

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan pembelajaran mesin, yang merupakan sub disiplin ilmu dari kecerdasan buatan, pada satu dekade ini telah masif dilakukan serta dampak dari pada pemanfaatan tersebut telah kita rasakan bersama (Surya, 2019). Hal yang melatarbelakangi ini adalah dengan banyaknya data digital yang bertumbuh setiap harinya. Beberapa pemanfaatan dari pembelajaran mesin adalah sistem rekomendasi, kendaraan yang dapat beroperasi tanpa awak, sistem deteksi aktivitas manusia melalui *CCTV*, analisis sentimen, sistem penerjemah, sistem pengenalan wajah, dan masih banyak lagi (Roy, 2019). Pembelajaran mesin juga dapat dimanfaatkan pada ranah kesehatan misalnya dengan pengembangan sistem diagnosa penyakit.

Tumor otak merupakan penyakit yang menyerang otak manusia yang di mana sel otak tumbuh secara tidak normal pada daerah sekitar otak. Adapun pertumbuhan ini disebabkan oleh mutasi DNA pada sel. Bila terjadi mutasi DNA, sel yang seharusnya tumbuh dan mati pada suatu waktu justru tetap hidup dan berkembang biak secara tidak terkendali hingga menjadi tumor (Fadila, 2020). Beberapa faktor yang diyakini sebagai peningkat resiko tumor otak adalah bertambahnya usia, terkena paparan radiasi ionisasi/bom atom, serta riwayat keluarga. Meski demikian, memiliki satu atau lebih faktor risiko bukan berarti seseorang tersebut pasti akan terkena tumor (Fadila, 2020).

Berbagai macam cara dilakukan untuk mendeteksi dini keberadaan tumor otak bahkan dengan bantuan komputer, salah satunya dengan melalui pendekatan anatomi citra kesehatan (Suta, Hartati, & Divayana, 2019). Beberapa contoh citra kesehatan sendiri antara lain, sinar-X, pemindaian tomografi terkomputasi dan resonansi citra magnetik. Kualitas citra pada sinar-X masih kurang bagus, sehingga banyak informasi yang tidak didapatkan (kurang detail), pemanfaatan pemindaian tomografi terkomputasi sendiri lebih cocok untuk melihat perubahan dalam struktur tulang. Pemindaian tomografi terkomputasi jika dimanfaatkan pada kasus pendeteksian tumor otak masih kurang maksimal karena tumor otak mengandung *soft tissue*. Resonansi citra magnetik sangat sensitif dan sukses memberikan informasi citra yang baik (Riley, Murphy, dan Higgins, 2018), sehingga resonansi citra magnetik mampu memberikan gambaran yang jelas antara *soft tissue* dan *hard tissue* pada otak. Hasil pindaian dari resonansi citra magnetik dapat memberikan informasi yang penting bagi dokter untuk mendiagnosa, melakukan perencanaan perawatan dan evaluasi tindak lanjut. Namun diagnosa secara manual oleh manusia membutuhkan waktu yang tidak sebentar, sehingga diagnosa otomatis dengan bantuan komputer sangat dapat dimanfaatkan untuk membantu dokter dalam mengambil sebuah keputusan.

Jaringan saraf tiruan merupakan algoritma pembelajaran mesin yang dapat dikustomisasi dengan fleksibel. Terdapat banyak variasi dari struktur jaringan saraf tiruan setidaknya terdapat hampir 30 struktur jaringan saraf tiruan (Veen, 2016) yang kedepannya masih dapat bertambah lagi. Karena sifatnya yang dapat dikustomisasi secara fleksibel maka bukanlah hal yang mustahil apabila satu

struktur jaringan saraf tiruan dikombinasikan dengan struktur jaringan saraf tiruan lain sehingga struktur jaringan saraf tiruan baru (model hibrida) dapat terbentuk. Pengkombinasian ini dilakukan untuk menutupi kekurangan masing-masing algoritma serta untuk meningkatkan performanya baik dari segi akurasi maupun kecepatan melakukan klasifikasi (Psichogios dan Ungar, 1992).

