

RANCANG BANGUN *MULTICHANNEL ANALYZER* (MCA) MENGGUNAKAN MIKROKONTROL

Oleh

Andri Lukmana

14/366924/TK/42248

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 13 Juli 2018
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Multichannel Analyzer (MCA) merupakan sistem pengolahan sinyal deteksi radiasi nuklir yang memberikan kurva distribusi energi dari suatu sumber radiasi. Sistem MCA terdiri dari beberapa subsistem, yaitu *signal conditioning*, *analog to digital converter* (ADC), dan sistem pengolahan data hasil konversi. *Dead time* MCA ditentukan oleh spesifikasi lama waktu konversi dari sebuah ADC serta kinerja dari subsistem *signal conditioning*.

Penelitian ini dimaksudkan untuk mendesain suatu sistem MCA dengan *dead time* yang singkat dan aplikasi pembacaan yang memudahkan dalam analisis data hasil pencacahan. Dilakukan koreksi terhadap nilai *Integral Non-Linearity* (INL) dan *Differential Non-Linearity* (DNL) untuk menguji ketepatan sistem dalam mengkonversi puncak sinyal radiasi tersebut.

Hasil rancangan MCA yang dibangun terdiri dari subsistem *pulse stretcher* dan arduino. *Pulse stretcher* berfungsi sebagai pendeteksi puncak sinyal dan pemegang (*hold*) sinyal selama proses konversi belum selesai. Arduino berfungsi sebagai sistem konversi sinyal analog menjadi digital, pengolahan data, dan transmisi data ke PC. Dibuat juga *software* berbasis *windows* yang berfungsi untuk menampilkan spektrum hasil pencacahan. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh rerata *dead time* sistem MCA adalah sebesar 234,79 us, INL sebesar 5,572 %, dan DNL 55,127 %.

Kata kunci: *MCA, dead time, ADC, pulse stretcher, INL, DNL*

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Agus Budhie Wijatna, M.Si.

Pembimbing Pendamping : Ir. Agus Arif, M.T.

MULTICHANNEL ANALYZER DESIGN BASED USING MICROCONTROLLER

by

Andri Lukmana

14/366924/TK/42248

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on 2018, July 13th
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Multichannel Analyzer (MCA) is the signal processing system in nuclear radiation detection which able to give the energy radiated by the source. MCA system consists of signal conditioning, analog to digital converter (ADC), and data processing unit. The dead time of the MCA is affected by the ADC conversion time and the performance of the signal conditioning.

This experiment is proposed to design the MCA system with short dead time and design the MCA software that can help in the analysis of counting result data. The eavaluation of the MCA system was done by measuring the dead time, Integral Non-Linearity (INL), and Differential Non-Linearity (DNL) of the system.

The design of the MCA system consist of pulse stretcher and arduino. Pulse stretcher has a function to detect and hold the peak of the signal. Arduino is used as the signal conversion system, data management, and transmtion subsystem to PC. The evaluation results show that the average dead time of MCA system is 234.79 us, the INL is 5.572 %, and the DNL is 55.172 %.

Keywords: *MCA, pulse stretcher, INL, DNL*

Supervisor : Dr. Ir. Agus Budhie Wijatna, M.Si.

Co-supevisor : Ir. Agus Arif, M.T.