

Deteksi Penyakit Epilepsi Melalui Sinyal EEG Menggunakan Metode DWT dan Extreme Gradient Boosting

Oleh:

Erlina Agustin

Ade Eviyanti

Informatika

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Februari, 2023

Pendahuluan

Epilepsi merupakan salah satu penyakit kronik dengan angka kejadian tinggi khususnya di negara berkembang. Penyakit ini dapat mengganggu kualitas hidup dan membutuhkan biaya cukup banyak [1]. Pada seseorang yang mengidap epilepsi, kejang dapat terjadi lebih dari satu kali atau berulang-ulang di waktu yang sama atau berbeda bahkan bisa menyebabkan kejang saat tidur. Oleh karena itu penyakit epilepsi harus dideteksi sejak dini dan ditangani secara tepat agar penderita dapat menjalani kehidupan manusia secara normal.

Seiring dengan adanya perkembangan teknologi, saat ini manusia dimudahkan dengan segala hal salah satunya dalam dunia kedokteran. Pengaplikasian teknologi yang sangat berguna salah satunya adalah alat EEG. *Electroencephalogram* (EEG) merupakan alat yang dapat digunakan untuk memantau aktivitas listrik yang terjadi pada otak melalui beberapa elektroda yang diletakkan di kulit kepala [4]. EEG mengukur fluktuasi tegangan yang dihasilkan dari arus ionik yang beredar sepanjang neuron otak. Sinyal EEG telah digunakan secara luas di banyak bidang, seperti ilmu saraf, penelitian psikofisiologis, neurolinguistik dan banyak lagi [5]. EEG telah dieksplorasi dalam studi klinis termasuk gangguan otak, gangguan tidur, epilepsi dan disfungsi neurologis lainnya.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

- Bagaimana membangun sistem untuk deteksi penyakit epilepsi?
- Bagaimana cara melakukan ekstraksi fitur dengan DWT?
- Bagaimana cara melakukan klasifikasi sinyal dengan Extreme Gradient Boosting?

Metode

Penelitian ini menggunakan beberapa metode, diantaranya yaitu:

- Discrete Wavelet Transform untuk melakukan ekstraksi fitur data mentah
- Randomized Search Cross Validation untuk melakukan tuning parameter
- Extreme Gradient Boosting untuk melakukan klasifikasi sinyal

Hasil

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan empat perbandingan data latih dan data uji. Adapun perbandingan data latih dan data uji beserta skor yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

Data Latih	Data Uji	Akurasi	Precision	Recall	F1 Score	MAE
90%	10%	81%	83%	79%	81%	0.18
80%	20%	85%	87%	82%	85%	0.14
75%	25%	81%	82%	79%	81%	0.19
70%	30%	83%	87%	78%	82%	0.17

Pembahasan

Pada tabel tersebut dapat diketahui bahwa nilai akurasi yang paling tinggi adalah 85% dengan nilai precision 87%, recall 82%, F1 Score 85% dan MAE 0.14. namun skor uji dan dan skor latih memiliki gap yang cukup tinggi yaitu 13,52%. sehingga model tersebut mengalami overfitting. Adapun skor uji dan skor latih yang memiliki gap yang paling rendah adalah 88.65% untuk skor latih dan 81.20% untuk skor uji. Berdasarkan model tersebut didapatkan nilai akurasi sebesar 81% dengan precision 83%, recall 79%, F1 Score 81% dan Mean Absolute Error 0.18.

Temuan Penting Penelitian

- Data yang digunakan pada penelitian merupakan data sinyal dengan tipe time series yang diambil dari website CHB MIT Hospital Boston

Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi komunitas medis dapat dengan mudah mendiagnosa apakah seseorang menderita epilepsia tau tidak. Karena semakin dini penyakit itu diketahui, semakin cepat pula diobati agar penderita dapat hidup seperti orang normal.

