

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Otak merupakan suatu organ yang penting bagi manusia dikarenakan berfungsi sebagai pusat dari sistem saraf. Otak dilindungi oleh tulang tengkorak untuk menghindari otak dari cedera kepala ringan. Tengkorak tersebut terbentuk dari delapan tulang yang menyatu yang meliputi, frontal, parietal, temporal, sphenoid, oksipital dan etmoid [1]. Apabila otak mengalami cedera, maka dapat berakibat pada terganggunya kesehatan seseorang tersebut, yang dapat menyebabkan kepada kematian. Menurut dr Agus C Anab, SpBS dari tim medis Comprehensive Brain and Spine Centre National Hospital, pemeriksaan otak dapat dilakukan terutama bagi orang yang berusia di atas 60 tahun [2]. Pemeriksaan tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan MRI (*Magnetic Resonance Imaging*). Pemeriksaan MRI ini bersifat aman dan terhindar dari efek samping radiasi. Dengan adanya pemeriksaan menggunakan MRI diharapkan gangguan kesehatan yang pada otak dapat terdeteksi sedini mungkin terutama adalah penyakit tumor otak.

Lebih dari 60% kasus baru dan sekitar 70% kematian akibat tumor di dunia setiap tahunnya terjadi di Afrika, Asia, dan Amerika Tengah dan Selatan. Diperkirakan kasus tumor tahunan akan meningkat dari 14 juta pada tahun 2012 menjadi 22 juta dalam dua dekade berikutnya [3]. Angka insidensi untuk tumor otak ganas di seluruh dunia berdasarkan angka standar populasi dunia adalah 3,4 per 100.000 penduduk. Angka mortalitas adalah 4,25 per 100.000 penduduk per tahun [4]. Tumor otak meliputi sekitar 85% - 90% dari seluruh tumor susunan saraf pusat. Tumor primer otak yang sering terjadi adalah *glioma*, sekitar 33% dari kasus tumor otak. *Glioma* berasal dari sel-sel glial dalam otak. Sel glial adalah sel jaringan yang mengelilingi dan mendukung sel saraf di otak [5].

Akurasi dalam mengidentifikasi *glioma* menjadi penting, bukan hanya untuk perencanaan perawatan dan deteksi dini, tetapi juga untuk evaluasi tindak lanjut yang akan dilakukan. Mengidentifikasi glioma secara manual membutuhkan waktu yang lama, dan bersifat subjektif sehingga risiko kesalahan manusia dapat terjadi. Dengan demikian, dokter biasanya menggunakan pengukuran manual untuk melakukan evaluasi. Dikarenakan alasan itulah, deteksi tumor otak dengan menggunakan metode semi otomatis atau otomatis diperlukan [6].

Pada penelitian sebelumnya, B. H. Menze, dkk[7] menggunakan MRF (*Markov Random Fields*) untuk melakukan segmentasi tumor otak. Klasifikasi seperti *Support Vector Machine* (SVM) [8] dan *Random Forest* (RF) [9],[10] telah berhasil diaplikasikan pada segmentasi tumor otak. Metode *Random Forest* sering digunakan dikarenakan kemampuannya dalam menangani masalah multi kelas dan fitur yang besar. Pada klasifikasi *supervised* beberapa peneliti sebelumnya mengembangkan [11] kerangka untuk segmentasi dengan melakukan dua tahapan berdasarkan RF, menggunakan output dari klasifikasi yang pertama untuk meningkatkan segmentasi pada tahap kedua.

Pada penelitian ini diusulkan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan menggunakan ukuran lapisan kernel konvolusi yang lebih kecil untuk memaksimalkan kinerja pembelajaran metode secara otomatis. CNN telah digunakan untuk melakukan deteksi benda [12] dan tantangan segmentasi citra biologi [13]. J. Kleesiek, dkk [14] mengevaluasi penggunaan 3D *filters* meskipun beberapa peneliti menggunakan 2D *Filters* [15]. 3D *Filters* dapat memberikan keuntungan pada gambar yang memiliki citra asli 3D, namun hal tersebut dapat meningkatkan proses komputasi. Pada paper yang ditulis K. Simonyan and A. Zisserman [16] adanya potensi pada penggunaan arsitektur CNN dengan konvolusi kernel yang kecil untuk segmentasi *glioma* pada citra MRI. Penggunaan konvolusi kernel yang kecil 3x3 dapat digunakan untuk mengoptimalkan metode CNN secara lebih mendalam. Pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan dalam melakukan identifikasi tumor otak pada citra MRI, yaitu tahapan preprocessing dengan melakukan pemotongan pada citra MRI 3D menjadi citra MRI 2D, dan tahapan *Convolutional Neural Network* (CNN).

