BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi penulisan terus berkembang, pada awalnya menggunakan mesin tik yang menyajikan tulisan yang lebih rapi dan lebih mudah dibaca dibandingkan dengan tulisan tangan. Sekarang ini telah ditemukan dan digunakan komputer untuk mengetik, hasil yang diberikan lebih rapi dibandingkan dengan mesin tik, serta memiliki beragam jenis tulisan. Hasil dari kedua teknologi tersebut adalah huruf, kata, kalimat, paragraf-paragraf yang tercetak pada media cetak, seperti kertas.

Semakin rapi sebuah huruf, semakin mudah dikenali dan dibaca. Namun manusia diberikan otak yang memiliki kemampuan luar biasa untuk mengenali sesuatu, seperti huruf, walaupun bentuknya tidak seperti yang seharusnya. Kemampuan ini diusahakan manusia agar dimiliki oleh komputer, sehingga komputer bisa mengenali huruf-huruf dari sebuah gambar, dan menampilkannya dalam bentuk digital untuk dilakukan perubahan, dibaca, atau untuk kebutuhan lainnya. Kemampuan ini disebut *character recognition*, yaitu mengenali karakter huruf atau angka yang ditangkap oleh kamera atau alat *scanner* (*typewritten*) dan tulisan tangan manusia (*handwritten*) (Kaur, R. & Baljit, S., 2011).

Ada beberapa teknik dan algoritma yang telah digunakan dalam aplikasi-aplikasi *optical character recognition*, antara lain *genetic algorithm*

dan *neural network*. *Genetic algorithm* mengambil metode penyelesaian kasus dari ilmu genetika yang ada di dalam ilmu biologi. Karakter huruf yang telah dijadikan fitur *graph* akan dicocokkan dengan sampel dari populasi, yaitu ke-26 huruf alfabet yang ada. Sampel yang diambil dari populasi ini nantinya akan mengalami *crossover* (persilangan) dan mutasi, serta dihitung nilai *fitness*-nya (ketepatan). Sedangkan *neural network* menggunakan otak yang berisi angka-angka hasil dari *training* (latihan) yang telah dilakukan sebelumnya. Gambar karakter huruf yang berisi nilai-nilai warna dimasukkan ke dalam otak, kemudian dihitung dan mendapatkan hasil berupa angka yang menunjuk ke pengenalan dari karakter huruf tersebut.

Preprocessing gambar untuk *genetic algorithm* lebih sulit dibandingkan dengan *neural network*, tetapi proses perhitungan dan pelatihan *neural network* lebih sulit dan lebih memakan waktu dibandingkan dengan perhitungan *genetic algorithm*. Hasil yang dikeluarkan oleh *neural network* lebih akurat dibandingkan *genetic algorithm* karena banyaknya latihan yang dilakukan. Oleh karena itu, aplikasi ini menggabungkan kedua teknik dan algoritma ini, yaitu *genetic algorithm* dan *neural network*, agar mempercepat proses perhitungan dan pelatihan *neural network* tetapi hasil yang didapatkan tetap akurat. *Genetic algorithm* berfungsi untuk menentukan arsitektur dan pembobotan yang tepat dalam pelatihan *neural network* secara efektif, sehingga proses pelatihan diharapkan menjadi lebih efisien dan memakan waktu lebih singkat.

Otak manusia terdiri dari 10^{11} set neuron yang saling berhubungan dan berfungsi untuk memfasilitasi dalam membaca, bernafas, bergerak, dan

berpikir. Dalam hal belajar, otak manusia sangat *superior* dibandingkan dengan sebuah *microprocessor*. Oleh sebab itu, *back propagation neural network* mencoba mengadaptasi kemampuan otak manusia untuk belajar dari pengalaman (Pinjare, 2012).

Back propagation neural network muncul menjadi sebuah solusi bagi kritik Minsky dan Papert untuk ketidakmampuan model *perceptron*, yang diperkenalkan oleh Rosenblatt pada tahun 1969, dalam menyelesaikan permasalahan *non-linear*. Pada tahun 1986, Humelhart, Hinton, dan William membuat algoritma belajar ini yang mampu menyelesaikan permasalahan *non-linear* tersebut ketika diimplementasikan ke dalam sebuah *multi-layer perceptron* (Rahajaan, 2011). Metode yang paling populer digunakan di dalam *optical character recognition* adalah *back propagation neural network*. Kelemahan dari metode ini adalah lamanya waktu yang dibutuhkan dalam pelatihannya agar mendapatkan hasil terbaik dalam mengenali karakter huruf. Namun, *back propagation*dapat menggunakan*preprocessing* gambar yang lebih simpel dibandingkan dengan *genetic algorithm*.

Genetic algorithm digunakan untuk mengoptimalkan kekurangan dari sebuah *back propagation neural network* standar, yaitu dalam penentuan arsitektur dan inisialisasi *weight* yang optimal. Algoritma ini biasanya digunakan untuk mencari solusi optimal di dalam permasalahan yang kompleks (Matic, 2010) dengan mengadaptasi hukum seleksi alami dan genetika alami yang disebut *survival of the fittest* (Malhotra, 2011).