Referensi

- [1] A. M. Gelgel and T. Sarongku, "PEMERIKSAAN PET DAN SPECT SCAN PADA BEDAH EPILEPSI," *Callosum Neurology*, vol. 3, no. 3, 2020, doi: 10.29342/cnj.v3i3.128.
- [2] N. L. Muzayyanah, S. Hapsara, and T. Wibowo, "Kejang Berulang dan Status Epileptikus pada Ensefalitis sebagai Faktor Risiko Epilepsi Pascaensefalitis," *Sari Pediatri*, vol. 15, no. 3, 2016, doi: 10.14238/sp15.3.2013.150-5.
- [3] M. N. Saefulloh, R. D. I. Astuti, W. Nurruhyuliawati, Y. Andriane, and M. K. Dewi, "Hubungan Lama Pengobatan dan Jenis Obat Anti Epilepsi dengan Derajat Depresi pada Pasien Epilepsi," *Jurnal Integrasi Kesehatan & Sains*, vol. 1, no. 2, 2019, doi: 10.29313/jiks.v1i2.4344.
- [4] N. K. C. Pratiwi, R. Magdalena, Y. N. Fuadah, S. Saidah, S. Rizal, and M. R. Isnaini, "Denoising Sinyal EEG dengan Algoritma Recursive Least Square dan Least Mean Square," *TELKA - Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi dan Kontrol*, vol. 5, no. 2, 2019, doi: 10.15575/telka.v5n2.122-129.
- [5] J. Teye Brown and W. Zgallai, "Deep EEG: Deep learning in biomedical signal processing with EEG applications," in *Biomedical Signal Processing and Artificial Intelligence in Healthcare*, 2020. doi: 10.1016/b978-0-12-818946-7.00005-6.
- [6] A. al-Qerem, F. Kharbat, S. Nashwan, S. Ashraf, and khairi blaou, "General model for best feature extraction of EEG using discrete wavelet transform wavelet family and differential evolution," *Int J Distrib Sens Netw*, vol. 16, no. 3, 2020, doi: 10.1177/1550147720911009.
- [7] W. Apriliah, I. Kurniawan, M. Baydhowi, and T. Haryati, "Prediksi Kemungkinan Diabetes pada Tahap Awal Menggunakan Algoritma Klasifikasi Random Forest," *SISTEMASI*, vol. 10, no. 1, 2021, doi: 10.32520/stmsi.v10i1.1129.
- [8] A. M. Husein, F. R. Lubis, and M. K. Harahap, "Analisis Prediktif untuk Keputusan Bisnis : Peramalan Penjualan," *Data Sciences Indonesia (DSI)*, vol. 1, no. 1, 2021, doi: 10.47709/dsi.v1i1.1196.
- [9] A. Eviyanti, H. Hindarto, Sumarno, and H. A. A. Duddin, "Epilepsi detection system based on EEG record using neural network backpropagation method," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2019, vol. 1381, no. 1. doi: 10.1088/1742-6596/1381/1/012037.
- [10] M. Mulaab, "DETEKSI KEJANG EPILEPSY DENGAN MENGGUNAKAN PEMILIHAN FITUR INFORMATIOAN GAIN DAN PEMBELAJARAN ENSEMBLE RANDOM FOREST," *Jurnal Simantec*, vol. 9, no. 2, 2021, doi: 10.21107/simantec.v9i2.11084.
- [11] A. Eviyanti, H. Hindarto, and M. Abror, "Peningkatan Ekstrasi Ciri Sinyal Epilepsi Menggunakan Teknik Sampling," *Telematika*, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.amikompuwoko.ac.id/index.php/telematika/article/view/964>
- [12] S. Noertjahjani, "ANALISIS TIPE WAVELET COIFLETS 1 DAN COIFLETS 5 UNTUK DETEKSI PENYAKIT EPILEPSI," 2022.
- [13] Y. Sugianela, Q. L. Sutino, and D. Herumurti, "EEG CLASSIFICATION FOR EPILEPSY BASED ON WAVELET PACKET DECOMPOSITION AND RANDOM FOREST," *Jurnal Ilmu Komputer dan Informasi*, vol. 11, no. 1, 2018, doi: 10.21609/jiki.v11i1.549.
- [14] I. Muslim and K. Karo, "Implementasi Metode XGBoost dan Feature Importance untuk Klasifikasi pada Kebakaran Hutan dan Lahan," *Journal of Software Engineering, Information and Communication Technology*, vol. 1, no. 1, 2020.
- [15] E. H. Yulianti, O. Soesanto, and Y. Sukmawaty, "Penerapan Metode Extreme Gradient Boosting (XGBOOST) pada Klasifikasi Nasabah Kartu Kredit," *JOMTA Journal of Mathematics: Theory and Applications*, vol. 4, no. 1, 2022.
- [16] H. Sunata, "Komparasi Tujuh Algoritma Identifikasi Fraud ATM Pada PT. Bank Central Asia Tbk," *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. 7, no. 3, 2020, doi: 10.35957/jatisi.v7i3.471.
- [17] P. M. Kouate, "Machine Learning: GridSearchCV & RandomizedSearchCV," <https://towardsdatascience.com/machine-learning-gridsearchcv-randomizedsearchcv-d36b89231b10>, Sep. 11, 2020.
- [18] M. S. ANGGREANY, "Confusion Matrix," <https://socs.binus.ac.id/2020/11/01/confusion-matrix/>, Nov. 01, 2020.
- [19] R. Maulid, "Kriteria Jenis Teknik Analisis Data dalam Forecasting," <https://www.dqlab.id/kriteria-jenis-teknik-analisis-data-dalam-forecasting>, Jan. 14, 2022.
- [20] A. A. Suryanto, A. Muqtadir, and S. Artikel, "PENERAPAN METODE MEAN ABSOLUTE ERROR (MEA) DALAM ALGORITMA REGRESI LINEAR UNTUK PREDIKSI PRODUKSI PADI Info Artikel : ABSTRAK," no. 1, p. 11, 2019.

