

**RANCANG BANGUN SISTEM ESTIMASI UMUR BIOLOGIS BERBASIS
PHOTOPLETHYSMOGRAPHY MENGGUNAKAN METODE REGRESI
BERBASIS ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (ANN)**

Saffa Regita Adena

20/456133/TK/50263

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 29 Juli 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Estimasi umur biologis pembuluh darah manusia sangat bermanfaat dalam bidang medis, yaitu untuk mengetahui dan mendeteksi ada/tidak adanya indikasi penyakit kardiovaskular. Untuk melakukan estimasi umur biologis, terdapat beberapa metode pengukuran yang telah dilakukan, diantaranya adalah MRI dan Radiografi. Namun, kedua metode tersebut memiliki beberapa kekurangan, yaitu membutuhkan waktu yang lama dalam pemeriksaan dan bersifat radiatif.

Sehingga penggunaan metode Photoplethysmography (PPG) adalah solusi untuk melakukan estimasi umur yang non-invasif dan fleksibel. PPG adalah teknik non-invasif dan murah untuk mengukur perubahan volume darah dengan menggunakan sensor optik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil rancang bangun sistem estimasi umur biologis pembuluh darah manusia berbasis photoplethysmography menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN) yang andal dan akurat.

Pada penelitian estimasi umur biologis pembuluh darah manusia, didapatkan nilai keandalan sistem mampu mengakuisisi data sebanyak 1200 data selama 2 menit tanpa data hilang atau nilai 0 sesuai dengan standar IEEE 802.15.4, 2020. Serta didapatkan nilai akurasi berdasarkan indikator evaluasi MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) sebesar 20,33 %.

Kata kunci: *Estimasi Umur Biologis Pembuluh Darah Manusia, Photoplethysmography, Artificial Neural Network (ANN)*

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

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



**RANCANG BANGUN SISTEM ESTIMASI UMUR BIOLOGIS BERBASIS
PHOTOPLETHYSMOGRAPHY MENGGUNAKAN METODE REGRESI
BERBASIS ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (ANN)**

Saffa Regita Adena

20/456133/TK/50263

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on 29th July 2024
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Biological estimation of the age of human blood vessels is very useful in the medical field, namely to determine and detect the presence/absence of indications of cardiovascular disease. To estimate biological age, there are several measurement methods that have been used, including MRI and Radiography. However, both methods have several disadvantages, namely that they require a long time to examine and are radiative.

So the use of the Photoplethysmography (PPG) method is a solution for non-invasive and flexible age estimation. PPG is a non-invasive and inexpensive technique for measuring changes in blood volume using optical sensors. The aim of this research is to obtain design results for a photoplethysmography-based biological age estimation system using a non-invasive and accurate Artificial Neural Network (ANN method).

In research on estimating the biological age of human blood vessels, the reliability value of the system was found to be able to acquire 1200 data for 2 minutes without data loss or a value of 0 in accordance with the IEEE 802.15.4, 2020 standard. And the accuracy value was obtained based on the MAPE (Mean Absolute Percentage Error) of 20.33%.

Keywords: *Biological Blood Vessel Age Estimation, Photoplethysmography, Artificial Neural Network (ANN)*

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

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

