

# RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN TEKANAN DARAH BERBASIS *PHOTOPLETHYSMOGRAPHY* UNTUK INSTRUMENTASI PENGUKURAN PSIKOTERAPI

oleh

Muhammad Yasin Basori  
16/394993/TK/44285

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada tanggal 20 Juli 2020 untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat Sarjana Program Studi Teknik Fisika

## INTISARI

Psikoterapi adalah interaksi antara terapis dan klien untuk menyelesaikan masalah psikologis dari klien. Terdapat proses perubahan keadaan psikologi dari klien baik itu dari sisi emosi, kognisi, atau tingkah laku. Terapis perlu tahu bagaimana kondisi psikologis dari klien untuk memberikan bantuan terbaik. Indikator dari perubahan keadaan psikologis adalah perubahan tanda vital salah satunya tekanan darah. Pemantauan tekanan darah secara kontinu dan *real-time* saat sesi terapi berlangsung dapat membantu terapis untuk memahami keadaan klien. Alat ukur tekanan darah yang banyak digunakan tidak dapat mengukur secara kontinu serta bersifat invasif. Saat ini belum terdapat sistem pengukuran tekanan darah yang cocok untuk diterapkan dalam pengukuran psikoterapi.

Metode *photoplethysmography* merupakan metode optis untuk menggambarkan pola perubahan volume darah. *Photoplethysmography* dapat diterapkan dalam rancang bangun sistem pengukuran tekanan darah untuk instrumentasi psikoterapi. Penelitian mendapatkan hasil rancang bangun sistem pengukuran tekanan darah yang akurat dengan memenuhi standar Grade B *British Hypertension Society*, dapat digunakan secara kontinu untuk pengukuran selama 45 menit dengan cacah *error* pengukuran 2,2%, mengukur secara *real-time* dengan menampilkan data pengukuran baru setiap 2 detik serta secara subjektif dapat digunakan secara nyaman dan non-invasif.

**Kata kunci:** Pengukuran Tekanan Darah, *Photoplethysmography*, *Windkessel Model*, *Random Forest*.

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

# DESIGN OF PHOTOPLETHYSMOGRAPHY-BASED BLOOD PRESSURE MEASUREMENT SYSTEM FOR PSYCHOTHERAPY MEASUREMENT INSTRUMENTATION

by

Muhammad Yasin Basori  
16/394993/TK/44285

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on July 20, 2020  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

## ABSTRACT

Psychotherapy is an interaction between therapist and client to resolve psychological problems from the client. In the process of psychotherapy there is a change of the psychological state of the client. Therapist needs to know the psychological condition of the client is to be able to provide the best help. One indicator of changes in psychological state is a changes in blood pressure. Continuous and real-time monitoring of blood pressure during therapy sessions can help the therapist understand the client's condition. Blood pressure measuring devices that are widely used are unable to measure continuously and are invasive. At present there has not yet been developed an accurate, continuous, real-time, comfortable and non-invasive blood pressure measurement system to be applied in the measurement of psychotherapy.

Photoplethysmography is an optical method to describe the pattern of changes in blood volume. Photoplethysmography has the potential to be applied in the design of blood pressure measurement systems for instrumentation of psychotherapy for its non-invasiveness. The results of this study is a design of blood pressure measurement system that measure accurately fulfilling Grade B British Hypertension Society standard, can be used continuously for 45 minutes with count of error 2.2 %, real-time by providing new measurement data every 2 seconds and subjectively tested can be used comfortably and non-invasively.

**Keywords:** Blood Pressure Measurement, Photoplethsmography, Windkessel Model, Random Forest.

Supervisor: Prof. Ir. Sunarno, M.Eng, Ph.D  
Co-supervisor: Ir. Rony Wijaya., S.T., M.Eng.