Diharapkan pada penelitian ini, dapat memberikan efisiensi dan tingkat akurasi yang besar dalam melakukan segmentasi tumor otak. Sehingga, hasil penelitian ini dapat menjadi rujukan dalam mengembangkan model sistem segmentasi tumor otak secara otomatis.

1.2 Perumusan Masalah

1.2.1 Permasalahan

Citra MRI memiliki permasalahan yaitu, memiliki rentang intensitas yang berbeda pada urutan yang sama sehingga dalam mengolah citra MRI 3 dimensi

tersebut menggunakan CNN 3 dimensi membutuhkan waktu yang lama dalam melakukan komputasi dan menangkap informasi fitur secara detail.

1.2.2 Usulan Solusi

Metode yang diusulkan pada penelitian ini adalah melakukan pemotongan citra MRI 3 dimensi menjadi citra 2 dimensi dan memprosesnya dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) 2 dimensi yang mampu menangkap informasi fitur secara detail.

1.2.3 Pertanyaan Penelitian

Bagaimana pengaruh ukuran kernel yang kecil (3, 5, dan 7) pada lapisan konvolusi *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam menangkap informasi fitur secara detail ?

1.3 Tujuan & Manfaat

1.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah “mengukur pengaruh penggunaan ukuran kernel pada lapisan konvolusi yang kecil terhadap kinerja metode CNN untuk mendeteksi tumor otak pada citra MRI”.

1.3.2 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan untuk membangun sistem yang dapat melakukan segmentasi tumor otak secara efisien dan akurat pada citra MRI.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini :

- a. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah Data BRATS2015 yang terdiri dari 220 HGG (*High Grade Glioma*) dan 54 LGG (*Low Grade Glioma*). Pada Data BRATS2015 terdapat Data Training dan Data Testing. Data Training merupakan data yang memiliki citra ground truth, sedangkan Data Testing tidak memiliki citra ground truth digunakan sebagai data baru untuk menguji model yang didapatkan.
- b. Pada Data BRATS2015 setiap pasien memiliki 4 gambar MRI berupa, Bobot T1 (T1), T1 dengan meningkatkan kontras gadolinium (T1c), Bobot T2 (T2), dan Flair.

- c. Pada penelitian ini hanya digunakan 20 pasien pada data HGG dikarenakan keterbatasan resources yang dimiliki.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika pembahasan skripsi ini terdiri dari beberapa bab, yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, tujuan & manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika proposal.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai materi – materi yang menjadi landasan dalam penelitian ini. Materi materi yang dijelaskan merupakan materi mengenai penelitian terkait, seperti *Convolutional Neural Network (CNN)*, *Tensorflow*, *Stochastic Gradient Descent (SGD)*, dan *Early Stopping*.

BAB III METODE USULAN

Dari materi yang didapatkan dari penelitian terkait, terdapat kekurangan yang ada penelitian sebelumnya. Pada bab ini, menjelaskan mengenai rancangan usulan sistem yang akan dibuat setelah melakukan pengumpulan data dan analisa masalah mulai dari kebutuhan software dan hardware, rancangan CNN yang akan dibangun, serta alur dari sistem yang akan dikembangkan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari analisa dan rancangan metode yang diusulkan kemudian, akan dijelaskan pada bab ini implementasi sistem dari rancangan yang telah dibuat pada bab sebelumnya, dimana sistem akan diuji berdasarkan skenario yang telah ditentukan.

BAB V PENUTUP

Implementasi percobaan metode yang telah dilakukan akan dilakukan evaluasi pada bab ini mengenai kesimpulan dari hasil uji coba yang telah dilakukan, dan saran bagi penelitian selanjutnya.