

RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN HEART RATE VARIABILITY PARAMETER DOMAIN FREKUENSI BERBASIS PHOTOPLETHYSMOGRAPHY

Ridho Abdi Pramono

20/463288/TK/51280

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal *04 Juli 2024*
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Heart rate variability (HRV) domain frekuensi merupakan aspek penting dalam bidang kesehatan yang digunakan untuk mengevaluasi aktivitas sistem saraf otonom jantung. Hal ini dilakukan dengan menganalisis interval R-R berupa perubahan periode waktu dari siklus jantung berturut-turut dari hasil rekaman EKG. Akan tetapi, penggunaan elektrokardiogram ini sering kali menimbulkan ketidaknyamanan bagi penggunanya. Seiring perkembangan teknologi sensor maka saat ini telah dikembangkan sensor yang nyaman dan mudah digunakan yang memiliki fungsi yang mirip dengan elektrokardiogram berupa sensor *photoplethysmography* (PPG). Untuk itu, penelitian ini dilakukan untuk merancang dan membangun alat yang dapat digunakan untuk mengukur HRV domain frekuensi dengan sensor *photoplethysmography* yang nyaman dan valid.

Pada penelitian ini dilakukan rancang bangun perangkat keras serta perangkat lunak dengan modul sensor HW-827 yang dapat mengukur HRV domain frekuensi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratoris dengan melakukan pengujian pada sistem mengenai keandalan, kenyamanan, dan validitas.

Sistem pengukuran HRV frekuensi domain yang nyaman dan valid berhasil dirancang bangun dengan sensor *photoplethysmography*. Dengan hasil uji keandalan jumlah data hilang sebesar 0,39% dan data bernilai 0 sebesar 0,00%. Nilai rata-rata dari setiap pertanyaan uji kenyamanan sebesar 9,46 dengan nilai Cronbach alpha sebesar 0,879. Seluruh subyek uji validitas masuk ke dalam standar rentang HRV domain frekuensi.

Kata kunci: *Heart rate variability, Photoplethysmography, Domain frekuensi, LF power, HF power, LF/HF ratio*

Pembimbing Utama : Prof. Ir. Sunarno, M.Eng., Ph.D., IPU.

Pembimbing Pendamping : Ir. Rony Wijaya, S.T., M.Eng., IPM.



DESIGN OF HEART RATE VARIABILITY MEASUREMENT SYSTEM FOR FREQUENCY DOMAIN PARAMETERS BASED ON PHOTOPLETHYSMOGRAPHY

Ridho Abdi Pramono

20/463288/TK/51280

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *July 04, 2024*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Heart rate variability (HRV) in the frequency domain is an important aspect in the field of health, used to evaluate the activity of the cardiac autonomic nervous system. This evaluation is done by analyzing the R-R interval, which reflects changes in the time of consecutive cardiac cycles from ECG recordings. However, the use of an electrocardiogram often causes discomfort for the user. As sensor technology has developed, comfortable and easy-to-use sensors have been created, such as photoplethysmography (PPG) sensors, which have a similar function to electrocardiograms. Therefore, this research was conducted to design and build a tool to measure frequency domain HRV using a photoplethysmography sensor that is both comfortable and valid.

In this research, both hardware and software were designed using the HW-827 sensor module, which can measure HRV in the frequency domain. The research employed laboratory experimental methods to test the system for reliability, comfort, and validity.

A convenient and valid frequency domain HRV measurement system was successfully designed using a photoplethysmography sensor. The reliability test results showed that the amount of missing data was 0.39%, and there was 0.00% data with a value of 0. The average score for each comfort test question was 9.46, with a Cronbach's alpha value of 0.879. All validity test subjects fell within the standard frequency domain HRV range.

Keywords: *Heart rate variability, Photoplethysmography, Frequency domain, LF power, HF power, LF/HF ratio*

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

Co-supervisor : Ir. Rony Wijaya, S.T., M.Eng., IPM.

