

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Epilepsi adalah gangguan neurologis kronis yang menandai dirinya dengan serangan atau kejang berulang yang disebabkan oleh aktivitas listrik abnormal di otak. Gangguan ini dapat mempengaruhi individu dari berbagai kelompok usia dan latar belakang. Kejang epilepsi dapat bervariasi dalam tingkat keparahan, mulai dari kejang kecil yang hanya memengaruhi bagian kecil tubuh hingga kejang besar yang melibatkan seluruh tubuh. Salah satu aspek penting dalam memahami epilepsi adalah menyadari efek dan risikonya.

Efek epilepsi dapat bervariasi, termasuk gangguan fungsi otak seperti kesulitan konsentrasi, masalah belajar, dan gangguan memori. Selama kejang, penderita epilepsi juga dapat mengalami cedera fisik seperti jatuh atau terluka akibat kejang yang tidak terkendali. Selain dampak fisik, epilepsi juga dapat memiliki dampak psikologis yang signifikan pada individu, seperti depresi, kecemasan, dan stigmatisme sosial. Beberapa penderita epilepsi mungkin mengalami keterbatasan dalam aktivitas sehari-hari dan mobilitas, terutama jika mereka memiliki kejang yang sering atau berat.

Menurut data dari WHO (*World Health Organization*) hingga tahun 2021, diperkirakan ada sekitar 50 juta orang di seluruh dunia yang menderita epilepsi. Dalam kasus epilepsi yang tidak terkontrol dengan baik, risiko kematian dapat meningkat, terutama akibat kejang yang berat atau komplikasi medis yang terkait dengan gangguan ini. Namun, perlu diingat bahwa dengan pengobatan yang tepat, sebagian besar individu dengan epilepsi dapat mengontrol kejang mereka dan memiliki kualitas hidup yang baik. Oleh karena itu, upaya global terus dilakukan untuk meningkatkan pemahaman tentang epilepsi, menyediakan perawatan yang sesuai, memberikan dukungan psikososial, dan mengurangi stigma sosial sekitar penyakit ini, sehingga individu yang terkena dapat hidup dengan lebih baik dan aman.

Epilepsi adalah sebuah masalah kesehatan global yang memengaruhi jutaan orang di seluruh dunia, dan pengelolaan penyakit ini memerlukan deteksi dini yang akurat dan pengobatan yang tepat. Hingga saat ini epilepsi dibagi berdasarkan jenis

kejangnya yaitu kejang parsial dan kejang umum. Untuk diagnosis penyakit epilepsi dapat dilakukan dengan hal manual seperti cara berjalan, otot ataupun dengan pengukuran sinyal otak seperti *Magneto-Encephalography* (MEG), *functional Magnetic Resonance Imaging* (fMRI), dan *electroencephalogram* (EEG)

Dengan beberapa metode di atas metode penggunaan EEG dirasa lebih tepat dikarenakan EEG dapat dilakukan dengan lebih murah serta memiliki resolusi temporal yang lebih tinggi dibandingkan dengan MEG dan fMRI. EEG sendiri adalah metode pengukuran aktifitas listrik spontan dari otak yang diperoleh dengan cara menembakkan sinyal listrik ke neuron dalam otak. EEG mempunyai resolusi temporal yang tinggi dan dapat mendeteksi segala perubahan pada aktifitas otak, hasil akhir dari EEG ialah sebuah gambar yang menunjukkan perubahan sinyal. Sinyal EEG berbentuk gelombang elektrik yang ukurannya sangat kecil.

Agar mempermudah membaca EEG dapat menggunakan metode *Neural Network* yang dikembangkan menjadi *Convolutional Neural Network* (CNN). Metode *Neural Network* ini sudah pernah dilakukan dalam penelitian sebelumnya, hanya saja pada penelitian tersebut menggunakan CHB-MIT dataset. Pada penelitian itu dihasilkan tingkat akurasi mencapai 97.35%. [8]

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dilakukan Penelitian Proyek Akhir yang diberi judul “Klasifikasi sinyal normal dan kejang menggunakan *Convolutional Neural Network*”. Hasil dari penelitian ini diharapkan mendapatkan model tingkat akurasi yang lebih baik dengan menggunakan data yang berbeda. Klasifikasi epilepsi pada EEG dibagi menjadi 3 kelas yaitu normal, ictal dan interictal. Selain itu juga diharapkan mampu membantu dalam proses deteksi penyakit epilepsi dengan akurat dan mendetail.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun Tujuan dari proyek akhir ini yaitu:

1. Mengembangkan Model Klasifikasi 1D CNN yang Efektif: Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengembangkan model jaringan saraf konvolusi dalam dimensi 1 (1D CNN) yang efektif dalam mengklasifikasikan sinyal EEG menjadi dua kategori utama, yaitu sinyal epilepsi dan sinyal normal.
2. Meningkatkan Diagnosis Dini Epilepsi: Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan diagnosis dini epilepsi melalui otomatisasi

analisis sinyal EEG. Dengan model yang akurat, diagnosis dapat dilakukan lebih awal, memungkinkan intervensi dan perawatan yang lebih efektif.

