

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Epilepsi merupakan salah satu gangguan sistem saraf pusat yang disebabkan karena adanya ketidaknormalan aktivitas otak sehingga dapat membuat penderitanya mengalami kejang atau bahkan kehilangan kesadaran. Epilepsi dapat terjadi secara berulang-ulang dan akan menyebabkan munculnya gerakan yang tidak disengaja dari bagian tubuh tertentu bahkan seluruh tubuh. Epilepsi juga dapat mempengaruhi risiko hidup seperti, kematian dini. Gangguan ini dapat terjadi pada semua rentang usia, etnis, dan dari pria maupun Wanita. Namun epilepsi biasa muncul pada masa kanak-kanak dan balita. Berdasarkan *World Health Organization (WHO)*, orang dengan epilepsi terkadang memiliki banyak masalah fisik dikarenakan kejang, seperti patah tulang atau memar. Selain itu masalah psikologis dari penderita epilepsi pun cukup tinggi, seperti kecemasan bahkan depresi ((WHO), 2022). Tingkat kematian terkait gangguan epilepsi pun tiga kali lebih tinggi daripada gangguan saraf lainnya. Epilepsi dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti, tumor otak (meningitis), stroke, luka berat di kepala bahkan faktor genetik dari orang tua yang memiliki riwayat penyakit ini.

Pandemi Covid-19 yang terjadi di dunia pada awal tahun 2020 sampai sekarang telah berdampak sangat besar terhadap segala aspek, salah satunya adalah kesehatan dan kesejahteraan mental dan fisik pada anak-anak maupun orang dewasa. Menurut *Epilepsy Foundation*, terdapat 1 dari 4 orang penderita epilepsi mengalami lebih banyak frekuensi kejang selama pandemi Covid-19 (Leah, 2021). *International League Against Epilepsy (ILAE)* juga menyatakan, terdapat resiko bahwa penderita epilepsi akan menjadi semakin buruk jika terinfeksi Covid-19 ini. Hal tersebut karena

dapat membuat penderitanya mengalami demam atau stress sehingga meningkatkan risiko dan frekuensi kejang (Leah, 2021).

Menurut WHO, sekitar 50 juta orang di seluruh dunia memiliki epilepsi, sehingga membuat epilepsi ini menjadi penyakit saraf yang sangat umum dimiliki secara global ((WHO), 2022). Dengan 80% penderita berasal dari negara dengan pendapatan ke bawah atau menengah. Di Indonesia sendiri pada tahun 2016, orang yang menderita epilepsi yaitu, sekitar 1,5 juta dengan tingkat prevalensi sekitar 0,5%-0,6% dari penduduk Indonesia. Selain itu, Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia (PERDOSSI), menyebutkan jika tingkat prevalensi epilepsi pada balita dan anak-anak cukup tinggi, kemudian untuk remaja dan dewasa cukup rendah, dan meningkat lagi pada kelompok usia lanjut ((PERDOSSI), 2011).

Cara diagnosis dari epilepsi cukup beragam seperti anamnesis yang berupa observasi, kemudian wawancara bahkan pemeriksaan fisik dan neurologis. Karena adanya tingkat kematian yang tinggi, diperlukan suatu teknik untuk mendiagnosis epilepsi dengan cepat yaitu dengan EEG. Dalam sudut pandang neurologis, penyebab utama dari kasus epilepsi terkadang tidak jelas. Oleh karena itu digunakanlah teknik *Electroencephalography* (EEG) untuk melihat aktivitas otak manusia berdasarkan berbagai kondisi serta untuk membedakan penyakit saraf, seperti ensefalopati, kematian otak, koma, serta epilepsi. Dimana, para ahli biasanya akan menganalisa melalui visual dari sinyal EEG untuk melihat aktivitas otak pada penderita epilepsi. Namun, dengan banyaknya data yang masuk, analisa visual yang dilakukan tersebut akan memakan banyak waktu dan tenaga.

Selain itu, terkadang terdapat kesalahan dalam membaca dan memutuskan hasil epilepsi dari hasil visualisasi EEG dan dapat berpengaruh pada tahap selanjutnya seperti pelaksanaan perawatan (*treatment*) kepada penderitanya. Terlebih epilepsi juga memiliki berbagai keadaan yang dapat menentukan seorang pasien memiliki epilepsi atau tidak. Selain itu, terdapat bukti yang kurang jelas dalam membedakan hasil EEG antara epilepsi dan penyakit otak lainnya seperti meningitis, infark dan lain lain yang memungkinkan pasiennya akan diobati dengan obat yang salah.

Untuk membedakan hal tersebut, segelintir peneliti dalam bidang *neuroscience*, *physics*, *biophysics*, *neurophysiologist*, *biomedicine* atau bidang lainnya mencoba membantu dalam mengidentifikasi epilepsi secara lebih akurat lagi dengan meng-

gunakan metode lain seperti menggunakan teknik komputasi. Dalam hal ini, *machine learning* digunakan untuk mengolah, mendeteksi, identifikasi, klasifikasi bahkan mendiagnosa epilepsi dari rekaman EEG.

Seperti penelitian yang dilakukan oleh Birjandtalab, dkk (2017). Mereka mencoba mengklasifikasikan sinyal EEG pada epilepsi dengan menggunakan algoritma *machine learning* “random forest” untuk mengetahui channel yang menghasilkan sinyal epilepsi, serta algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) untuk klasifikasinya. Mereka mendapatkan akurasi sekitar 87% (Birjandtalab *et al.*, 2017).

Selain itu terdapat penelitian yang dilakukan oleh R. Krishnaprasanna dan V. Vijaya Baskar (2017) yang mengidentifikasi epilepsi melalui pendekatan pengklasifikasian sinyal *eeg focal* dan *non-focal* dengan menggunakan metode algoritma Support Vector Machine (SVM). Dimana mereka mendapatkan nilai akurasi sekitar 96,8 % (Krishnaprasanna & Baskar, 2017).

Kemudian terdapat penelitian mengenai identifikasi epilepsi yang dilakukan R.Shiva Shankar, dkk (2021). Mereka mencoba mendeteksi epilepsi pada EEG menggunakan bantuan algoritma model ANN (Artificial Neural Network), dimana mereka mendapatkan hasil akhir akurasi sekitar 97.55 % (Shankar *et al.*, 2021).

Beberapa penelitian diatas menunjukkan tingkat akurasi yang cukup tinggi saat menggunakan *machine learning*. Pada penelitian ini akan dilakukan identifikasi sinyal EEG penyakit epilepsi pada bayi. Data yang digunakan merupakan dataset yang disediakan oleh *Neonatal Intensive Care Unit* (NICU) Rumah Sakit Universitas Helsinki.

Dalam penelitian, ini penulis akan mengusulkan sebuah metode lain untuk mengklasifikasikan data epilepsi. Penelitian ini menggunakan sinyal EEG dari pasien bayi (*neonates*) yang didiagnosa memiliki penyakit disertai dengan epilepsi (*seizure*) dan tidak disertai dengan epilepsi (*non-seizure*). Sinyal EEG tersebut mengandung berbagai informasi yang bisa digunakan oleh peneliti atau dokter untuk mendeteksi keadaan epilepsi (*seizure*) pada seorang pasien. Metode penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap *preprocessing* dan tahap identifikasi dengan mengklasifikasikan data epilepsi (*seizure*) dan non-epilepsi (*non-seizure*) yang telah melalui tahap *preprocessing*.

Tahap *preprocessing* dilakukan menggunakan sebuah *toolbox* pada perangkat lunak MATLAB yang bernama EEGLAB. *Preprocessing* tersebut akan dilakukan dari tahap filterisasi dengan menggunakan *Butterworth band-pass filter* hingga melakukan tahap ekstraksi fitur dengan menggunakan *Fast Fourier Transform* (FFT) dan *Power Spectral Density* (PSD) yang akan menghasilkan sebuah fitur berupa spektrum energi dari sinyal EEG tersebut. Kemudian hasil ekstraksi fitur akan dijadikan sebagai masukan dalam identifikasi/klasifikasi dengan menggunakan *machine learning*. Dimana, dalam penelitian ini untuk melakukan pengujian sistem digunakan Convolutional Neural Network (CNN) sebagai algoritma *machine learning* dalam tahap klasifikasinya.

Harapan dari penelitian ini adalah adanya peningkatan akurasi dalam identifikasi penyakit epilepsi ini. Sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu cara untuk mengidentifikasi epilepsi secara otomatis dalam praktik klinis sehingga tidak memakan banyak waktu dan tenaga.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara melakukan identifikasi epilepsi dari sinyal EEG dengan menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN)?
2. Bagaimana tingkat akurasi model Convolutional Neural Network (CNN) dalam mengidentifikasi epilepsi dari EEG?

1.3 Batasan Masalah

Untuk mengetahui permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Identifikasi dilakukan melalui dataset sinyal EEG epilepsi pada bayi (neonatal) yang memiliki penyakit disertai kejang dan tidak disertai kejang. Identifikasi dilakukan dengan cara mengklasifikasikan dataset. Dataset yang digunakan merupakan dataset dari *Neonatal Intensive Care Unit* (NICU) Rumah Sakit Universitas Helsinki dan akan dilakukan identifikasi menggunakan python dengan algoritma Convolutional Neural Network (CNN).

2. Hasil identifikasi dari model Convolutional Neural Network (CNN), dianalisis dengan menggunakan *confusion matrix* untuk mendapatkan nilai akurasi.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui cara identifikasi epilepsi dari EEG menggunakan algoritma *machine learning* Convolutional Neural Network (CNN).
2. Mengetahui tingkat akurasi identifikasi epilepsi dengan melakukan evaluasi pada model Convolutional Neural Network (CNN) melalui *confusion matrix*.

1.5 Manfaat Hasil Penelitian

Secara spesifik, penelitian ini nantinya dapat bermanfaat untuk membantu dan mempermudah para dokter spesialis saraf dalam mengidentifikasi epilepsi secara efisien dan hasil akurasi yang diperoleh dapat dijadikan sebagai validasi para dokter saat mendiagnosa, sehingga dapat mengurangi kesalahan dalam memutuskan hasil identifikasi atau diagnosanya.

1.6 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, digunakan lima metode pengumpulan data, yang diantaranya adalah:

1. Studi Literatur

Metode pertama yang dilakukan adalah studi literatur, dimana pada metode ini dilakukan pengumpulan materi yang berkaitan dengan topik penelitian untuk dijadikan sebagai referensi. Sumber yang digunakan terdiri dari jurnal, buku, serta skripsi yang berkaitan dengan penelitian ini.

2. Pencarian Database

Metode kedua adalah pencarian data yang akan diolah dalam penelitian. Dimana pada penelitian ini akan digunakan data sekunder yang telah disediakan oleh situs zenodo.org yang berisi mengenai epilepsi.

3. Pengolahan data

Metode ketiga adalah melakukan pengolahan database. Pengolahan data ini

disebut sebagai *preprocessing*, dan terdiri dari proses filterisasi, segmentasi serta ekstraksi fitur. Pengolahan data dilakukan melalui EEGLAB yang tersedia di dalam perangkat lunak MATLAB.

4. Pengumpulan data

Metode keempat adalah pengumpulan data hasil dari pengolahan data. Hasil ekstraksi fitur akan dikumpulkan di dalam perangkat lunak Microsoft Excel sebelum dilakukannya pengujian dan analisis.

5. Pengujian dan analisis

Metode kelima pada penelitian ini akan dilakukan pengujian pada data yang telah dikumpulkan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan Bahasa pemrograman Python pada Google Colaboratory. Tahapan ini akan mengevaluasi metode yang digunakan serta menganalisa hasil yang didapat dari pengujian tersebut dan menghasilkan nilai akurasi.

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dari penelitian ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan mengenai latar belakang yang diikuti dengan gambaran rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode pengumpulan data serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi mengenai teori-teori yang digunakan untuk melatarbelakangi penelitian ini yang diperoleh dari berbagai referensi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Membahas mengenai metode-metode yang digunakan dalam penelitian berupa tahapan-tahapan yang dilakukan. Dari proses pengambilan data yang digunakan dan pembuatan model algoritma untuk identifikasi.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Memaparkan hasil yang telah didapatkan dari penelitian dalam bentuk data grafik serta hasil analisa terhadap hasil data.

BAB V PENUTUP

Terdiri dari simpulan penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk pengembangan pada penelitian selanjutnya.