Untuk mendapatkan akurasi yang lebih baik dan waktu pelatihan yang lebih cepat, *genetic algorithm* telah digunakan untuk mengoptimasi *back*

propagation neural network. *Genetic algorithm* berfokus pada pencarian kemungkinan arsitektur yang paling optimal dan pencarian nilai awal *weight* yang juga paling optimal bagi *back propagation neural network*.

Menurut Khan et al. (2008), *back propagation neural network* dengan *genetic algorithm* memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan *back propagation neural network* saja dalam memprediksi saham. *Back propagation neural network* dengan *genetic algorithm* mampu memberikan hasil yang lebih baik walaupun dengan arsitektur *neural network* yang sama.

Dalam penelitian Gupta dan Sexton (1999) untuk membandingkan pelatihan *back propagation neural network* menggunakan *genetic algorithm* dan tanpa GA, dimana *genetic algorithm* digunakan untuk menentukan arsitektur *neural network* yang paling optimal, disimpulkan bahwa penggunaan *genetic algorithm* menambah efektivitas, kemudahan penggunaan, dan efisiensi dalam pelatihan *neural network*.

Penelitian ini akan menyajikan sebuah pendekatan baru dalam mengoptimalkan pelatihan *back propagation neural network* untuk *optical character recognition*. *Genetic algorithm* akan digunakan untuk mencari arsitektur dan nilai awal *weight* yang paling optimal bagi *back propagation neural network*.

1.2 Ruang Lingkup

Dalam penelitian ini, dilakukan pembatasan-pembatasan agar kinerja aplikasi lebih spesifik, pembatasan-pembatasannya adalah sebagai berikut:

1. Karakter yang akan dikenali atau direkognisi adalah karakter huruf, yaitu ‘A’ sampai ‘Z’ (26 karakter).
2. Karakter yang akan direkognisi merupakan huruf kapital.
3. Karakter yang akan direkognisi bisa berasal dari ketikan yang dicetak (*typewritten*) atau tulisan tangan (*handwritten*) yang akan diambil gambarnya menggunakan *webcam*.
4. Karakter yang akan direkognisi bersifat individual, satu karakter setiap kali pemrosesan rekognisi.
5. Pengambilan gambar dengan webcam sebisa mungkin mendapatkan karakter huruf yang tegak lurus.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian adalah untuk membangun aplikasi *optical character recognition* yang menggabungkan *genetic algorithm* dan *neural network* yang kemudian dapat mengenali atau merekognisi karakter huruf secara akurat, serta memiliki proses pelatihan yang lebih efisien.

Manfaat penelitian adalah untuk mengetahui kehandalan penggabungan genetic algorithm dan neural network dalam kasus optical character recognition sehingga kemudian dapat diterapkan pada bidang-bidang lainnya, seperti pada proses pemilu dan pada tempat parkir kendaraan bermotor dalam membaca plat nomor.

1.4 Metodologi

Metodologi yang digunakan dalam membangun aplikasi penelitian ini adalah model Waterfall (*Requirements*, *Design*, *Implementation*, *Verification*, *Maintenance*). Berikut ini rincian pada setiap langkahnya :

1. Pengumpulan data (*Requirements*)

   Data dan informasi yang diperlukan akan dikumpulkan dengan metode studi pustaka melalui jurnal dan buku.

2. Perancangan (*Design*)

   Pada tahap ini dirancang diagram-diagram sebagai landasan aplikasi, seperti *use case diagram*, *sequence diagram*, dan *class diagram*.

3. Implementasi Aplikasi (*Implementation*)

   Pada tahap ini dimulai proses *coding* dari aplikasi ini. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk tampilan layar aplikasi adalah C++, sedangkan bahasa OpenCV digunakan untuk *preprocessing* gambar.

4. Uji Coba Aplikasi (*Testing*)

   Menguji aplikasi yang telah dibangun untuk mengetahui kemampuan dan keakuratannya.

5. Pemeliharaan Sistem (*Maintenance*)

   Memantau dan menjaga kehandalan aplikasi, serta melakukan perbaikan bila diperlukan.

1.5 Sistematika Penulisan

Pada bab 1 berisi pendahuluan dari penelitian dan penulisan, yaitu latar belakang masalah yang diangkat untuk diteliti, ruang lingkup dari

penelitian, tujuan dan manfaat dari penelitian, metodologi yang digunakan dalam penelitian, dan sistematika penulisan dari penelitian.

Pada bab 2 berisi landasan teori, yaitu teori-teori yang digunakan sebagai pemahaman dan landasan untuk melangkah dalam penelitian. Teori-teori ini diambil dari buku-buku yang berkaitan dengan penelitian, serta jurnal-jurnal yang telah meneliti topik yang berhubungan sebelumnya.

Pada bab 3 berisi analisa dan perancangan, yaitu analisa dan diagram dari aplikasi yang akan dibangun, seperti *use case diagram*, *sequence diagram,* dan *class diagram*.

Pada bab 4 berisi hasil penelitian, yaitu penyajian data hasil penelitian, misalnya berupa tampilan aplikasi yang telah selesai dibuat dan statistik hasil rekognisi karakter, serta disajikan juga pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan.

Pada bab 5 berisi simpulan dan saran, yaitu rangkuman dari penelitian yang telah dilakukan dan usulan dari penulis untuk penelitian berikutnya.