Untuk menangani data berupa citra, algoritma jaringan saraf tiruan yang menunjukkan performa signifikan adalah *Convolutional Neural Network (CNN)* (Simonyan, Karen, dan Andrew, 2014). *CNN* dipopulerkan oleh Yann Lecun dan Yoshua Bengio pada tahun 1995 (Khalajzadeh, Mansouri, dan Teshnehlab, 2012). Di lain sisi *Extreme Learning Machine (ELM)* merupakan jaringan saraf tiruan yang proses pelatihannya tidak memerlukan propagasi balik sehingga proses pelatihan dapat lebih cepat karena tidak perlu memperbaharui bobot (Guang-Bin, Qin-Yu, dan Chee-Kheong, 2006). Pada tahun 2006 jurnal pertama kali yang membahas ini dirilis, penggagas dari jurnal tersebut adalah Profesor Huang Guangbin (Guang-Bin, Qin-Yu, dan Chee-Kheong, 2006). Pengkombinasian *CNN* dan *ELM* ini adalah karena penulis ingin memanfaatkan lapisan konvolusi dan *pooling* pada *CNN* sebagai pengestrak fitur sedangkan *ELM* dimanfaatkan untuk melatih bobot tanpa propagasi balik serta melakukan klasifikasi data.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, penelitian ini akan membahas mengenai perancangan jaringan saraf tiruan hibrida *CNN-ELM*, hasil analisis evaluasi performanya dari beberapa skenario pengujian, serta pemanfaatan model pembelajaran algoritma tersebut pada sebuah purwarupa sistem diagnosis penyakit daring.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, maka didapatkan rumusan masalah yang akan dibahas antara lain :

- a. Bagaimana penerapan algoritma hibrida *CNN-ELM* untuk mengklasifikasi keberadaan tumor pada citra otak manusia?
- b. Bagaimana hasil evaluasi performa dari algoritma *CNN-ELM* pada data uji?
- c. Bagaimana pemanfaatan dari algoritma *CNN-ELM* yang telah dilatih kemudian dibenamkan pada sebuah aplikasi sistem diagnosis daring?

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang digunakan peneliti agar pembahasan dalam penelitian ini tidak melebar dari pembahasan utama adalah sebagai berikut :

- a. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder, (data yang tidak diambil secara langsung) himpunan data tersebut bernama *Brain MRI Images for Brain Tumor Detection* yang diambil melalui situs resmi Kaggle (Chakrabarty, 2019).
- b. Algoritma yang digunakan adalah gabungan dari dua algoritma jaringan saraf tiruan yaitu *Convolutional Neural Network* dan *Extreme Learning Machine*.
- c. Jumlah data yang digunakan adalah 253 citra data. Di mana citra otak yang terdapat tumor ada sebanyak 155 data dan citra otak yang tidak ada tumornya ada 98 data.
- d. Keluaran dari penelitian ini adalah analisis evaluasi performa pengujian

algoritma beserta model pembelajaran mesin yang dibenamkan pada purwarupa aplikasi diagnosis penyakit daring.

- e. Adapun mengenai purwarupa aplikasi diagnosis daring penulis hanya menjelaskan dari segi pemanfaatan untuk mendukung diagnosisnya sehingga bahasan dari segi keilmuan rekayasa perangkat lunak tidak begitu ditekankan.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Mengimplementasikan algoritma jaringan saraf tiruan hibrida dengan menggabungkan *CNN* sebagai pengekstrak fitur dan *ELM* sebagai klasifikator keberadaan tumor pada otak melalui citra resonansi magnetik.
- b. Mengetahui seberapa baik performa dari jaringan saraf tiruan hibrida *CNN-ELM* pada saat mengklasifikasikan keberadaan tumor otak melalui citra resonansi magnetik di data uji.
- c. Membuat model pembelajaran mesin berbasis jaringan saraf tiruan hibrida yang dapat ditanamkan pada purwarupa aplikasi sistem diagnosa daring.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian di atas gambaran manfaat yang dapat diperoleh adalah sebagai berikut :

- a. Mengetahui penerapan algoritma jaringan saraf tiruan hibrida dengan menggabungkan *CNN* sebagai pengekstrak fitur dan *ELM* sebagai pendeteksi keberadaan tumor pada otak melalui citra resonansi magnetik.

- b. Mengetahui bahwa dapat terbentuknya sistem diagnosis/klasifikasi penyakit daring berbasis jaringan saraf tiruan hibrida.
- c. Dapat digunakan sebagai bahan evaluasi dan referensi dalam penelitian-penelitian selanjutnya. Khususnya penelitian pada sistem klasifikasi citra kesehatan digital menggunakan algoritma jaringan saraf tiruan.