

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Demensia merupakan salah satu penyakit neurodegeneratif yang ditandai dengan penurunan fungsi kognitif, seperti daya ingat, kemampuan berpikir, bahasa, orientasi, dan pengambilan keputusan yang dapat mengganggu aktivitas sehari-hari [1]. Penurunan fungsi tersebut terjadi secara bertahap sehingga banyak penderita tidak menyadari munculnya gejala pada fase awal penyakit. Kondisi ini menyebabkan proses diagnosis sering dilakukan ketika kerusakan jaringan otak telah berkembang ke tahap yang lebih lanjut [2]. Akibatnya, peluang pasien untuk memperoleh penanganan yang lebih optimal menjadi semakin terbatas. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang mampu membantu proses identifikasi demensia secara lebih cepat sehingga penanganan dapat dilakukan sedini mungkin.

Meningkatnya angka harapan hidup masyarakat di berbagai negara menyebabkan jumlah penderita demensia terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun [3]. Kondisi tersebut tidak hanya berdampak pada penurunan kualitas hidup pasien, tetapi juga meningkatkan beban keluarga dalam memberikan perawatan jangka panjang. Selain itu, peningkatan jumlah penderita turut memberikan tekanan terhadap sistem pelayanan kesehatan karena membutuhkan sumber daya medis dan biaya pengobatan yang tidak sedikit [4]. Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa demensia telah menjadi salah satu isu kesehatan yang memerlukan perhatian dari berbagai bidang ilmu, termasuk bidang teknologi informasi. Oleh sebab itu, pengembangan teknologi yang mampu membantu proses diagnosis menjadi salah satu langkah yang banyak dilakukan oleh para peneliti.

Salah satu teknologi pencitraan medis yang banyak dimanfaatkan dalam diagnosis demensia adalah Magnetic Resonance Imaging (MRI) karena mampu menghasilkan citra anatomi otak dengan resolusi yang tinggi [5]. Melalui citra MRI, perubahan struktur otak yang berkaitan dengan perkembangan penyakit Alzheimer dapat diamati secara lebih rinci dibandingkan melalui pemeriksaan klinis biasa.

Informasi yang diperoleh dari citra tersebut dapat dimanfaatkan untuk mengenali pola perubahan jaringan otak yang menjadi indikator awal terjadinya gangguan neurodegeneratif [6]. Karakteristik tersebut menjadikan citra MRI sebagai salah satu sumber data yang banyak digunakan dalam penelitian mengenai klasifikasi penyakit Alzheimer. Dengan tersedianya data citra yang berkualitas, proses pengembangan model klasifikasi berbasis kecerdasan buatan dapat dilakukan secara lebih optimal.

Perkembangan Artificial Intelligence (AI) telah memberikan kontribusi yang signifikan dalam berbagai bidang, termasuk bidang kesehatan yang memanfaatkan AI untuk membantu proses analisis data medis secara otomatis [7]. Salah satu cabang AI yang banyak digunakan dalam pengolahan citra medis adalah Convolutional Neural Network (CNN) karena memiliki kemampuan melakukan ekstraksi fitur secara otomatis tanpa memerlukan proses feature engineering secara manual [8]. Kemampuan tersebut memungkinkan model mempelajari karakteristik citra secara lebih efektif sehingga mampu meningkatkan performa klasifikasi pada berbagai kasus penyakit berbasis citra. Meskipun demikian, hasil klasifikasi CNN masih dapat dipengaruhi oleh kualitas data, distribusi kelas, serta karakteristik dataset yang digunakan selama proses pelatihan. Oleh karena itu, berbagai pengembangan model terus dilakukan untuk memperoleh performa klasifikasi yang lebih baik.

