

Rancang Bangun Real-Time Dosimeter Sinar Gamma Menggunakan Sensor Geiger Muller = Design of Real-Time Gamma Ray Dosimeter Using Geiger Muller Sensor

Anisa Nur Istiqomah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920524870&lokasi=lokal>

Abstrak

Pemeriksaan di instalasi radiologi setiap tahun semakin bertambah jumlahnya yang menyebabkan meningkatnya resiko bahaya radiasi pada petugas yang bekerja di medan radiasi. Pemantauan dosis radiasi telah dilakukan pada setiap petugas menggunakan dosimeter analog akan tetapi alat yang digunakan hanya dapat dibaca dalam 3 bulan sekali dan memiliki efek fading atau hilangnya dosis selama pemakaian. Lamanya waktu pembacaan dosis pada alat dosimeter analog menyebabkan petugas tidak menerima hasil bacaan tepat waktu. Penelitian ini bertujuan untuk membuat dosimeter secara digital yang mampu menampilkan hasil secara real-time dan memiliki penyimpanan yang baik pada website berbasis internet of things. Penelitian dilakukan dengan menggunakan sensor Geiger Muller M4011, rangkaian tegangan tinggi 350-400 Volt DC, rangkaian pembaca sinyal dan mikrokontroler ESP32. Pengujian kemampuan alat dilakukan dengan cara memberikan radiasi gamma pada alat prototipe dan dibandingkan hasilnya dengan alat standar Fluke 481. Analisis data dilihat rata-rata tiap pengujian dan standar deviasinya. Uji statistik menggunakan aplikasi Graphpad Prism 9 untuk menyajikan statistik deskriptif dan uji beda menggunakan Mann Whitney test. Hasil perakitan sensor Geiger Muller M4011 dihubungkan dengan rangkaian tegangan tinggi 400 Volt dan mikrokontroler NodeMCU ESP32 DevKit V1 berhasil dirancang. Hasil dosis radiasi yang telah diolah ditampilkan dalam display OLED 128×64 dan aplikasi ThingSpeak melalui jaringan Wi-Fi. Prototipe mampu menangkap radiasi dengan rata-rata dan standar deviasi $0,02 \pm 0,01$, pada alat standar Fluke 481 yaitu $0,01 \pm 0,002$ pada jarak 15cm, $0,01 \pm 0,01$ dan $0,009 \pm 0,00$ pada jarak 30cm dan $0,008 \pm 0,009$ dan $0,009 \pm 0,00$ pada jarak 45cm. Hasil uji beda menggunakan Mann Whitney test mendapat p-value 0,0015, >0,9999, dan 0,018. Perbaikan dimensi alat dan pemilihan jenis sensor dapat dilakukan meningkatkan kemampuan prototipe serta pengujian alat menggunakan sumber radioaktif berenergi besar atau menggunakan pesawat sinar-X untuk melihat kemampuan alat menangkap energi terendah dan tertinggi.

.....Examinations at radiology installations are increasing every year which causes an increased risk of radiation hazards for officers working in the radiation field. Radiation dose monitoring has been carried out for each officer using an analog dosimeter, but the tool used can only be read once every 3 months and has a fading effect or loss of dose during use. The length of time it takes to read the dose on the analog dosimeter device causes officers not to receive the readings on time. This study aims to create a digital dosimeter capable of displaying real-time results and having good storage based on internet of things (IoT). The research was conducted using the Geiger Muller M4011 sensor, a high voltage circuit of 350-400 Volt DC, a signal reader circuit and an ESP32 microcontroller. Testing the capability of the device is carried out by giving gamma radiation to the prototype and comparing the results with the standard Fluke 481. Data analysis looks at the average of each test and its standard deviation. The statistical test used the Graphpad Prism 9 application to present descriptive statistics and the different test used the Mann Whitney test. The results of the Geiger Muller M4011 sensor assembly connected to a 400 Volt high voltage circuit and the

NodeMCU ESP32 DevKit V1 microcontroller were successfully designed. The processed dose results are displayed on a 128×64 OLED display and the ThingSpeak application via a Wi-Fi network. The prototype captured radiation with a mean and standard deviation of 0.02 ± 0.01 , on the standard Fluke 481 0.01 ± 0.002 at 15cm distance, 0.01 ± 0.01 and 0.009 ± 0.00 at 30cm distance and 0.008 ± 0.009 and 0.009 ± 0.00 at a distance of 45cm. The different test results using the Mann Whitney test got p-values of 0.0015, >0.9999 , and 0.018. Improvements to the dimensions of the tool and the selection of the type of sensor can be carried out to increase the ability of the prototype as well as testing the device using high-energy radioactive sources or using an X-ray machine to see the ability of the device to capture the lowest and highest energy.