

RANCANG BANGUN INSTRUMEN UKUR *G-FORCE* PADA SISTEM UJI MUATAN ROKET

oleh
Huda Kurniawan
11/319691/TK/38809

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 15 April 2016
untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Pengukuran *g-force* sangat diperlukan sebagai salah satu parameter uji kehandalan muatan roket sebelum diluncurkan. Penelitian ini dimaksudkan untuk mendapatkan hasil rancang bangun instrumen ukur *g-force* yang mampu mengukur hingga 40 *g* dengan komunikasi data nirkabel yang dapat diakses pengguna dari luar ruang uji. Pada penelitian ini, instrumen ukur *g-force* tidak diujikan langsung pada muatan roket. Sistem hanya diujikan pada mesin sentrifugal milik DTNTF FT-UGM sebagai simulator *g-force* pada peluncuran roket.

Instrumen ukur *g-force* untuk sistem uji muatan roket berhasil dirancang bangun dengan menggunakan sensor *accelerometer* ADXL001-70BEZ, pengolah PSoC 5 seri CY8CKIT-059, dan modul telemetri 915 MHz. *Analog-to-Digital Converter* (ADC) dengan resolusi 12 bit digunakan untuk mengkonversi tegangan. Kecepatan transmisi data untuk protokol *Universal Asynchronous Receiver Transmitter* (UART) sebesar 57,60 kbps. Nilai *g-force* tertinggi didapatkan ketika masukan dari panel kendali sebesar 40 Hz dengan rerata terukur 8,60 *g* dan perhitungan 11,43 *g*. Kesalahan pengukuran relatif terbesar terjadi saat masukan 50 Hz dengan nilai kesalahan 25,09 %.

Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa kemampuan sistem uji muatan roket DTNTF FT-UGM belum mampu menghasilkan *g-force* hingga 40 *g*. Secara teori sistem ini hanya mampu menghasilkan *g-force* hingga 11,43 *g* dengan nilai terukur sebesar 8,60 *g*. Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk pengembangan instrumen ukur *g-force* pada sistem uji muatan roket.

Kata kunci: *g-force*, muatan roket, *accelerometer*, PSoC, telemetri

Pembimbing Utama : Prof. Ir. Sunarno, M.Eng., Ph.D.
Pembimbing Pendamping : Rony Wijaya, S.T., M.Eng.

DESIGN OF G-FORCE MEASUREMENT INSTRUMENT ON THE ROCKET LOAD TEST SYSTEM

by
Huda Kurniawan
11/319691/TK/38809

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Departement
Faculty of Engineering, Universitas Gadjah Mada on April 15th, 2016
in partial fulfillment of the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

G-force measurement is a very important part of rocket load test parameters before its launch. The goal of this research is to get the design of g-force measurement instrument which can measure up to 40 g with wireless data communication which can be accessed by the operator from the outside of the test room. In this research, g-force measurement instrument is not directly tested on the rocket load. This system only tested on the DTNTF FT-UGM's centrifuge machine as g-force simulator of rocket launch.

G-force measurement instrument has been designed using an accelerometer sensor ADXL001-70BEZ, a processor PSoC5 series CY8CKIT-059, and a telemetry module 915 MHz. An Analog-to-Digital Converter (ADC) with 12 bit resolution was used to convert the voltage. Data transmission speed for Universal Asynchronous Receiver Transmitter (UART) protocol is 57,60 kbps. Highest g-force value is reached when the control panel was set to 40 Hz with average measurement of 8,60 g and calculated 11,43 g. Measurement relative error appears when the input is set to 50 Hz with error 25,09 %.

Based on the result, it is concluded that the rocket load test system of DTNTF FT UGM performance can not generate g-force up to 40 g yet. Theoretically, this system can only generate g-force up to 11,43 g with measured value 8,60 g. The result of this reasearch can be used to develop g-force measurement system on the rocket load test system.

Keywords : g-force, rocket load, accelerometer, PSoC, telemetry

Supervisor : Prof. Ir. Sunarno, M.Eng., Ph.D.

Co-Supervisor : Rony Wijaya, S.T., M.Eng.