

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan, metode penelitian, tinjauan pustaka, kontribusi penelitian dan sistematika penulisan.

1.1. Latar Belakang

Tumor otak merupakan salah satu bagian dari tumor pada sistem saraf, di samping tumor spinal dan tumor saraf perifer. Tumor otak dapat berupa tumor yang sifatnya primer ataupun yang merupakan metastasis dari tumor pada organ lainnya. Menurut *International Agency for Research on Cancer*, lebih dari 126.000 orang di dunia setiap tahunnya mengidap penyakit tumor otak dan lebih dari 97.000 orang meninggal dunia.

Penyebab tumor otak dan tumor primer lain biasanya sama. Menurut *American Cancer Society*, peneliti menyebut penyebab tumor otak bisa terjadi karena perubahan DNA. DNA adalah bahan kimia yang membentuk gen dan mengontrol bagaimana setiap sel berfungsi. Umumnya, sel manusia bisa tumbuh dan berfungsi dengan normal mengikuti informasi dari DNA setiap sel. Gen dapat mengontrol kapan sel tumbuh, membelah menjadi sel baru, dan mati. Tumor ganas dapat muncul saat DNA mengalami mutasi dan mengaktifkan gen yang mengatur pertumbuhan sel (onkogen). Sel yang semula normal juga bisa jadi tak terkendali saat gen pengendali pertumbuhan sel bermutasi, dan mengubah fungsinya jadi tidak aktif. Dengan mutasi gen tersebut, sel jadi terus tumbuh, membelah dengan cepat, dan tak terkendali sampai membentuk massa sel abnormal yang disebut tumor. Perubahan gen ini terkadang terjadi karena faktor keturunan atau faktor eksternal seperti gaya hidup. (Afifah, 2020)

Pada penelitian yang di lakukan oleh (Jajang Sofian & Riffa Haviani, 2019) melakukan penelitian mengidentifikasi tumor pada otak manusia menggunakan *Machine Learning* K-NN (K - Nearest Neighbor) dengan mengimplementasikan Image Thresholding dan GLCM yang menghasilkan tingkat akurasi rata-rata 83.33% dengan data training sebanyak 20 data dan data testing sebanyak 10 data.

Citra digital melalui *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) merupakan salah satu metode untuk membantu dokter dalam menganalisa dan mengklasifikasikan jenis tumor otak. Namun, klasifikasi secara manual membutuhkan waktu yang lama dan memiliki resiko kesalahan yang tinggi, untuk itu dibutuhkan suatu cara otomatis dan akurat dalam melakukan klasifikasi citra MRI.

Convolutional Neural Network (CNN) menjadi salah satu solusi dalam melakukan klasifikasi otomatis dalam citra MRI. CNN merupakan algoritma deep learning yang memiliki kemampuan untuk belajar sendiri dari kasus kasus sebelumnya. Dan dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa CNN mampu dalam mengenali jenis tumor otak dengan tingkat keberhasilan rata-rata diatas 90%. Peningkatan akurasi diperoleh dengan mengembangkan algoritma CNN baik melalui menentukan nilai kernel dan/atau fungsi aktivasi.

Image Classification memiliki banyak kegunaan. Ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi area yang berbeda berdasarkan jenis penggunaan lahan. Data penggunaan lahan digunakan secara luas untuk perencanaan kota. Citra resolusi tinggi juga digunakan selama bencana alam seperti banjir, gunung berapi, dan kekeringan parah untuk melihat dampak dan kerusakan. (Codella, N.C., Hua, G., Natsev, A., Smith 2011)

