

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN *HEART RATE VARIABILITY*
PARAMETER DOMAIN WAKTU BERBASIS *PHOTOPLETHYSMOGRAPHY***

Prawesti Utami

20/463286/TK/51278

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 19 Juni 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Sistem kardiovaskular berperan penting dalam menjaga kehidupan sel tubuh, dengan *Heart Rate Variability* (HRV) sebagai indikator utama kesehatannya. HRV mencerminkan kemampuan adaptasi dan respons sistem kardiovaskular terhadap berbagai situasi. Salah satu metode analisis HRV adalah analisis parameter domain waktu berupa *Standard Deviation of Normal NN intervals* (SDNN), *Root Mean Square of Succesive Differences* (RMSSD), dan *Percentage of NN50* (pNN50). Diperlukan teknologi yang praktis untuk mengukur HRV demi meningkatkan kenyamanan dan aksesibilitas.

Rancang bangun sistem pengukuran HRV parameter domain waktu berbasis *photoplethysmography* melibatkan pembangunan perangkat lunak dan perangkat keras yang terintegrasi. Pembuatan perangkat lunak menggunakan Arduino IDE dan Jupyter Notebook. Pembangunan perangkat keras menggunakan mikrokontroler Arduino Nano dan modul sensor HW-827. Metode penelitian dilakukan secara eksperimental laboratoris dengan melakukan pengujian pada sistem mengenai validitas, keandalan, dan kenyamanan.

Sistem pengukuran HRV untuk parameter domain waktu yang valid dan nyaman berhasil dirancang menggunakan teknik *photoplethysmography*. Hasil pengujian menunjukkan keandalan sistem dengan jumlah data bernilai 0 sebanyak 0,00% dan jumlah data hilang sebanyak 0,39%. Selain itu, sistem ini dinilai nyaman dengan skor komposit 9,46 dan nilai *cronbach alpha* 0,85. Validitas sistem juga terbukti dengan 100% data berada dalam rentang pengukuran yang ditetapkan.

Kata kunci: *Heart Rate Variability (HRV), photoplethysmography, modul sensor HW-827*

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

Pembimbing Pendamping : Ir. Memory Motivanisman Waruwu, S.T., M.Eng., IPM.



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

Prawesti Utami

20/463286/TK/51278

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *June 19th, 2024*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

The cardiovascular system plays an important role in maintaining the body's cellular life, with Heart Rate Variability (HRV) as a key indicator of its health. HRV reflects the adaptability and response of the cardiovascular system to various situations. One method of analyzing HRV is the analysis of time domain parameters such as SDNN, RMSSD, and pNN50. Practical technology is needed to measure HRV to improve convenience and accessibility.

Design of Heart Rate Variability measurement system for time domain parameters based on photoplethysmography involves integrated software and hardware development. Software development uses Arduino IDE and Jupyter Notebook. The hardware development uses an Arduino Nano microcontroller and HW-827 sensor module. The research method is carried out experimentally laboratory by testing the system regarding validity, reliability, and convenience.

A valid and convenient Heart Rate Variability (HRV) measurement system for time-domain parameters was successfully designed using the photoplethysmography technique. The test results show the reliability of the system with the number of 0-valued data as much as 0.00% and the number of missing data as much as 0.39%. In addition, the system was rated as convenient with a composite score of 9.46 and a Cronbach alpha value of 0.85. The validity of the system is also proven with 100% of the data within the specified measurement range.

Keywords: *Heart Rate Variability (HRV), photoplethysmography, HW-827 sensor module*

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

Co-supervisor : Ir. Memory Motivanisman Waruwu, S.T., M.Eng., IPM.

