

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit “Alzheimer atau Alzheimer Diseases (AD) merupakan suatu penyakit otak yang dapat menyebabkan penurunan pada daya ingatan, menurunnya kemampuan untuk berpikir dan berbicara, serta perubahan pada perilaku manusia. Yang mana dengan seiring berjalannya waktu, Penyakit *Alzheimer* ini dapat membuat penderitanya tidak mampu untuk melakukan pekerjaan sehari-hari”[1]. “Penyebab penyakit Alzheimer ini masih belum diketahui dengan pasti, akan tetapi perubahan genetik yang diturunkan dari orang tua diduga dapat meningkatkan risiko terjadinya penyakit ini, selain itu faktor pada kelainan protein yang ada di dalam otak diduga dapat membuat merusak sel saraf sehat dalam otak” [2]. “Sehingga pencegahan gangguan kognitif pada penyakit *Alzheimer* berupa klasifikasi sangatlah penting untuk membantu pasien dan keluarganya”.

Alzheimer merupakan suatu jenis penyakit demensia yang paling umum terjadi. Penyakit *Alzheimer* merupakan jenis penyakit *neurodegeneratif* yang belum diketahui penyebab pastinya secara etiologi, Beberapa kemungkinan penyebabnya sebagai hipotesis, hal ini dapat berupa intoksikasi logam, gangguan pada fungsi imunitas, infeksi virus, polusi udara atau industri, trauma, *neurotransmitter*, defisit dalam pembentukan sel-sel *flament*, dan faktor predisposisi herediter [8]. “Angka kejadian pada penyakit *Alzheimer* ini di Indonesia memiliki meningkat yang cukup pesat, dengan perkiraan 1,2 juta orang mengalami demensia mulai pada tahun 2016, dan di perkirakan 2 juta orang mengalami demensia pada tahun 2030 serta dapat diperkirakan 4 juta mengalami demensia pada tahun 2050” [9].

Untuk mendeteksi “*Alzheimer* ini para dokter melakukan pemindaian pada otak seperti *Computed Tomography* (CT), *Magnetic Resonance Imaging* (MRI), dan *Positron Emission Tomography* (PET). MRI yang dianggap sebagai pemeriksaan terpenting dalam kasus demensia. Meskipun tidak secepat CT, urutan volumetrik beresolusi tinggi yang dapat di peroleh dalam 5-10 menit dan urutan yang lebih mendasar dalam waktu yang jauh lebih singkat. Saat ini perkembangan *artificial intelligence* sendiri khususnya dalam bidang *Computer vision* juga banyak di terapkan untuk mendeteksi penyakit salah satunya *Alzheimer* [4]. Pemindaian tomografi emisi positron (PET) adalah tes pencitraan yang menghasilkan gambar organ dan jaringan. Pemindaian Tomografi Emisi Positron (PET)

bagian tes pencitraan yang menghasilkan gambar organ dan jaringan, Pemindaian PET menggunakan pelacak radioaktif untuk menunjukkan bagaimana suatu organ berfungsi secara real time”. Gambar pemindaian PET dapat mendeteksi perubahan seluler pada organ dan jaringan lebih awal dibandingkan pemindaian CT dan MRI. Penggabungan secara *hybrid* memungkinkan melakukan pemindaian PET dan CT scan secara bersamaan (PET-CT). jenis pemindaian ini untuk mendiagnosis dan memantau kanker jaringan lunak (otak, kepala dan leher, hati dan panggul) [3].

Machine learning, khususnya pada metode *Convolutional Neural Network* (CNN), merupakan metode yang memiliki kemampuan untuk mengelola serta menganalisis data yang besar dan kompleks serta mengambil dalam bentuk 2D sebagai masukan. Dalam hal ini, CNN dapat membantu dalam deteksi penyakit *Alzheimer*. “*Machine learning* telah berkembang dengan sangat pesat dan menjadi alat pendukung di dalam bidang medis dalam beberapa dekade terakhir ini. *Machine learning* ini dapat membantu mengotomatiskan prediksi penyakit *Alzheimer* dengan dilakukannya identifikasi pada pola tersembunyi dari data dengan penerapan metode yang optimal, sehingga hasil prediksi dapat menjadi acuan rekam medis” [10]. Dalam pengembangan, penelitian [11] menggunakan pendekatan” algoritma diantaranya adalah *Decision Tree*, *Logistic Regression*, *Random Forest*, dan *Support Vector Machine*. penelitian ini telah menunjukkan bahwa *Support Vector Machine* dapat memberikan hasil akurasi sebesar 92,00% dan *AUC* sebesar 0,919%, *Logistic Regression* memberikan hasil akurasi sebesar 74,70% dan *AUC* sebesar 0,746%, *Decision Tree* memberikan hasil akurasi sebesar 80,00% dan *AUC* sebesar 0,797%, dan *Random Forest* memberikan hasil akurasi sebesar 81,30% dan *AUC* sebesar 0,767%”.

