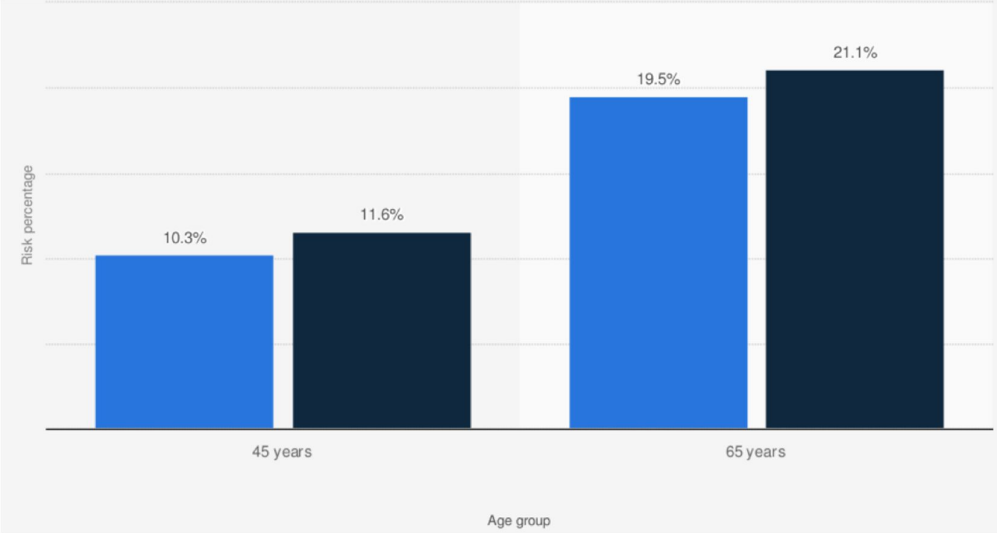
BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Alzheimer adalah penyakit degeneratif progresif yaitu matinya sel-sel syaraf sehingga putusnya hubungan jaringan sel syaraf otak. Gambar 1.1 menunjukkan bahwa penyakit ini memiliki resiko yang signifikan pada usia lanjut (lansia). Faktor yang mempengaruhi jumlah penduduk lansia di suatu negara diantaranya yaitu Angka harapan hidup dan pertumbuhan jumlah penduduk. Di Indonesia pada tahun 2015 telah diperkirakan pengidap penyakit ini mencapai angka 1 juta orang (6,5 % populasi lansia). Oleh karena itu dengan dengan adanya faktor pertumbuhan penduduk saja diperkirakan pada tahun 2020, jumlah penderita alzheimir berada di angka 1.060.000 orang (bertambah 12 ribu orang per tahunnya) [1] [2].



Gambar 1.1 Resiko Terkena Penyakit Alzhiemer Berdasarkan Umur [1]

Peningkatan jumlah pengidap Alzhemier per tahunnya menyebabkan diperlukan alat bantu bagi para tenaga medis untuk mengetahui gejala-gejala yang ditimbulkan akibat penyakit ini. Salah satunya adalah hasil rekaman *Magnetic Resonance Imaging* (MRI). Output dari MRI pada umumnya berupa citra digital, sehingga dengan bantuan teknologi pengolahan sinyal para tenaga medis dapat terbantukan dalam mengambil keputusan diagnosis stadium-stadium pada penyakit

ini. Terdapat lima stadium pada penyakti Alzheimer dari sudut pandang klinis yaitu diantaranya, *preclinical Alzheimer Disease* (AD) dimana pada tahap ini tidak terlihat simptomnya, *Mild Cognitive Impairment* (MCI) *due to* AD dimana pada tahap ini terlihat gejala sangat ringan namun tidak mengganggu aktivitas sehari-hari seorang pasien, *mild* dimana gejalanya mulai mengganggu beberapa aktifitas pasien, *moderate* dimana simptomnya telah mengganggu banyak aktifitas pasien, hingga *severe* dimana simptom ini telah mengganggu seluruh aktifitas sehari-hari seorang pasien [1].

