

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Kemajuan teknologi dewasa ini berkembang sangat pesat, ini berbanding lurus dengan kemajuan dibidang perangkat komputer. hal ini yang membuat sebuah perangkat komputer memiliki kemampuan komputasi yang tinggi untuk meningkatkan kinerja dalam mengolah suatu data menjadi sebuah informasi. Salah satu cara adalah dengan memasukan suatu data inputan berupa citra *digital* melalui proses *scanning* dengan menggunakan *scanner*, citra *digital* inilah yang akan dikenali oleh komputer sebagai titik-titik *pixel*, yang selanjutnya diproses lebih lanjut agar bisa menghasilkan suatu informasi.

Salah satu kendala dalam hal pengenalan tulisan tangan adalah bahwa setiap orang memiliki karakter tulisan yang berbeda yang mengakibatkan pola yang dihasilkan akan berbeda pula, untuk itu digunakan metode *artificial neural network* (ANN) atau jaringan syaraf tiruan (JST) untuk pengenalan pola (*patern recognition*). ANN adalah suatu arsitektur jaringan untuk memodelkan cara kerja sistem syaraf manusia (otak) dalam melaksanakan tugas tertentu[5]. ANN mempunyai kemampuan untuk *learning* (belajar) sehingga bisa melakukan generalisasi terhadap data inputan. Pada kasus ini arsitektur ANN yang akan digunakan adalah *multi layer perceptron* (MLP) karena MLP dapat digunakan untuk permasalahan pengenalan pola untuk permasalahan yang cukup kompleks.

Pada proses *learning* pada MLP, *learning* yang baik adalah yang menghasilkan *error rate* yang kecil terhadap data *training*, data *validation* dan data *testing*. Banyak algoritma *learning* yang bisa digunakan, pada kasus ini algoritma yang digunakan adalah algoritma optimasi sebagai alternatif *learning* bagi MLP yaitu *firefly flgorithm* (FA), FA termasuk dalam kategori algoritma probalistik *Swarm Intelligence* yang terinspirasi dari tingkah laku kawanan kunang-kunang di alam. FA memiliki performansi yang lebih baik jika dibandingkan dengan *Genetic Algorithm* (GA) dan *Particle Swarm Optimization* (PSO) [3,11]. Oleh karena itu dalam tugas akhir (TA) ini akan dibangun sistem yang dapat mengenali pola karakter numerik hasil dari tulisan tangan yang menerapkan metode MLP menggunakan FA, FA disini berperan sebagai algoritma *learning* untuk meningkatkan akurasi *learning* pada MLP.

1.2 Perumusan masalah

Pada perumusan masalah ini adalah bagaimana bisa menganalisis dan mengimplementasikan algoritma optimasi FA untuk diterapkan pada MLP. FA disini digunakan sebagai algoritma *learning* pada MLP untuk meng-*update* bobot *neuron*. Kemudian bagaimana mengatur *setting* parameter FA yang baik sehingga dapat meningkatkan akurasi MLP dalam mengenali tulisan tangan karakter numerik.

Batasan masalah pada tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Penggunaan *scanner* untuk membaca *image* karakter numerik dari tulisan tangan orang yang kemudian dirubah ke dalam bentuk citra *digital*.
2. Masalah yang diamati adalah karakter numerik [0-9] hasil dari tulisan tangan orang.
3. *Image* yang dikenali adalah hasil dari tulisan tangan orang dengan sampel 30 orang yang masing masing orang menuliskan 10 karakter numerik dari angka 0 sampai 9.
4. *Image* yang digunakan sebagai inputan berdimensi 120 x 120 *pixel*.
5. Pada *preprocessing* tahapan pertama mengolah citra *digital* sepeti proses *image segmentation*, *crooping* dan *resize*, kemudian dilakukan tahap *feature extraction* menggunakan *principle component analysis* (PCA) untuk menghilangkan *noise* yang terdapat pada citra *digital* tersebut.
6. PCA digunakan sebagai *preprocessing* dan tidak dieksplorasi lebih dalam.
7. Optimasi yang akan dilakukan oleh FA yaitu optimasi bobot *neuron* dari MLP, bukan optimasi struktur MLP.

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menerapkan FA pada MLP untuk menyelesaikan masalah pengenalan karakter numerik agar MLP mempunyai bobot yang optimal.
2. Menganalisa pengaruh parameter FA yaitu berupa jumlah populasi dan *light absorption* (γ) yaitu kemampuan kunang-kunang dalam menyerap cahaya, dilihat dari akurasi yang dihasilkan.

1.4 Metodologi penyelesaian masalah

- a. Studi Literatur
Mencari, mengumpulkan, memahami, serta menganalisis referensi dan literatur yang relevan berkaitan dengan *image recognition*, PCA, ANN, MLP, dan FA.
- b. Observasi
 - Analisis *input*:
Data yang diinputkan berupa *image* citra *digital* yang mungkin terdapat *noise* dan sebagainya, maka perlu dilakukan tahapan *feature extraction* untuk mereduksi *noise* tersebut.
 - Analisis proses:
Proses yang terjadi pada sistem yang akan dibangun meliputi: *preprocessing* data, *feature extraction*, dan *update* bobot MLP oleh FA.

- Analisis *output*:
Output yang dihasilkan oleh sistem berupa tingkat akurasi sistem dalam mengenali numerik yang telah diuji.
- c. Pengembangan
- Pemodelan:
Data berupa *image* akan dimodelkan berupa matriks 2 dimensi, dimana setiap baris menunjukkan satu data karakter numerik dan kolom menunjukkan informasi nilai dari karakter numerik.
 - Desain:
Mendesain tahap-tahap sistem yang akan dibangun berupa *preprocessing*, *feature extraction* (reduksi dimensi yang tidak diperlukan), dan *learning* MLP menggunakan FA (*update* bobot MLP).
 - *Coding*:
 - *Coding preprocessing* data untuk mendapatkan matriks *image* citra *digital* setiap data.
 - *Coding preprocessing* data untuk mendapatkan *input* bagi PCA.
 - *Coding PCA modified* untuk *feature extraction*.
 - *Coding* MLP
 - *Coding* FA untuk meng-*update* bobot MLP.
 - Analisis hasil implemenasi:
Melakukan pengujian sistem yang telah dibangun menggunakan data uji kemudian dilakukan analisis hasil yang didapatkan, seperti jumlah *neuron* pada *input layer* dan *hidden layer*, serta *setting* parameter FA yang baik untuk mendapatkan bobot individu yang menghasilkan akurasi *learning* yang tinggi untuk kasus pengenalan tulisan tangan karakter numerik.
- d. Penyusunan Laporan
Menyusun laporan TA berupa buku berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan.