

**INOVASI SMART STRAP BERBASIS ELECTROMYOGRAPHY (EMG)
UNTUK MONITORING FASE RELAKSASI OTOT GASTROCNEMIUS
PASCA-OLAHRAGA**

LAPORAN TUGAS AKHIR TEKNIK KOMPUTER



**DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2026

**INOVASI SMART STRAP BERBASIS ELECTROMYOGRAPHY (EMG)
UNTUK MONITORING FASE RELAKSASI OTOT GASTROCNEMIUS
PASCA-OLAHRAGA**

LAPORAN TUGAS AKHIR TEKNIK KOMPUTER

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Sarjana Pada
Jurusan Teknik Komputer Universitas Andalas*



Dr. Eng. Budi Rahmadya, M.Eng

**DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2026

INOVASI SMART STRAP BERBASIS ELECTROMYOGRAPHY (EMG) UNTUK MONITORING FASE RELAKSASI OTOT GASTROCNEMIUS PASCA-OLAHRAGA

Nada Komala Dwi Putri¹, Dr.Eng. Budi Rahmadya,M.Eng²

¹Mahasiswa Teknik Komputer Fakultas Teknologi Informasi Universitas Andalas

²Dosen Komputer Fakultas Teknologi Informasi Universitas Andalas

ABSTRAK

Kelelahan otot gastrocnemius pasca-aktivitas fisik intensif merupakan masalah umum yang memerlukan pemulihan optimal untuk mencegah resiko cedera kronis. Penilaian kondisi pemulihan otot secara subjektif seringkali kurang akurat karena adanya variasi karakteristik fisiologis yang berbeda pada setiap individu. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan dan menguji perangkat wearable device berbasis teknik surface Electromyography (sEMG) yang mampu memantau tingkat relaksasi otot gastrocnemius secara objektif dan real-time. Alat ini mengukur aktivitas biopotensial otot menggunakan sensor sEMG Analog Gravity OYMotion yang terintegrasi dengan mikrokontroler ESP32 Devkit V1. Pengolahan sinyal dilakukan melalui ekstraksi fitur Root Mean Square (RMS) berbasis windowing 250 dan pada laju sampel 1000 Hz. Sistem dilengkapi algoritma baseline individual berbasis tiga sesi gerakan terstruktur (jinjit-tahan-turun-istirahat) dengan kriteria validasi Coefficient of Variation (CV) di bawah 15% untuk menentukan batas rentang normal individu (± 2 SD). Pengujian pada 5 subjek dengan kondisi berbeda pasca-aktivitas fisik lari 800 meter membuktikan alat mampu mengklasifikasikan status pemulihan otot (Normal, Sedikit Berbeda, dan Berbeda Signifikan) berdasarkan pergeseran persentase nilai RMS terhadap baseline. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pemantauan pemulihan otot gastrocnemius secara terstruktur.

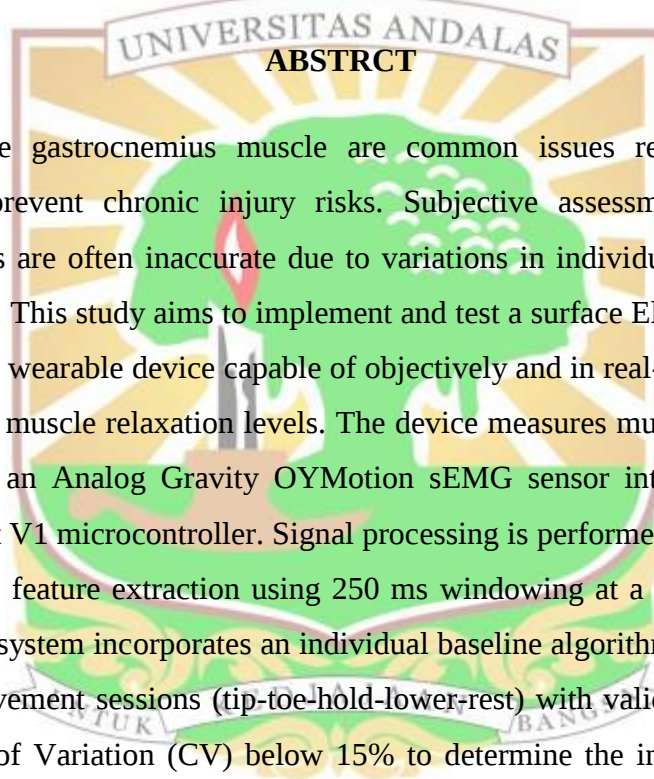
Kata Kunci: Kelelahan Otot, Gastrocnemius, sEMG, Root Mean Square, Baseline Individual

SMART STRAP INNOVATION BASED ON ELECTROMYOGRAPHY (EMG) FOR MONITORING GASTROCNEMIUS MUSCLE RELAXATION PHASE POST-EXERCISE

Nada Komala Dwi Putri¹, Dr.Eng. Budi Rahmadya,M.Eng²

*¹Undergraduate Student, Department of Computer Engineering, Faculty of
Information Technology, Universitas Andalas*

*²Lecturer, Department of Computer Engineering, Faculty of Information Technology,
Universitas Andalas*



Fatigue in the gastrocnemius muscle are common issues requiring optimal recovery to prevent chronic injury risks. Subjective assessments of muscle recovery states are often inaccurate due to variations in individual physiological characteristics. This study aims to implement and test a surface Electromyography (sEMG)-based wearable device capable of objectively and in real-time monitoring gastrocnemius muscle relaxation levels. The device measures muscle biopotential activity using an Analog Gravity OYMotion sEMG sensor integrated with an ESP32 DevKit V1 microcontroller. Signal processing is performed via Root Mean Square (RMS) feature extraction using 250 ms windowing at a sampling rate of 1000 Hz. The system incorporates an individual baseline algorithm based on three structured movement sessions (tip-toe-hold-lower-rest) with validation criteria of a Coefficient of Variation (CV) below 15% to determine the individual normal threshold (± 2 SD). Testing on 5 subjects under varying conditions post-800-meter running demonstrates that the device effectively classifies muscle recovery states (Normal, Slightly Different, and Significantly Different) based on the percentage shift of RMS values relative to the baseline. The results of this study are expected to enhance the effectiveness of structured gastrocnemius muscle recovery monitoring.

Keywords: Muscle Fatigue, Gastrocnemius, sEMG, Root Mean Square, Individual Baseline