Perkembangan Arsitektur CNN melaju dipengaruhi kompetisi ILSVRC (ImageNet Large Scale Visual Recognition Competition) yang diselenggarakan setiap tahunnya oleh ImageNet yang menjadi standar dalam Benchmark Object Recognition. Pada kompetisi tersebut dilakukan evaluasi terhadap tingkat error dari suatu algoritma CNN dalam melakukan deteksi objek dan klasifikasi citra dalam skala yang besar. Pemenang kompetisi pada tahun 2012 dengan arsitektur CNN bernama AlexNet memiliki tingkat error sebesar 16,4%. Kemudian pemenang tahun 2013 dengan kode Clarifai dapat mengurangi tingkat error hingga sebesar 11,7%. Pada tahun 2014 terdapat 2 pemenang yang memiliki tingkat error dibawah 10% yaitu arsitektur VGG dengan jumlah penggunaan layer sebanyak 19 layer berhasil menurunkan nilai error hingga 7,3% dan arsitektur GoogLeNet dengan 22 layer menurunkan kembali nilai error hingga 6,7%. Pemenang kompetisi pada tahun 2015 dengan arsitektur ResNet dari Microsoft meningkatkan penggunaan layer hingga 152. layer yang berhasil menurunkan nilai error hingga 3,57%. Arsitektur

DenseNet tingkat error sebesar 5,17%. (Russakovsky et al. 2015)

Algoritma CNN digunakan oleh para peneliti dalam menganalisis suatu objek, sebab algoritma ini telah diklaim sebagai model terbaik dalam menyelesaikan permasalahan pengenalan objek (Ker, 2017) (Hakim, 2018). Beragam arsitektur CNN telah diusulkan oleh beberapa peneliti di masa lalu, di antaranya adalah LeNet, AlexNet, ZFNet, GoogleNet, VGGNet, dan ResNet (Munir, 2019). Arsitektur ResNet dapat mengklasifikasikan citra pada dataset ImageNet dengan tingkat akurasi yang tinggi, yaitu sebesar 80.62% untuk Top-1 (He, 2016) serta telah memenangkan beberapa kompetisi pada tahun 2015 dengan mengalahkan arsitektur AlexNet, GoogleNet dan VGGNet.

Berdasarkan uraian permasalahan yang telah dijelaskan di atas, maka penelitian yang dilakukan penulis adalah membangun suatu sistem klasifikasi pada tumor otak manusia menggunakan metode CNN. Karena terdapat beragam jenis arsitektur yang dapat digunakan pada metode CNN, maka pada penelitian ini model arsitektur yang digunakan merupakan arsitektur *Deep Residual Networks* (ResNet). Penelitian ini diharapkan mampu memberikan hasil yang terbaik agar dapat digunakan untuk membantu ahli medis dalam menganalisis adanya tumor pada otak manusia. Hasil diagnosa tumor tersebut dapat membantu penentuan bentuk perawatan yang tepat pada pengidap tumor otak, sehingga dapat meminimalkan angka kematian di Indonesia. Selain itu, penelitian ini juga dapat membantu upaya Pemerintah dalam memelihara dan meningkatkan kesehatan masyarakat.

1.2. Rumusan Masalah

Hal yang dapat disimpulkan untuk rumus permasalahan penelitian yang diajukan adalah:

1. Bagaimana merancang suatu sistem yang dapat mengidentifikasi keberadaan tumor otak manusia pada citra.
2. Bagaimana algoritma *Convolutional Neural Network* dengan *ResNet* yang diimplementasikan pada sistem dan mengetahui tingkat akurasi nya.

1.3. Tujuan

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengidentifikasi keberadaan tumor pada otak manusia dan mengukur akurasi pada citra dengan menggunakan model *ResNet50* dalam tahap *image classification*.

1.4. Ruang Lingkup

Penelitian ini diajukan untuk dilaksanakan dengan hasil akhir berupa suatu sistem / aplikasi mengidentifikasi tumor pada otak manusia yang ada pada citra.

1. Sistem yang digunakan berbasis *Android*.
2. Sistem hanya mengidentifikasi tumor otak pada manusia.
3. Dataset yang digunakan merupakan citra yang didapat dari Navoneel Chakrabarty yang diunduh melalui www.kaggle.com.

a. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini merupakan metode dengan menerapkan algoritma *deep learning image classification* *ResNet* untuk mengidentifikasi penyakit tumor otak pada pasien berdasarkan citra yang teridentifikasi tumor otak yang didukung oleh pendekatan pengembangan *software* model *prototype*. Tahapan penelitian yang dilakukan mengikuti alur model *prototype* yang dimulai dari identifikasi kebutuhan baik *software* maupun *hardware*, desain, pembuatan *prototype*, evaluasi, dan penyempurnaan *prototype*.