Salah satu pendekatan yang banyak dikembangkan adalah Hybrid CNN-SVM, yaitu metode yang menggabungkan kemampuan CNN sebagai feature extractor dengan Support Vector Machine (SVM) sebagai classifier untuk meningkatkan kemampuan klasifikasi citra [9]. Pendekatan tersebut memanfaatkan representasi fitur yang dihasilkan oleh CNN kemudian mengklasifikasikannya menggunakan SVM yang dikenal memiliki kemampuan generalisasi yang baik pada data berdimensi tinggi. Kombinasi kedua metode tersebut diharapkan mampu menghasilkan model klasifikasi yang lebih stabil dibandingkan penggunaan CNN sebagai model tunggal [10]. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini berfokus pada perbandingan kinerja model CNN dan Hybrid CNN-SVM dalam mendeteksi demensia menggunakan citra MRI otak. Hasil penelitian diharapkan dapat

memberikan gambaran mengenai metode yang memiliki performa terbaik sehingga dapat menjadi referensi dalam pengembangan sistem deteksi dini demensia berbasis kecerdasan buatan.

### **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana kinerja model Convolutional Neural Network (CNN) dalam mendeteksi dementia secara dini menggunakan citra MRI?
2. Bagaimana kinerja model hybrid CNN-SVM dalam mendeteksi dementia secara dini menggunakan citra MRI?
3. Bagaimana perbandingan kinerja antara model CNN dan model hybrid CNN-SVM berdasarkan metrik evaluasi seperti accuracy, precision, recall, dan F1-score?
4. Model manakah yang memberikan performa terbaik dalam mendeteksi dementia secara dini berdasarkan citra MRI?

### **1.3 Batasan Masalah**

Batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data penelitian menggunakan dataset citra MRI otak yang telah diklasifikasikan ke dalam empat kategori, yaitu Non Demented, Very Mild Dementia, Mild Dementia, dan Moderate Dementia.
2. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Convolutional Neural Network (CNN) dan Hybrid CNN-SVM sebagai model klasifikasi untuk dilakukan perbandingan.
3. Penelitian difokuskan pada proses klasifikasi kategori dementia berdasarkan citra MRI otak, tanpa membahas faktor lain seperti data demografis, genetik, maupun gaya hidup.
4. Dataset yang digunakan merupakan data sekunder, sehingga tidak mempertimbangkan variabel tambahan seperti usia, jenis kelamin, dan kondisi klinis pasien secara langsung.
5. Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan metrik klasifikasi, yaitu accuracy, precision, recall, dan F1-score. sensitivity, specificity untuk mengukur performa kedua metode.

## **1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Tujuan Penelitian**

1. Menganalisis kinerja model Convolutional Neural Network (CNN) dalam mendeteksi dementia secara dini menggunakan citra MRI.
2. Menganalisis kinerja model hybrid CNN-SVM dalam mendeteksi dementia secara dini menggunakan citra MRI.
3. Membandingkan kinerja antara model CNN dan model hybrid CNN-SVM berdasarkan metrik evaluasi seperti accuracy, precision, recall, dan F1-score.
4. Menentukan model yang memiliki performa terbaik dalam mendeteksi dementia secara dini berdasarkan citra MRI.

### **1.4.2 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara akademis, praktis, dan dalam pengembangan teknologi. Secara akademis, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian di bidang machine learning, khususnya penerapan metode CNN dan Hybrid CNN-SVM untuk klasifikasi citra MRI pada deteksi dementia, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya. Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai potensi pemanfaatan citra MRI dan teknologi machine learning dalam membantu proses identifikasi dementia. Selain itu, dari sisi pengembangan teknologi, penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengembangan sistem klasifikasi citra medis yang lebih akurat, efisien, dan mampu mendukung inovasi teknologi kecerdasan buatan di bidang kesehatan.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

**BAB I Pendahuluan** : Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

**BAB II Landasan Teori** : Bab ini memuat teori-teori yang relevan dengan penelitian, penelitian terdahulu, serta konsep terkait metode yang digunakan seperti Convolutional Neural Network (CNN) dan hybrid CNN-SVM, termasuk tools atau perangkat lunak yang digunakan.

**BAB III Metodologi Penelitian** : Bab ini menjelaskan sumber data yang digunakan, tahapan penelitian, proses preprocessing data, perancangan model CNN dan hybrid CNN-SVM, serta metode evaluasi yang digunakan.

**BAB IV Hasil dan Pembahasan** : Bab ini berisi hasil implementasi model, analisis kinerja CNN dan hybrid CNN-SVM, serta perbandingan performa berdasarkan metrik evaluasi seperti accuracy, precision, recall, dan F1-score.

**BAB V Kesimpulan dan Saran** : Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

