

ABSTRAK

Pesawat sinar-x merupakan perangkat medis yang memanfaatkan radiasi sinar-x untuk menghasilkan citra organ dalam tubuh, terutama untuk tujuan diagnostik seperti pemeriksaan tulang dan jaringan. Alat ini bekerja dengan cara mengatur tiga parameter utama yaitu tegangan (kV), arus (mA), dan waktu penyinaran (*timer*) untuk menghasilkan radiasi yang sesuai dengan kebutuhan pemeriksaan. Meskipun sangat bermanfaat, sinar-x termasuk radiasi pengion yang beresiko terhadap kesehatan jika tidak digunakan secara tepat. Oleh karena itu, mahasiswa tidak dapat mempelajari pengoperasian pesawat sinar-x secara langsung karena potensi paparan radiasi yang berbahaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah modul pembelajaran pesawat sinar-x tanpa menggunakan radiasi pengion. Modul ini dirancang untuk mengatur parameter utama seperti tegangan (kV), arus (mA), dan waktu (*timer*), serta mensimulasikan proses penyinaran melalui nyala lampu dan indikator visual pada voltmeter dan amperemeter. Sistem ini dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino ATmega 2560 dan dilengkapi dengan saklar putar, tombol, modul *relay* radiasi sinar-x, serta layar LCD I2C sebagai panel kontrol sistem.

Kata Kunci: Modul pembelajaran pesawat sinar x, radiasi pengion, kontrol (kV, mA dan waktu), indikator *output*

ABSTRACT

X-ray machines are one of the medical devices that use X-ray radiation to produce internal images of the human body, especially for diagnostic purposes such as bone and soft tissue examinations. This tool works by adjusting three main parameters, namely voltage (kV), current (mA), and exposure time (timer) to produce the radiation needed in medical examinations. Although very useful, X-rays are a form of ionizing radiation that can pose health risks if not used properly. Therefore, students are not allowed to operate X-ray machines directly due to potential radiation exposure. This study aims to develop a safe learning module for operating X-ray machines without using ionizing radiation. This module is designed to control key parameters such as voltage (kV), current (mA), and exposure time (timer), and to simulate the X-ray exposure process through the illumination of a lamp and visual indicators on the voltmeter and ammeter. The system is controlled by an Arduino ATmega 2560 microcontroller and equipped with rotary switches, push buttons, relays, and an I2C LCD as the system control panel.

Keywords: *X-ray machine learning module, ionizing radiation, control (kV, Ma, and timer), output indicators.*