Beberapa penelitian yang mengembangkan “sistem klasifikasi penyakit *Alzheimer* dengan metode CNN digunakan sebagai pendekatan dasar pada penelitian ini. Penelitian [3]. mengembangkan serta membandingkan dua model algoritma yaitu *MobileNet* dan *VGG-16* dimana *MobileNet* mempunyai akurasi yang cukup baik dari pada *VGG-16* dengan presentase pada *MobileNet* memiliki akurasi pada 94% sedangkan *VGG-16* di 92%”. [8]. Pada pengujian dan pengembangan menggunakan beberapa “metode seperti *GoogleNet*, *ResNet-18*, dan *ResNet-152*, pada hasil dari penelitian ini memiliki nilai akurasi yang tidak begitu berbeda. Pada *GoogleNet* memiliki akurasi sebesar 98,8%, untuk *ResNet-18* memiliki akurasi 98.01% dan *ResNet-152* 98,14%. Pada penelitian [6] menggunakan 8 Layer dan 6

Rectifying Linear Unit (Rel-U) dan 2 Fully Connected Layer dengan akurasi sebesar 97.65%. Dari ketiga penelitian sebagai acuan untuk mengolah data dari Kaggle dengan 4 kelas klasifikasi”.

Pada penelitian ini untuk merancang “sistem identifikasi yang berfungsi untuk mengklasifikasi stadium penyaki Alzheimer menggunakan metode CNN dengan 5 hidden layer untuk feature extraction. Klasifikasi stadium yang digunakan yaitu non demented (praklinis AD), very mild demented (MCI due to AD), mild demented (mild), dan moderate demented (Moderate). Metode klasifikasi yang akan digunakan yaitu softmax. Pada penelitian ini menggunakan model berbasis CNN 5 Layer yang tidak overfitting dan underfitting yang bisa mengklasifikasi non demented, very mild demented, mild demented dan moderate demented” [2].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, peneliti mengidentifikasi masalah penelitian yang akan diteliti, yaitu sebagai berikut:

Bagaimanakah mengklasifikasi penyakit *Alzheimer* menggunakan *Machine learning* dengan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dan mengukur tingkat akurasinya.

1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah penelitian yang telah ditetapkan, tujuan utama penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Menerapkan penggunaan *Machine learning* untuk mengkasifikasi penyakit *Alzheimer* dengan metode *Convolutional Neural Network* (CNN).
2. Mengklasifikasi gangguan kognitif pada penyakit *Alzheimer* dengan data komputasi *PET Fluorodeoxyglucose*.
3. Mengukur kinerja setiap model arsitektur layer yang telah dioptimalkan hiperparameternya (HPO) dalam hal akurasi

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan pemaparan di atas, penelitian ini menghasilkan beberapa manfaat yang dapat disebutkan sebagai berikut:

1. Bisa dimanfaatkan sebagai alternatif cara pendeteksian dini penyakit Alzheimer dengan mengkasifikasi tingkat akurasi sebagai acuan dengan menggunakan Machine learning.
2. Dapat di gunakan sebagai referesnsi untuk Mengatasi keterbatasan metode yang diusulkan.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini telah mengidentifikasi keterbatasan berikut:

1. Pada peneletian ini menggunakan data dengan jumlah 6400 data berformat *jpg*. Data tersebeut dibagi ke dalam 4 kelas dataset. Keempat dataset tersebut merupakan bagian tahapan pada Alzheimer yaitu *Mild demented* (Demensia ringan), *Moderate demented* (Demesia Menengah), *Very Mild demented*, dan *Nondemented* di gunakan sebagai pembanding dalam mengklasifikasi data yang akan di proses.
2. Penelitian ini akan menggunakan *Machine learning* dengan Metode *Convolutional Neural Network* dengan model layer dan arsitektur *efficientNetB0* dalam mendeteksi penyakit Alzheimer pada citra PET.
3. Model *Convolutional Neural Network* di buat dengan bahasa pemrograman Phyton
4. Modeling Program di buat menggunakan Laptop hp dengan Prosesor intel inside Core i5 dengan RAM 4 GB dan SSD 128 GB.

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini untuk penelitian ilmiah ini berjudul “*Kasifikasi Gangguan Kognitif Penyakit Alzheimer Pada Komputasi PET Fluorodeoxyucose Menggunakan Machine Learning dengan Metode Convolutional Neural Network*” yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Bab I memuat deskripsi yang berisikan latar belakang, rumusan masalah,batasan masalah tujuan,dan manfaat yangakan diangkatuntuk

dilakukan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II ini memuat mengenai penjelasan yang memiliki kaitan dengan judul maupun persoalan Kerangka kerja analisis yang akan diterapkan oleh peneliti untuk menilai penelitian ini yang meliputi Penyakit Alzheimer, Marchine Learning, CNN, *EfficientNetB0*, dan konsep model.

BAB III METODEDE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai Teknik pengumpulan data, instrument penelitian, teknik pengolahan data, dan diagram alir penelitian dalam penelitian yang di lakukan oleh peneliti

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memaparkan hasil analisa dari data yang telah diolah sebelumnya beserta pembahasan berdasarkan hasil data yang di peroleh.

BAB V PENUTUP

Bab ini terdapat kesimpulan dari uraian-uraian yang dijabarkan dalam penelitian ini dan memberikan saran yang memiliki sifat membangun serta untuk peningkatan kedepannya guna mendapatkan hasil yang lebih optimal.