

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Radiasi merupakan sebuah proses elektromagnetik dan radiasi partikel. Beda kedua jenis radiasi itu sudah jelas, radiasi gelombang elektromagnetik merupakan pancaran energi dalam bentuk gelombang elektromagnetik, termasuk didalamnya radiasi energi matahari yang kita terima sehari-hari di permukaan bumi. Sedangkan radiasi partikel merupakan pancaran energi dalam bentuk energi kinetik yang dibawa oleh partikel bermassa seperti elektron yang disebut sebagai sinar-x. Seluruh bentuk radiasi dapat memapari manusia dengan cara memancarkan energi yang dapat melepaskan elektron dari molekul atau atom pada sel manusia sehingga terjadinya ionisasi yang dapat menimbulkan kerusakan secara sementara atau permanen pada sel yang terkena radiasi tersebut. Pada prinsip dasar K3 (Keselamatan dan Keamanan Kerja) seorang radiographer diharuskan agar mendapatkan dosis radiasi sinar-X sekecil dan seminimal mungkin, yaitu dengan melakukan *monitoring* radiasi menggunakan alat ukur radiasi secara terus menerus selama berada di ruang radiasi [1].

Sesuai dengan Surah Al-Baqarah ayat 195 yang artinya adalah “Dan infakkanlah (hartamu) di jalan Allah, dan janganlah kamu jatuhkan (diri sendiri) ke dalam kebinasaan dengan tangan sendiri, dan berbuatbaiklah. Sungguh, Allah menyukai orang-orang yang berbuat baik”. Ayat tersebut mengingatkan kita semua tentang pentingnya kewanibawaan, keselamatan dan kesehatan kerja (K3), karena banyak manusia di masa lampau yang justru celaka akibat hal yang di

lalukan oleh buah tangannya sendiri. Hal ini selaras dengan Al-Qur'an Surah Ar-Rum ayat 41 yang artinya "Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)". Dimana kerusakan terbesar dalam bumi adalah diakibatkan. Karena penting bagi kita semua menjaga diri dan menjaga alam sekitar agar tidak termasuk dalam kaum yang dzalim.

Berlandaskan Peraturan Pemerintah Nomor 33 Tahun 2007 Tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif, Surat Keputusan Kepala Bapeten Nomor 01/Ka-Bapeten/V-99 tentang Kesehatan terhadap radiasi pengion disebut keselamatan radiasi, Dosis Radiasi yang selanjutnya disebut Dosis merupakan jumlah Radiasi yang terdapat dalam medan Radiasi atau jumlah energi Radiasi yang diserap atau diterima oleh materi yang dilaluinya yang dimana batas dosis yaitu untuk pekerja radiasi atau radiographer <20 mSv/tahun dan masyarakat umum <5 mSv/tahun dengan sumber radiasi pesawat sinar-X dan tidak boleh melebihi nilai batas dosis yaitu 25  $\mu$ Sv/jam. Efek buruk yang ditimbulkan apabila radiasi yang diterima radiographer melebihi nilai batas dosis, dikenal dengan efek somatik dan efek genetik. Efek somatik merupakan efek yang dirasakan sendiri oleh radiographer karena mendapat radiasi tersebut contohnya : kanker, leukimia, luka bakar, kemandulan dan lain-lain. Adapun efek genetik merupakan efek yang akan dialami oleh keturunannya [2]. Oleh sebab itu, dibutuhkan alat proteksi radiasi berupa peralatan pemantauan dosis radiasi perorangan. Saat ini alat proteksi radiasi di Indonesia masih diimpor

dari luar negeri. Untuk itu perlu adanya studi pendahuluan untuk membuat alat proteksi radiasi perorangan dalam negeri. Alat proteksi radiasi dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu; surveimeter, dosimeter personal, dan *monitor* kontaminasi. Dosimeter personal yang banyak digunakan pada saat ini ada tiga macam, yaitu dosimeter saku (pen/pocket personal dosimeter), film badge, dan dosimeter termoluminesensi (TLD) [2].

Alat *monitoring* radiasi yang biasanya digunakan oleh radiographer merupakan personal dosimeter. Personal dosimeter bekerja dengan mendeteksi paparan radiasi secara akumulasi yaitu nilai dosis radiasi yang diterima dijumlahkan dengan nilai dosis radiasi yang telah mengenai sebelumnya. Personal dosimeter yang digunakan radiographer harus berukuran kecil dan ringan agar tidak memberatkan saat berada di ruang radiasi [3]. Personal dosimeter yang banyak dipakai radiographer di berbagai rumah sakit yaitu personal dosimeter saku yang diimpor dari luar negeri dengan harga cukup mahal. Kelebihan personal dosimeter saku dibandingkan personal dosimeter jenis lainnya yaitu dari bentuk ringan dan praktis serta efisien untuk digunakan saat berada di ruang radiasi. Adapun kekurangan personal dosimeter jenis lainnya tidak dapat mengolah informasi dosis radiasi yang diterima dalam waktu cepat, dan juga tidak dapat memberikan informasi dosis radiasi yang diperoleh secara langsung karena membutuhkan peralatan tambahan untuk membaca penyimpangan jarum dan ketelitian yang tinggi, selain itu personal dosimeter pada umumnya tidak dapat menyimpan data dari hasil baca dosis radiasi selama alat digunakan oleh karena

itu radiographer tidak dapat mengetahui sudah berapa banyak dan lama radiasi sinar-X yang sudah masuk ketubuhnya [4] .

Oleh karena permasalahan diatas, penulis berkesimpulan bahwa diperlukan pengembangan dari personal dosimeter menjadi Personal Dosimeter Berbasis Iot Sebagai Monitoring Dosis Radiasi Sinar-X. Pada prototype ini *monitoring* nilai dosis dapat dilihat pada display OLED (*Organic Light Emitting Diode*) sebagai tampilan informasi dosis radiasi yang diterima radiographer yang selanjutnya dihubungkan dengan software blynk menggunakan modul ESP8266 untuk melihat dan mengevaluasi dosis yang telah diterima *user* perharinya. Selain melihat dan mengevaluasi dosis yang telah diterima user fungsi blynk juga sebagai monitoring otomatis dosis harian. Pada prototype ini ditambahkan juga safety sistem bagi radiographer dengan menggunakan buzzer dan LED (*Light Emitting Diode*) yang berfungsi sebagai indikator yang dapat membantu mengetahui daerah dengan radiasi tinggi dengan sumber radiasi pesawat sinar-X.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, penulis merumuskan permasalahan yang ada yaitu: untuk merancang prototype personal dosimeter sebagai alat *monitoring* radiasi radiographer yang portable, dapat memberikan respon yang baik dan mampu memberi informasi dosis yang diterima dengan sistem teknologi menggunakan sistem kontroler atau *monitoring* berbasis IoT (*Internet of Things*) menggunakan software blynk untuk melakukan input pencatatan data secara efisien dengan lebih mudah.

### 1.3 Batasan Masalah

Mengingat terbatasnya masalah yang ada dalam instrument pengukuran, maka dalam tugas akhir ini akan dibatasi masalahnya sebagai berikut:

- a. Melakukan pengukuran dosis yang diterima pekerja pada ruang radiasi pada saat posisi expose dengan sumber tegangan yang digunakan yaitu 50, 60, 70, 80, 90 kV.
- b. Dengan arus yang digunakan 40 mA dan waktu 0,5 S.
- c. Jarak dari sumber radiasi dengan prototype 100 cm.
- d. Pengujian dilakukan di ruang radiasi yang terkalibrasi.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan mengembangkan penelitian terdahulu dengan merancang alat Dosimeter yang dapat diaplikasikan dengan *smartphone* Android.

- a. Mampu melakukan perancangan prototype personal dosimeter sebagai monitoring dosis radiasi sinar-X yang dapat dibuat portable dan efisien serta ringan untuk digunakan radiographer selama berada di medan radiasi.
- b. Dosimeter dapat membantu mengetahui daerah dengan radiasi tinggi dengan sumber radiasi pesawat sinar-X.
- c. Dosimeter dengan sistem IoT dapat digunakan untuk melihat dan mengevaluasi dosis yang telah diterima user perharinya.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

### **1.5.1 Manfaat Teoritis**

Manfaat teoritis dari pembuatan *prototype personal dosimeter* sebagai alat *monitoring* radiasi sinar-X untuk menambah wawasan dan pengetahuan tentang ilmu radiologi, khususnya tentang proteksi radiasi dan bahaya radiasi baik secara personal maupun universal sehingga mampu melakukan antisipasi saat melakukan pemeriksaan atau memasuki ruangan radiasi dapat lebih berhati-hati.

### **1.5.2 Manfaat Praktis**

Manfaat praktis dalam pembuatan *prototype personal dosimeter* sebagai alat *monitoring* radiasi sinar-X merupakan :

- a. Menciptakan alat *monitoring* radiasi sinar-X portable yang praktis, ringan dan harga terjangkau.
- b. Bagi *radiographer* dapat membantu untuk mengetahui informasi dosis radiasi yang telah diterima secara *efisien* dan mempermudah mengetahui tingkat radiasi sekitar dari adanya radiasi pesawat sinar-X.
- c. Membantu mengurangi efek kecelakaan kerja bagi *radiographer* dari penggunaan radiasi pesawat sinar-X.