

ABSTRAK

DETEKSI DAN ANALISIS SINYAL ELEKTROMIOGRAFI UNTUK MENGUKUR KONTRAKSI DAN KELELAHAN OTOT LENGAN MANUSIA MENGGUNAKAN METODE *FAST FOURIER TRANSFORM*

Oleh

MELINDA ARUM PUSPITA DEWI

Elektromiografi (EMG) merupakan metode untuk mengamati aktivitas listrik otot selama kontraksi, yang banyak digunakan dalam olahraga untuk memantau kekuatan otot dan mencegah cedera. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem berbasis *Muscle Sensor V3* dan Arduino Uno untuk mendeteksi, merekam, dan menganalisis sinyal EMG menggunakan *Fast Fourier Transform* (FFT). Sistem ini dilengkapi *Graphical User Interface* (GUI) berbasis Python untuk visualisasi sinyal secara *real-time*. Metode penelitian meliputi perancangan perangkat keras yaitu *Muscle Sensor V3*, elektroda, baterai 9 V dan Arduino Uno serta pengembangan perangkat lunak untuk analisis sinyal. Pengujian dilakukan pada tiga posisi tangan (lurus, menekuk, dan menggenggam) dengan tegangan masing-masing sebesar 0,04 V, 0,06 V, dan 0,08 V. Selain itu, pengujian pada 10 subjek menunjukkan peningkatan tegangan setelah aktivitas fisik dari rentang 0,19–2,05 V menjadi 0,23–2,7 V. Hasil menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi aktivitas otot dan mengidentifikasi kelelahan otot berdasarkan pola frekuensi sinyal dengan akurasi yang baik. Sistem ini efektif untuk mendukung program latihan dan rehabilitasi atlet, meningkatkan efisiensi pemantauan kondisi otot, serta membantu pengambilan keputusan untuk mencegah cedera.

Kata kunci: Arduino Uno, Elektromiografi (EMG), *Fast Fourier Transform* (FFT), Kelelahan Otot dan *Muscle Sensor V3*.

ABSTRACT

ELECTROMYOGRAPHY SIGNAL DETECTION AND ANALYSIS TO MEASURE HUMAN ARM MUSCLE CONTRACTION AND FATIGUE USING FAST FOURIER TRANSFORM METHOD

By

MELINDA ARUM PUSPITA DEWI

Electromyography (EMG) is a method of observing the electrical activity of muscles during contraction, which is widely used in sports to monitor muscle strength and prevent injury. This research aims to develop a system based on Muscle Sensor V3 and Arduino Uno to detect, record, and analyze EMG signals using Fast Fourier Transform (FFT). The system is equipped with a Python-based Graphical User Interface (GUI) for real-time signal visualization. The research method includes hardware design namely Muscle Sensor V3, electrodes, 9V battery and Arduino Uno and software development for signal analysis. Tests were conducted in three hand positions (straight, bending, and grasping) with voltages of 0,04 V, 0,06 V, and 0,08 V, respectively. In addition, testing on 10 subjects showed an increase in voltage after physical activity from a range of 0,19 - 2,05 V to 0,23 - 2,7 V. The results show that the system is able to detect muscle activity and identify muscle fatigue based on signal frequency patterns with good accuracy. The system is effective for supporting athletes' training and rehabilitation programs, improving the efficiency of muscle condition monitoring, and assisting decision-making to prevent injuries.

Keyword: *Arduino Uno, Electromyography (EMG), Fast Fourier Transform (FFT), Muscle Fatigue and Muscle Sensor V3.*