

ABSTRAK

ANALISA DAN PREDIKSI *OUTPUT* PIEZOELEKTRIK PADA APLIKASI *ENERGY HARVESTING* BERBASIS *DEEP LEARNING*

(2025 : 105 Halaman + 36 Gambar + 2 Tabel + 33 Daftar Pustaka)

NUR AINA OKTA FERRISA

062140340308

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Kebutuhan energi yang terus meningkat akibat keterbatasan sumber energi fosil mendorong pengembangan teknologi alternatif yang ramah lingkungan. Salah satu solusi yang potensial adalah pemanfaatan piezoelektrik sebagai sistem *energy harvesting*, yaitu teknologi yang dapat mengubah tekanan mekanik menjadi energi listrik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memprediksi *output* piezoelektrik berbasis tekanan langkah kaki manusia dengan memanfaatkan metode *deep learning*. Sistem dirancang menggunakan 120 buah sensor piezoelektrik PZT berdiameter 35 mm, disusun dalam konfigurasi seri dan paralel pada media akrilik berukuran 160 cm × 40 cm. Output tegangan, arus, dan daya yang dihasilkan saat diinjak oleh berat badan bervariasi dikirim ke *platform* IoT melalui ESP32 dan disimpan dalam format CSV. Data tersebut kemudian diolah menggunakan dua model *deep learning*, yaitu *Long Short-Term Memory* (LSTM) dan *Artificial Neural Network* (ANN), untuk memprediksi keluaran energi. Evaluasi model dilakukan menggunakan metrik MAE, MSE, RMSE, dan R^2 . Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *deep learning* mampu melakukan prediksi output dengan akurasi yang baik, sehingga sistem ini tidak hanya berfungsi sebagai alat pemanen energi, tetapi juga sebagai sistem monitoring dan analitik berbasis kecerdasan buatan yang mendukung pengembangan teknologi berkelanjutan.

Kata kunci: Piezoelektrik, *Energy Harvesting*, *Deep Learning*, LSTM, ANN, IoT, ESP32

ABSTRACT

ANALYSIS AND PREDICTION OF PIEZOELECTRIC OUTPUT IN ENERGY HARVESTING APPLICATIONS BASED ON DEEP LEARNING

(2025 : 105 Pages + 36 Pictures + 2 Table + 33 References)

NUR AINA OKTA FERRISA
062140340308

The ever-increasing demand for energy, coupled with the limitations of fossil fuel resources, has driven the development of environmentally friendly alternative technologies. One promising solution is the utilization of piezoelectric materials as an energy harvesting system, a technology capable of converting mechanical pressure into electrical energy. This study aims to analyze and predict the output of piezoelectric sensors based on human footstep pressure using deep learning methods. The system is designed using 120 PZT piezoelectric sensors, each with a diameter of 35 mm, arranged in a series-parallel configuration on an acrylic platform measuring 160 cm × 40 cm. The generated voltage, current, and power outputs from varying body weights are transmitted to an IoT platform via an ESP32 microcontroller and stored in CSV format. These data are then processed using two deep learning models, namely Long Short-Term Memory (LSTM) and Artificial Neural Network (ANN), to predict the energy output. The models are evaluated using MAE, MSE, RMSE, and R² metrics. The results show that deep learning models can accurately predict the piezoelectric output, making the system function not only as an energy harvester but also as a smart monitoring and analytics tool powered by artificial intelligence to support the development of sustainable technology.

Keywords: Piezoelectric, Energy Harvesting, Deep Learning, LSTM, ANN, IoT, ESP32