3. Pengembangan Alat Bantu Medis: Proyek ini bertujuan untuk menghasilkan alat bantu medis yang dapat digunakan oleh profesional kesehatan untuk mendukung proses diagnosis epilepsi. Hal ini akan membantu dalam meningkatkan efisiensi diagnosis dan perawatan pasien.
4. Pengembangan Pemahaman Terhadap Data EEG: Tujuan lainnya adalah untuk mengembangkan pemahaman yang lebih baik tentang karakteristik data EEG dan cara terbaik untuk mengolahnya menggunakan teknologi CNN. Ini dapat berkontribusi pada penelitian medis lebih lanjut di masa depan.

Adapun manfaat dari proyek akhir ini yaitu:

1. Diagnosis Dini Epilepsi: Penelitian ini akan memberikan manfaat besar dalam meningkatkan diagnosis dini epilepsi. Pasien yang terkena epilepsi dapat mendapatkan perawatan yang lebih cepat, yang dapat mengurangi dampak serangan epilepsi dan meningkatkan kualitas hidup mereka.
2. Otomatisasi Analisis EEG: Model CNN yang dikembangkan dapat membantu mengotomatisasi proses analisis sinyal EEG. Hal ini akan menghemat waktu dan usaha profesional kesehatan dalam menganalisis data EEG yang kompleks.
3. Perbaikan Manajemen Pasien: Dengan diagnosis yang lebih cepat dan akurat, manajemen pasien epilepsi dapat ditingkatkan. Profesional medis akan dapat merencanakan perawatan yang lebih tepat sasaran dan memantau respons pasien dengan lebih baik.
4. Kontribusi pada Penelitian Medis: Penelitian ini dapat berkontribusi pada pemahaman lebih lanjut tentang penggunaan teknologi CNN dalam pemrosesan sinyal EEG dan dapat mendorong penelitian medis lebih lanjut dalam bidang ini.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana cara untuk membuat sistem deteksi epilepsi menggunakan CNN?
2. Bagaimana memunculkan karakter sinyal berdasarkan sinyal EEG 1 dimensi?
3. Bagaimana tingkat akurasi yang dihasilkan dari sistem yang dibuat?
4. Apakah pendekatan ini memiliki potensi untuk menjadi alat bantu dalam diagnosis

dini epilepsi, dan bagaimana dampaknya terhadap perawatan dan manajemen pasien dengan epilepsi?

1.4 Batasan Masalah

Dalam Proyek Akhir ini, dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut

1. Data sampel yang digunakan berdasarkan Bonn dataset
2. Data sinyal yang digunakan terbatas pada sinyal EEG
3. Pada penelitian ini menganalisis epilepsi dalam kondisi normal, ictal, dan interictal
4. Sistem ini dijalankan dengan google colab menggunakan bahasa python
5. Optimasi yang digunakan adalah *Adam optimizers*

1.5 Metodologi

Metodologi pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan literatur-literatur dan kajian-kajian yang berkaitan dengan permasalahan yang ada pada penelitian Proyek akhir ini, baik berupa buku referensi, artikel, maupun *e-journal* yang berhubungan dengan *Convolutional Neural Network*, Epilepsi, dan *Google Colab*.

2. Perancangan sistem

Perancangan sistem dilakukan dengan cara menganalisa data studi literatur dan merancang sistem klasifikasi penyakit epilepsi menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* menggunakan bahasa pemrograman python

3. Pengembangan dan Pelatihan Model CNN

Hal yang dilakukan adalah penentuan arsitektur CNN yang sesuai untuk tugas klasifikasi EEG. Ini mencakup jumlah lapisan konvolusi, ukuran kernel, dan lapisan tersembunyi lainnya.

4. Pengujian sistem

Evaluasi model yang telah dilatih menggunakan data pengujian independen dengan metrik seperti akurasi, F1-score, sensitivitas, dan spesifisitas.

5. Dokumentasi

Membuat dokumentasi atau laporan kesimpulan akhir dari analisa dan pengujian dalam bentuk Buku Proyek Akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Proyek Akhir terdiri atas lima bab, dengan keterangan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini membahas tentang teori pendukung pengerjaan proyek akhir, seperti konsep Neural Network, struktur Convolutional Neural Network, dan lain sebagainya.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini membahas tentang deskripsi sistem, proses pengerjaan sistem, dan hasil pengujian beberapa sistem.

BAB IV ANALISIS HASIL PENGUJIAN

Pada bab ini membahas hasil pengujian.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dari pengerjaan Proyek Akhir dan saran untuk pembaca yang akan mengambil penelitian dengan topik yang sama.