

RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKUR TEKINAN DARAH JARI KAKI BERBASIS *PHOTOPLETHYSMOGRAPHY* UNTUK DETEKSI DINI PENYAKIT ARTERI PERIFER

Oleh

Rakha Wisnu Bagaskara
18/431110/TK/47703

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 30 September 2022
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Penyakit Arteri Perifer (PAP) merupakan penyempitan pembuluh darah yang membawa darah dari jantung ke kaki. PAP disebabkan oleh penumpukan lemak di dinding pembuluh darah yang memasok darah ke kaki. Pada tahun 2015, prevalensi PAP di Dunia diperkirakan lebih dari 200 juta orang. Manajemen PAP perlu dilakukan untuk meningkatkan kelangsungan hidup jangka panjang pasien. Pengukuran tekanan darah jari kaki atau *Toe Systolic Pressure* (TSP) berguna dalam pemeriksaan diagnostik pasien yang diduga menderita PAP. Pemantauan TSP secara kontinu dan *real – time* serta akurat dapat membantu dokter jantung dalam memahami kondisi pasien. Selain itu, pengukuran TSP yang nyaman dan non – invasif akan menjaga kondisi pasien dari sisi psikologis dan fisiologis melalui sistem yang ergonomis.

Photoplethysmography (PPG) merupakan metode optis untuk menggambarkan pola perubahan volume darah. PPG dapat diterapkan dalam rancang bangun sistem pengukuran tekanan darah untuk deteksi dini PAP. Penelitian ini mendapatkan hasil rancang bangun sistem pengukuran tekanan darah jari kaki yang akurat memenuhi standar *Grade C British Hypertension Society*, dapat digunakan secara kontinu untuk pengukuran selama 15 menit dengan cacah error pengukuran 0%, mengukur secara *real – time* dengan menampilkan data pengukuran setiap 2 detik serta secara subjektif dapat digunakan secara nyaman dan non – invasif.

Kata kunci: Penyakit Arteri Perifer, *Photoplethysmography*, *Windkessel Model*, *Toe Systolic Pressure*.

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

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



DESIGN OF PHOTOPLETHYSMOGRAPHY-BASED BLOOD PRESSURE MEASUREMENT SYSTEM FOR EARLY DETECTION OF PERIPHERAL ARTERY DISEASE

by

Rakha Wisnu Bagaskara
18/431110/TK/47703

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on September 30, 2022
in partial fulfillment of requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Peripheral Artery Disease (PAD) is a narrowing of the blood vessels that carry blood from the heart to the legs. PAD is caused by a buildup of fat in the walls of the blood vessels that supply blood to the legs. In 2015, the prevalence of PAD in the world was estimated at more than 200 million people. PAD management needs to be done to improve the long-term survival of patients. Toe Systolic Pressure (TSP) measurement is useful in the diagnostic examination of patients suspected of having PAD. Continuous, real-time and accurate TSP monitoring can help cardiologists understand the patient's condition. In addition, a comfortable and non-invasive TSP measurement will maintain the patient's condition from the psychological and physiological side through an ergonomic system.

Photoplethysmography (PPG) is an optical method to describe the pattern of changes in blood volume. PPG can be applied in the design of blood pressure measurement systems for early detection of PAD. This study resulted in the design of an accurate toe blood pressure measurement system that meets the British Hypertension Society's Grade C standard, can be used continuously for 15 minutes of measurement with a measurement error of 0%, measures in real time by displaying measurement data every 2 seconds. and subjectively can be used comfortably and non-invasively.

Keyword: Peripheral Arterial Disease (PAD), Photoplethysmography, Windkessel Model, Toe Systolic Pressure.

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

Co – Supervisor : Ir. Rony Wijaya., S.T., M.Eng., IPM

