

ABSTRAK

ANALISIS PREDIKTIF TEGANGAN OUTPUT PIEZOELEKTRIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS* MENGGUNAKAN METODE ARIMAX- ANN

(2026 : xxiii + 95 Halaman + 47 Gambar + 16 Tabel + 57 Daftar Pustaka)

M.DWI PERMANA

062240342212

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Kebutuhan energi alternatif yang ramah lingkungan mendorong pengembangan teknologi *energy harvesting* berbasis piezoelektrik. Material piezoelektrik memiliki kemampuan mengubah energi mekanik yang berasal dari aktivitas manusia menjadi energi listrik. Penelitian ini bertujuan merancang sistem monitoring tegangan output piezoelektrik berbasis *Internet of Things* (IoT) serta membangun model prediksi tegangan menggunakan metode *Stacked* ARIMAX-ANN. Sistem yang dikembangkan menggunakan 96 elemen piezoelektrik yang disusun menjadi enam blok pada *smart floor* piezoelektrik. Data tegangan hasil pengukuran dikirim menggunakan ESP32-S3 melalui protokol MQTT ke Node-RED dan disimpan pada Google Sheets untuk proses monitoring secara *real-time*. Aktivitas yang digunakan meliputi berjalan, berlari, dan melompat dengan berat badan sebagai variabel eksogen. Model ARIMAX digunakan untuk memodelkan pola linear dan pengaruh variabel eksogen, sedangkan ANN digunakan untuk mempelajari pola nonlinier melalui pendekatan *stacked forecasting*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Stacked* ARIMAX-ANN mampu menghasilkan performa prediksi yang lebih baik dibandingkan model ARIMAX tunggal.

Kata Kunci: Piezoelektrik, *Smart Floor*, *Internet of Things*, ARIMAX, ANN, *Energy harvesting*.

ABSTRACT

PREDICTIVE ANALYSIS OF PIEZOELECTRIC OUTPUT VOLTAGE BASED ON THE *INTERNET OF THINGS* USING THE ARIMAX-ANN METHOD

(2026 : xxiii + 95 Pages + 47 Figures + 16 Tables + 57 References)

M. DWI PERMANA

062240342212

BACHELOR OF APPLIED ELECTRICAL ENGINEERING

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

The increasing demand for environmentally friendly alternative energy sources has encouraged the development of piezoelectric-based energy harvesting technology. Piezoelectric materials have the capability to convert mechanical energy generated from human activities into electrical energy. This study aims to design an Internet of Things (IoT)-based piezoelectric output voltage monitoring system and develop a voltage prediction model using the Stacked ARIMAX-ANN method. The proposed system utilizes 96 piezoelectric elements arranged into six blocks within a piezoelectric smart floor. The measured voltage data are transmitted using an ESP32-S3 through the MQTT protocol to Node-RED and stored in Google Sheets for real-time monitoring. The activities considered in this study include walking, running, and jumping, with body weight used as an exogenous variable. The ARIMAX model is employed to capture linear patterns and the influence of exogenous variables, while the ANN is used to learn nonlinear relationships through a stacked forecasting approach. The results show that the Stacked ARIMAX-ANN method is able to achieve better prediction performance compared to the single ARIMAX model.

Keywords: *Piezoelectric, Smart Floor, Internet of Things, ARIMAX, ANN, Energy harvesting.*