi DR jika dibandingkan dengan pesawat rontgen dengan teknologi CR, dikarenakan harga pesawat rontgen DR memiliki harga yang lebih mahal dibandingkan dengan pesawat rontgen CR [5]. Sehingga peneliti termotivasi untuk melakukan penelitian dan pengembangan tentang pesawat rontgen dengan teknologi DR, yang menggantikan film dengan sebuah detektor berbahan *fluorescent*.

Teknologi DR sebelumnya sudah pernah dibuat alat yang diberi judul “Rancang Bangun Sistem Penangkap Gambar Radiograf Digital Berbasis Kamera DSLR”. Dalam penelitian ini menggunakan prinsip kerja perubahan cahaya tidak tampak menjadi cahaya tampak yang menggunakan *screen fluorescent* kemudian ditangkap oleh sebuah kamera DSLR[7]. Penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian “Perangkat Penangkap Citra Sinar-X Berbasis Layar Pendar” yang dimana pada penelitian ini hanya berfokus pada hasil gambarnya, sehingga kekurangan dari alat ini adalah belum ada saklar otomatis untuk mengambil gambar objek ketika terjadi *expose* pada pesawat rontgen dan untuk merubah citra gambar masih diperlukan program tambahan untuk menampilkan hasil citra gambar dengan warna hitam putih.

Dengan adanya permasalahan diatas masih diperlukan pengembangan citra radiografi dengan teknologi DR dengan tambahan sebuah saklar otomatis yang difungsikan untuk mendeteksi adanya sinar-X. Saklar otomatis tersebut digunakan untuk mendeteksi adanya sinar-X, sehingga mengaktifkan saklar untuk mengambil gambar yang ditangkap kamera dengan delay sinar-X dan *capture* kamera yang sama. Dalam pengembangan alat yang dibuat oleh peneliti terdapat ayat al-quran

yang menjelaskan tentang teknologi, dimana dalam QS. Al-Anbiya 21:80 menceritakan tentang perisai besi guna melindungi diri saat perang. Dari surah tersebut apa saja dapat diamati untuk sebuah pengamatan agar manusia mencari titik terang dan mengobservasi alam semesta beserta proses didalamnya[8].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, peneliti merumuskan masalah yang ada yaitu penggunaan pesawat rontgen teknologi CR memiliki kekurangan pada hasil citra gambarnya yang harus melewati beberapa proses yang menggunakan bahan kimia untuk pencucian film, selain itu tahapan pencucian film cukup memakan waktu yang lama dan kurang praktis. Selain itu pesawat rontgen dengan teknologi DR memiliki harga yang cukup mahal. Sehingga peneliti perlu melakukan pengembangan mengenai beberapa hal dibawah ini.

1. Bagaimana membuat pesawat rontgen DR dengan harga yang relatif murah dan memiliki inovasi pesawat rontgen DR yang sudah dibuat sebelumnya?.
2. Bagaimana kamera *black and white* dapat menangkap bayangan objek dari *screen* dengan waktu yang cukup singkat?.
3. Pada kV dan mA berapa hasil citra gambar dapat terlihat jelas dan bagus?.

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan masalah lebih terarah, maka peneliti memberikan ruang lingkup atau Batasan masalah pada penelitian ini. Adapun Batasan masalah tersebut, yaitu:

1. Menggunakan photodiode bpw34
2. Menggunakan kamera *black and white* tipe 3840X2160

3. Menggunakan *screen* berbahan fosfor
4. Alat hanya dapat digunakan dengan waktu *expose* lebih dari sama dengan 0,2s.

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Membuat alat Prototipe Digital Radiografi (DR) dengan tambahan inovasi saklar otomatis deteksi sinar-X.

1.4.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus yang dihasilkan pada penelitian prototipe Digital Radiografi (DR) adalah membuat rangkaian sensor sinar-X yang kemudian digunakan untuk otomatisasi pengambilan gambar pada kamera *black and white* untuk menghasilkan *output* gambar yang dapat terhubung pada *software* yang telah dibuat rekan peneliti yaitu Salsabila Putri.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini dapat meningkatkan wawasan ilmu pengetahuan masyarakat terutama mahasiswa Teknik Elektro-medis mengenai peralatan radiologi khususnya prinsip kerja dari pesawat rontgen dengan teknologi Digital Radiografi (DR).

1.5.2 Manfaat Praktis

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat serta membantu seorang radiografer dalam pengambilan gambar pemeriksaan medis menggunakan teknologi Digital Radiografi (DR) dengan harga yang relatif lebih murah.