

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Biometrik adalah ilmu pengetahuan dan teknologi yang mengukur dan meneliti data biologis. Dalam Teknologi Informasi, biometrik berkenaan dengan teknologi yang mengukur dan menganalisis karakteristik fisik dan kelakuan manusia, seperti sidik jari, retina dan iris mata, pola wajah, suara, tandatangan dsb untuk keperluan autentifikasi (verifikasi dan identifikasi).

Iris mata merupakan salah satu properti dari badan manusia yang bersifat unik dan juga memiliki kekonsistenan dan kestabilan yang tinggi selama bertahun-tahun tanpa mengalami perubahan. Jika terjadi pembedahan terhadap iris mata, maka dipastikan iris mata tersebut akan mengalami kerusakan [10]. Karena itu, iris sering dijadikan sebagai parameter input pada sistem pengenalan identitas yang saat ini banyak diteliti dan dikembangkan oleh para ahli biometrik.

JST memiliki kemampuan yang sangat baik dalam teknik pengenalan pola. JST mampu mengenali pola yang tidak utuh atau yang telah memiliki sedikit modifikasi akibat distorsi ataupun noise sebagai pola sempurna seperti yang telah dipelajari sebelumnya. Karena alasan tersebut, maka JST populer digunakan untuk menyelesaikan berbagai masalah dalam bidang pengenalan pola, seperti untuk mengenali pola tulisan tangan, wajah (*face recognition*), sidik jari, termasuk pola iris mata (*iris recognition*) dsb.

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan metode *Artificial Intelligence* yang dewasa ini banyak diimplementasikan dalam bidang analisis data, pengenalan pola dan kendali fungsi. JST merupakan suatu struktur pemrosesan informasi yang terdistribusi dan bekerja secara paralel, yang terdiri atas elemen pemroses yang diinterkoneksi bersama dengan alur sinyal searah yang disebut koneksi. Setiap elemen pemroses (yang memiliki memori lokal dan beroperasi dengan informasi lokal) memiliki koneksi keluaran tunggal yang bercabang (*fan out*) ke sejumlah koneksi kolateral yang diinginkan (setiap koneksi membawa sinyal yang sama dari keluaran elemen pemroses tersebut). Seluruh proses yang berlangsung pada setiap elemen pemroses harus benar-benar dilakukan secara lokal, yaitu keluaran hanya bergantung pada nilai masukan pada saat itu yang diperoleh melalui koneksi dan nilai yang tersimpan dalam memori lokal [Hechet-Nielsen (1988)]. Sinyal yang dimaksud adalah bobot yang terdapat pada setiap koneksi. Tujuan akhir yang ingin dicapai pada JST adalah untuk mendapatkan bobot optimum.

Algoritma genetika (AG) adalah suatu algoritma yang diinspirasi oleh teori evolusi Darwin. Sehingga dalam mencari solusi untuk suatu permasalahan, algoritma ini mengadopsi seleksi ilmiah yang terdapat dalam teori evolusi. AG sangat baik digunakan untuk menyelesaikan masalah optimasi, meskipun pada kenyataannya AG juga memiliki performansi yang baik untuk masalah-masalah selain optimasi. Selain itu, AG sangat cocok untuk menyelesaikan permasalahan dengan ruang solusi yang banyak.

Pada Tugas Akhir ini JST digunakan sebagai suatu metode untuk menyelesaikan masalah pengenalan pola iris mata. Dengan menggunakan AG,

JST akan dilatih untuk dapat mengenali pola iris mata tersebut. Dalam teknisnya, *knowledge* JST untuk dapat mengenali iris mata adalah terdapat dalam bobot-bobotnya dan pada akhirnya pelatihan JST ini bertujuan untuk mendapatkan bobot optimum yang menjadikan JST dapat mengenali iris mata dengan baik. AG dengan sifat generalisnya menjadi pilihan untuk melatih JST dalam mendapatkan bobot-bobot JST yang optimum tersebut.

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, permasalahan yang menjadi fokus pada Tugas Akhir ini diantaranya yaitu :

1. Bagaimana mengimplementasikan Jaringan Syaraf Tiruan *Feed Forward Neural Network* (FFNN) pada sistem pengenalan iris mata.
2. Bagaimana mengimplementasikan Algoritma Genetika sebagai algoritma pembelajaran Jaringan Syaraf Tiruan dalam menentukan bobot optimum jaringan.
3. Bagaimana menganalisis performansi sistem berdasarkan akurasi yang dihasilkan dan pengaruh parameter JST serta AG terhadap nilai fitness.

Adapun batasan masalah dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Komponen algoritma genetika yang digunakan yaitu *binary encoding*, *linear fitness ranking*, *roulette-wheel selection*, pindah silang satu titik potong, probabilitas pindah silang dan probabilitas mutasi bernilai tetap selama evolusi, elitisme, *generational replacement*.
2. Data *image* yang digunakan adalah database CASIA versi 1.0.
3. *Image-image* mata yang digunakan adalah *image* mata *grayscale*.
4. Tingkat akurasi sistem diukur berdasarkan ketepatan sistem mengenali iris mata seseorang.
5. Sistem aplikasi dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman MATLAB.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan di buatnya Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan Algoritma Genetika sebagai algoritma pembelajaran dalam Jaringan Syaraf Tiruan *Feed Forward Neural Network* (FFNN) pada sistem pengenalan iris mata.
2. Menganalisis performansi sistem pengenalan iris mata berdasarkan akurasi dan pengaruh parameter JST serta AG terhadap nilai fitness.

1.4 Metodologi penyelesaian masalah

Metodologi yang akan digunakan dalam merealisasikan Tugas Akhir ini adalah dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Studi Literatur
Mempelajari dan memahami konsep serta landasan teori tentang Jaringan Syaraf Tiruan *Feed Forward Neural Network* (FFNN) dan Algoritma Genetika dari literatur-literatur baik yang berupa jurnal, paper, artikel, buku serta website.

2. Analisis dan Perancangan
Melakukan analisis perancangan sistem dengan membuat algoritma umum dari pelatihan JST dengan menggunakan AG dan pengujian JST. Dan juga dengan memberikan penjelasan singkat dan padat mengenai proses-proses yang terdapat dalam algoritma pelatihan dan pengujian yang telah dibuat.
3. Implementasi
Mengimplementasikan perancangan sistem yang telah dibuat ke dalam kode program dengan menggunakan bahasa pemrograman MATLAB.
4. Testing
Melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibuat pada tahap sebelumnya, dengan cara:
 - a. Mencari arsitektur JST terbaik berdasarkan jumlah hidden neuron yang digunakan.
 - b. Menghilangkan proses mutasi dari evolusi AG untuk melihat pengaruhnya terhadap nilai fitness pelatihan.
 - c. Mencari parameter AG terbaik yaitu jumlah titik potong *crossover* dan probabilitas *crossover* untuk konfigurasi terbaik yang didapat pada *point* (a) ataupun pada *point* (b).
 - d. Mengevaluasi performansi sistem terhadap seluruh data uji yang diujikan pada sistem.
5. Analisis Hasil Testing
Menganalisis hasil pengujian sistem dan parameter-parameter yang mempengaruhi hasil pengujian tersebut.
6. Pengambilan Kesimpulan
Mengambil kesimpulan dari hasil analisis testing.
7. Pembuatan Laporan
Mendokumentasikan hasil yang telah dilakukan pada setiap tahap metode penelitian, mulai dari tahap studi literatur sampai tahap pengambilan kesimpulan ke dalam bentuk laporan yang berupa buku Tugas Akhir.