

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN *HEART RATE* DAN
HEART RATE VARIABILITY BERBASIS *PHOTOPLETHYSMOGRAPHY*
UNTUK INSTRUMENTASI PENGUKURAN PSIKOTERAPI**

Oleh

Andaru Dwiki Rizaldi

16/394970/TK/44262

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 24 Agustus 2020
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Psikoterapi merupakan proses interaksi antara klien dengan terapis yang bertujuan untuk menyelesaikan masalah psikologis klien. Terapis membutuhkan instrumen yang dapat memantau kondisi psikologis klien. Kondisi psikologis klien dapat dipantau dengan mengukur *heart rate (HR)* dan *heart rate variability (HRV)* klien. Pemantauan *HR* dan *HRV* dapat membantu terapis memprediksi hasil dari psikoterapi. Akan tetapi, belum dikembangkan sistem pengukuran *HR* dan *HRV* yang cocok untuk diterapkan dalam psikoterapi. Dalam penelitian ini dilakukan rancang bangun sistem yang dapat mengukur *HR* dan *HRV* secara akurat, *real time*, nyaman dan efisien untuk dapat diterapkan dalam psikoterapi.

Metode *photoplethysmography (PPG)* merupakan metode untuk mengukur perubahan volume darah di dalam pembuluh darah yang dekat dengan kulit. PPG dapat diterapkan dalam rancang bangun sistem pengukuran *HR* dan *HRV* untuk instrumentasi psikoterapi. Telah berhasil dirancang bangun sistem pengukuran *HR* dan *HRV* yang akurat dengan galat relatif rerata 1,43% dan 4,98%, dapat mengukur secara *real time* dengan waktu proses 1,30 detik, nyaman dengan nilai komposit 1,78 dan efisien dengan waktu pemasangan selama 102,85 detik.

Kata kunci: *heart rate*, *heart rate variability*, *photoplethysmography*, psikoterapi.

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

Pembimbing Pendamping : Ir. Rony Wijaya, ST., M.Eng

**DESIGN OF HEART RATE AND HEART RATE VARIABILITY
MEASUREMENT SYSTEM BASED ON PHOTOPLETHYSMOGRAPHY
FOR PSYCHOTHERAPY MEASUREMENT INSTRUMENTATION**

by

Andaru Dwiki Rizaldi

16/394970/TK/44262

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on August 24, 2020
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Psychotherapy is interaction between client and therapist which aims to solve the client's psychological problems. The therapist needs instruments that can monitor the client's psychological condition. The client's psychological condition can be monitored by measuring the client's heart rate (*HR*) and heart rate variability (*HRV*). Monitoring *HR* and *HRV* can help therapists predict the outcome of psychotherapy. However, *HR* and *HRV* measurement systems have not been developed that are suitable for use in psychotherapy. In this study, a system was designed to measure *HR* and *HRV* accurately, real time, comfortably and efficiently to be applied in psychotherapy.

Photoplethysmography (PPG) is a method for measuring changes in blood volume in blood vessels close to the skin. PPG can be applied in the design of *HR* and *HRV* measurement systems for psychotherapy instrumentation. The result of this study is a design of accurate *HR* dan *HRV* measurement system with an average relative error of 1.43% and 4.98%, real time with a processing time of 1.30 seconds, comfortable with a composite value of 1.78, and efficient with time installation for 102.85 seconds.

Keywords: heart rate, heart rate variability, photoplethysmography, psychotherapy.

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

Co-supervisor : Ir. Rony Wijaya, ST., M.Eng