Proses identifikasi dan klasifikasi citra hasil MRI yang akurat membutuhkan tenaga ahli dan alat pendukung yang mumpuni. Dengan bantuan teknologi dewasa ini, citra digital mampu diolah menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN). Teknologi CNN dirancang menggunakan arsitektur *Multi Layer Perceptron* (MLP) sehingga mampu mengolah data dua dimensi. Fungsi aktifasi yang diterapkan oleh teknologi CNN pada *hidden layer* adalah *Rectified Linear Unit* (Rel-U) dan proses reduksi dimensi melalui *Pooling Layer*. Sementara itu proses klasifikasi dilakukan dengan fungsi aktifasi *softmax* [3].

Terdapat beberapa penelitian yang mengembangkan sistem identifikasi penyakit Alzheimer menggunakan metode CNN. Penelitian [4] mengembangkan sistem ini dengan arsitektur AlexNet dengan hasil akurasi 95%. Sementara itu penelitian [5] mengklaim dengan pengembangan dengna arsitektur GoogLeNet hasil akurasi yang diperoleh mencapai 98,8%. Pada penelitian [6] menunjukkan hasil akurasi 91.85% dengan arsitektur VGGNet 16-*layered*. Penelitian [7] mengembangkan metode dengan menggunakan 3D CNN dengan hasil akurasi 89.47%.

Pada Tugas Akhir ini dilakukan sistem identifikasi yang dapat mengklasifikasi stadium penyaki Alzheimer menggunakan metode CNN. Klasifikasi stadium diantaranya sebagai berikut 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*. Hasil yang diharapkan sutu model berbasis CNN yang tidak overfitting dan overshooting sehingga dapat

mengklasifikasi *non demented*, *very mild demented*, *mild demented* dan *moderate demented* [8].

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dilaksanakannya penelitian ini tercantum pada poin-poin berikut:

1. Membuat sistem identifikasi penyakit Alzheimer dengan data citra digital MRI dengan metode CNN.
2. Melakukan pengujian dan analisis terhadap kinerja sistem yang berbasis Python berdasarkan hasil akurasi, presisi, *recall*, dan f1 *score*.
3. Mengetahui parameter apa saja yang memberikan performa sistem terbaik.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dilakukan, dapat dirumuskan beberapa masalah untuk tugas akhir ini, antara lain:

1. Bagaimana mendesain sistem identifikasi penyakit Alzheimer menggunakan metode CNN.
2. Bagaimana menganalisis performa system berdasarkan hasil akurasi, presisi, *recall*, dan f1 *score*.
3. Parameter apa saja yang mempengaruhi performa sistem.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang penelitian dan berdasarkan petunjuk yang dipaparkan serta penelitian terkait skema teknologi yang digunakan, beberapa batasan masalah telah ditentukan agar sesuai dengan topik, antara lain:

1. Analisis implementasi metode CNN berbasiskan bahasa Python.
2. Data MRI terbagi menjadi dua bagian yaitu data latih dan data uji.
3. Metode yang digunakan dalam klasifikasi citra MRI adalah CNN.
4. Format data citra MRI berupa jpg dengan jumlah data 964 yang terdiri dari 720 data latih dan 244 data uji.
5. Data citra MRI berasal dari https://www.kaggle.com

1.5 Metode Penelitian

Metodologi dalam proses penyelesaian yang akan digunakan pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu:

1. Studi literatur

   Pemahaman konsep dan pengumpulan data dan informasi yang berkaitan dengan Penyakit Alzheimer, *Convolutional Neural Network*, *softmax*, parameter kinerja, serta istilah-istilah lain sebagai landasan teori disusunnya tugas akhir ini.
2. Perancangan desain sistem

   Membuat diagram alur sistem, perancangan dan permodelan sistem, serta cara kerja sistem.
3. Pengujian

   Menentukan parameter kinerja yang akan diuji lalu melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dirancang berdasarkan parameter-parameter tersebut.
4. Analisis

   Analisis dilakukan setelah proses perancangan sistem, implementasi sistem, dan pengujian dilakukan. Analisis yang dilakukan adalah menentukan apakah luaran sistem memenuhi kriteria yang diharapkan.