Dalam melakukan klasifikasi pada citra, hal pertama yang dilakukan adalah *training* terhadap dataset citra tumor otak dan non tumor otak yang telah diberi label berdasarkan model *ResNet* untuk dihasilkan model yang menyimpan bobot dari dataset.

b. Tinjauan Pustaka

Dalam penelitian ini melibatkan beberapa pustaka yang berkaitan dengan kegiatan yang akan dilakukan :

(Budhiman et al., 2019) melakukan penelitian klasifikasi citra melanoma dan bukan melanoma dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* dengan arsitektur ResNet50 dengan tingkat akurasi 83% yang memiliki nilai rata-rata *precision* 71%, *recall* 65%, dan *F-Measure* 68%.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Mustafa et al., 2017) melakukan penelitian klasifikasi citra melanoma dan bukan melanoma dengan menggunakan metode *Support Vector Machine* dengan tingkat akurasi 83% yang memiliki nilai rata-rata *precision* 81%, *recall* 80%, dan *F-Measure* 80%.

(Gao, Yan, Gao, Gao, & Zhang, 2019) melakukan sebuah penelitian yang berjudul *Automatic Detection of Epileptic Seizure Based on Approximate Entropy, Recurrence Quantification Analysis and Convolutional Neural Networks*. Penelitian ini melakukan identifikasi epilepsi. Dimana penelitian tersebut mendapatkan akurasi mencapai 92%.

(Zhong & Zhao, 2020) melakukan sebuah penelitian yang berjudul *Research on deep learning in apple leaf disease recognition*. Penelitian ini melakukan identifikasi penyakit daun apel. Dimana penelitian tersebut mendapatkan akurasi mencapai 93,71%.

(Ornek, Ceylan, & Ervural, 2019) melakukan sebuah penelitian yang berjudul *Health Status Detection of Neonates using Infrared Thermography and Deep Convolutional Neural Networks*. Penelitian ini melakukan identifikasi penyakit yang ada dalam bayi prematur. Dimana penelitian tersebut mendapatkan akurasi mencapai 99,58%.

(Lin, Fu, Zhang, Wang, & Li, 2020) melakukan sebuah penelitian yang berjudul *Optical fringe patterns filtering based on multi-stage convolution neural network*. Penelitian ini melakukan identifikasi pola pinggiran optik. Dimana penelitian tersebut secara efisien menjaga fitur utama pinggiran di kecepatan yang cukup cepat.

c. Kontribusi Penelitian

Berdasarkan target penelitian kurikulum Jurusan Teknik Informatika Itenas pada tahun 2017 yang berorientasi pada *smart city*, identifikasi tumor pada otak manusia merupakan penelitian yang mendukung penerapan *smart city* pada bidang *smart health*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi bidang kesehatan misalnya dokter.

d. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan untuk memberikan gambaran isi dari laporan ini dijelaskan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan, metode penelitian, tinjauan pustaka, kontribusi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan mengenai teori-teori dasar yang digunakan pada penelitian “IMPLEMENTASI *DEEP RESIDUAL NETWORK* (RESNET) DALAM IDENTIFIKASI PENYAKIT TUMOR OTAK PADA MANUSIA”.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini penelitian yang akan dibangun suatu sistem yang dapat membantu dokter dalam melakukan identifikasi tumor pada otak manusia. Sistem ini dapat mendeteksi tumor otak dan non tumor otak. Pada tahapan ini perancangan pengembangan perangkat lunak ini dibuat menggunakan *prototype*. Metode ini dipilih dikarenakan pengerjaan nya yang proses nya berulang sehingga sistem berjalan dengan sesuai rencana.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Dalam bab ini akan disajikan hasil dari rancangan yang diajukan. Pada bagian ini akan diperlihatkan hasil pembangunan piranti lunak, berupa arsitektur dan juga model sistem seperti tampilan dan rincian dari pembangunan sistem.

Pada sub-bab pengujian disajikan proses pencapaian penelitian berupa pengujian dari hasil implementasi yang dilakukan, penggunaan dari sistem yang telah selesai dibuat serta menampilkan hasil evaluasi terhadap pengujian yang telah dilakukan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini disajikan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan diuji.

