

Abstrak

Prediksi siklus matahari merupakan tugas yang sulit dan penting. Prediksi ini menjadi sulit disebabkan karena sifat *chaotic* yang dimilikinya dan rentang antar siklus kira-kira 11 tahun lamanya. Kemudian, prediksi ini menjadi penting karena pengaruhnya yang berdampak kepada kehidupan di bumi seperti, satelit, cuaca, sistem telekomunikasi dan jaringan listrik.

Teorema *embedding* Taken adalah alat penting yang digunakan untuk menganalisa sistem yang bersifat *chaotic* dengan mengubahnya ke dalam *phase space*. Sistem *chaotic* yang diubah ke dalam *phase space* membuat sistem ini menjadi deterministik dan memperlihatkan informasi yang tersembunyi sehingga lebih mudah untuk diprediksi.

Evolving Recurrent Neural Networks (ERNN) adalah sebuah metode yang diusulkan untuk menemukan model Elman-RNN yang optimal melalui algoritma optimasi *Evolutionary Programming* (EP) untuk prediksi siklus matahari. Elman-RNN telah menunjukkan hasil yang bagus dalam kasus prediksi. Hal ini karena Elman-RNN mampu menangkap dinamika sistem melalui unit yang disebut *context layer*. Sedangkan EP adalah salah satu algoritma optimasi *Evolutionary Algorithms* (EAs) yang panjang kromosomnya dapat berbeda-beda. Sehingga EP cocok digunakan untuk menemukan bobot yang tepat dengan arsitektur Elman-RNN yang dirancang dinamis.

Model Elman-RNN terbaik yang diperoleh memiliki rata-rata satu buah *neuron hidden*. Dengan model ini diperoleh nilai NMSE *training* $2,6 \times 10^{-3}$ dan *testing* $6,5 \times 10^{-4}$.

Kata kunci: prediksi, siklus matahari, *Evolutionary Programming*, Elman Neural Networks, *sunspot*, teorema *embedding* Taken, *chaotic*, *time series*.