



## INTISARI

Epilepsi merupakan gangguan neurologis kronis yang dapat ditandai dengan kelompok sel saraf atau neuron di otak yang memberikan sinyal tidak normal dan menyebabkan kejang. *Drug-Resistant Epileptic* (DRE) adalah salah satu contoh epilepsi kronis yang tidak dapat disembuhkan menggunakan perawatan obat. Pemantauan aktivitas otak menjadi hal penting dalam perawatan pasien DRE untuk mengevaluasi keefektifan pengobatan dan menemukan opsi terapi alternatif. *Machine learning* dapat diimplementasikan untuk menganalisis sinyal listrik dari korteks serebral pasien DRE yang dapat dikembangkan untuk mendeteksi kapan terjadinya kejang.

*Spiking Neural Network* (SNN) secara biologis memodelkan perilaku neuron otak dengan energi dan komputasi yang kompatibel dengan spesifikasi sistem neuromorfik. Maka itu, SNN memiliki potensi untuk menjadi solusi dalam mendeteksi *epileptic seizure* terutama pada pasien DRE secara *real-time*. Integrasi SNN dengan *chips* neuromorfik memberi peluang baru dalam analisis data medis tanpa menggunakan komputasi awan. Dengan pengembangan SNN, pengolahan data dapat dilakukan lebih aman, cepat, dan responsif.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui kinerja *Deep SNN* dalam melakukan deteksi *epileptic seizure*. Dataset yang digunakan berasal dari data Elektroensefalogram Intrakranial (iEEG) dengan jumlah delapan pasien. Metode penelitian yang digunakan adalah persiapan data, pemisahan data, konversi sinyal iEEG menjadi *spikes*, input ke arsitektur *Deep SNN*, evaluasi dan perbandingan kinerja *Deep SNN*. Dengan jumlah data yang sama dengan penelitian terdahulu, hasil analisis model *Deep SNN* memiliki rata-rata akurasi, presisi, sensitivitas, spesifisitas, skor F1, dan akurasi validasi masing-masing sebesar 74,5%, 90,6%, 68,6%, 75%, 71%, dan 81,7%. Dengan penambahan jumlah data, hasil analisis model *Deep SNN* memiliki rata-rata akurasi, presisi, sensitivitas, spesifisitas, skor F1, dan akurasi validasi masing-masing sebesar 67,8%, 39,3%, 20,3%, 90,5%, 22,1%, dan 75,3%. Hasil penelitian menunjukkan terjadi permasalahan *overfitting* dan *underfitting* pada proses *training* sehingga diperlukan pengembangan pada *Deep SNN* untuk melakukan deteksi *epileptic seizure*.

Kata kunci : DRE, iEEG, Deteksi, *Epileptic Seizure*, dan *Deep SNN*



## ABSTRACT

*Epilepsy is a chronic neurological disorder characterized by abnormal signaling from groups of nerve cells or neurons in the brain, resulting in seizures. Drug-Resistant Epileptic (DRE) is an example of chronic epilepsy that cannot be cured with medication. Monitoring brain activity is crucial in the treatment of DRE patients to evaluate the effectiveness of treatment and explore alternative therapy options. Machine learning can be implemented to analyze the electrical signals from the cerebral cortex of DRE patients, which can be developed to detect seizure occurrences.*

*Spiking Neural Network (SNN) biologically models the behavior of brain neurons with energy and computation that are compatible with neuromorphic system specifications. Therefore, SNN has the potential to be a solution in detecting epileptic seizures, especially in real-time for DRE patients. Integrating SNN with neuromorphic chips presents new opportunities in medical data analysis without relying on cloud computing. With the development of SNN, data processing can be done more securely, quickly, and responsively.*

*The objective of this research is to assess the performance of Deep SNN in detecting epileptic seizures. The dataset used consists of intracranial Electroencephalogram (iEEG) data from eight patients. The research methodology involves data preparation, data separation, conversion of iEEG signals into spikes, input to the Deep SNN architecture, evaluation, and performance comparison of Deep SNN. With the same amount of data as previous research, the analysis of the Deep SNN model shows an average accuracy, precision, sensitivity, specificity, F1 score, and validation accuracy of 74.5%, 90.6%, 68.6%, 75%, 71%, and 81.7% respectively. With the addition of more data, the analysis of the Deep SNN model shows an average accuracy, precision, sensitivity, specificity, F1 score, and validation accuracy of 67.8%, 39.3%, 20.3%, 90.5%, 22.1%, and 75.3% respectively. The research results indicate the occurrence of overfitting and underfitting issues during the training process, necessitating further development of Deep SNN for epileptic seizure detection.*

**Keywords :** DRE, iEEG, Detection, Epileptic Seizure, and Deep SNN