

Bab 1

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pada zaman modern ini teknologi berkembang sangat pesat terutama dalam bidang kedokteran. Salah satu teknologi yang sedang berkembang dalam bidang kedokteran yaitu *electroencephalogram* (EEG), dengan adanya EEG dokter dapat menentukan penyakit yang diderita oleh seorang pasien berdasarkan sinyal elektrik yang ada pada otak manusia. EEG merupakan alat yang menangkap sinyal elektrik dari kerja otak manusia dalam bentuk sinyal analog. Sinyal analog tersebut diubah menjadi sinyal digital sehingga dapat menjadi input pada aplikasi komputer.

Sinyal elektrik yang dihasilkan oleh otak manusia berasal dari aktifitas yang dilakukan oleh tubuh manusia seperti pergerakan tangan, pergerakan kaki, bahkan pergerakan menutup dan membukanya kelopak mata membuat sinyal elektrik yang ada di otak berubah. Sinyal EEG yang didapat dari otak manusia dapat digunakan untuk permainan komputer, mengetahui emosi seseorang, penggerak alat bagi orang yang menyandang difabilitas, dan untuk kepentingan militer [4]. Hal tersebut menjadikan pentingnya keakuratan dalam pengklasifikasian sinyal EEG [4]. Salah satu riset yang dilakukan dalam EEG yaitu mengenai pergerakan menutup dan membukanya kelopak mata oleh Oliver Rösler dan David Suendermann. Dalam riset tersebut sinyal EEG diperoleh menggunakan Emotiv EPOC lalu diklasifikasikan menggunakan 42 metode klasifikasi yang berbeda [4].

Oliver Rösler dan David Suendermann menggunakan standar *classifier* yang ada pada Weka toolkit, *classifier* yang digunakan diantaranya Jaringan Saraf Tiruan, Naïve Bayes, Kstar, dan Decision Tree. Dari 42 metode yang digunakan oleh Oliver Rösler dan David Suendermann, Kstar mendapatkan nilai *error rate* terendah yaitu 2.7% [4]. Ting Wang mencoba mengklasifikasikan data yang sama menggunakan *classifier Incremental neural network training* dengan *Increasing Input Dimension* (ITID), *error rate* terendah yang didapat menggunakan *classifier* tersebut sebesar 27.4573% [8]. Pada kasus yang berbeda, sebuah riset oleh Mahmud Dwi Sulistiyo mengklasifikasikan data *time series* menggunakan Jaringan Saraf Tiruan yang bobotnya dioptimasi oleh algoritma *Evolution Strategies* (ES). Kesimpulan dari riset ini algoritma ES dapat menggantikan *Backpropagation* dalam proses *training* Jaringan Saraf Tiruan [7].

Classifier Jaringan Saraf Tiruan (JST) yang digunakan oleh Oliver Rösler dan David Suendermann pada pengklasifikasian data kondisi mata tersebut, menghasilkan *error rate* lebih dari 30% [4]. *Classifier* JST standar menggunakan algoritma *backpropagation* pada proses *training*. *Backpropagation* sulit membuat model klasifikasi yang bagus karena memiliki tingkat konvergensi yang rendah [5]. *Evolution Strategies* merupakan algoritma optimasi yang bergerak menuju kondisi konvergen secara perlahan melalui proses evolusinya. Oleh karena itu, pada tugas akhir ini akan digunakan metode klasifikasi jaringan Saraf Tiruan yang bobotnya dioptimasi oleh algoritma *Evolution Strategies* untuk pengklasifikasian kondisi mata berdasarkan sinyal EEG.

1.2 Perumusan Masalah

Berikut adalah permasalahan yang akan diangkat dalam tugas akhir ini:

1. Bagaimana cara mengklasifikasikan sinyal EEG berupa data kondisi mata menggunakan *classifier* JST yang bobotnya dioptimasi?
2. Bagaimana menganalisa parameter yang tepat untuk pengklasifikasian sinyal EEG berupa data kondisi mata menggunakan JST yang bobotnya dioptimasi?
3. Bagaimana performansi dari *classifier* JST yang bobotnya dioptimasi terhadap data kondisi mata?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan dari Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Membangun sistem yang dapat mengklasifikasikan sinyal EEG berupa data kondisi mata menggunakan *classifier* JST yang bobotnya dioptimasi oleh ES.
2. Menganalisis parameter yang tepat untuk *classifier* JST yang bobotnya dioptimasi oleh ES dalam pengklasifikasian data kondisi mata.
3. Menganalisis performansi dari setiap parameter yang tersedia untuk *classifier* JST yang bobotnya dioptimasi oleh ES.

1.4 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian masalah terbagi dalam beberapa tahap yaitu:

1. Studi Literatur
Mengumpulkan informasi serta referensi mengenai metode klasifikasi JST dan algoritma optimasi ES, serta data sinyal EEG berupa kondisi terbuka dan tertutupnya mata.
2. Pengumpulan Data
Data EEG yang digunakan yaitu data EEG kondisi mata seseorang yang didapat melalui http://suendermann.com/corpus/EEG_Eyes.arff.gz [4].
3. Perancangan Sistem
Sistem dirancang agar dapat mengklasifikasikan data kondisi mata menggunakan JST yang bobotnya dioptimasi oleh algoritma ES.
4. Implementasi dan *Training* Sistem
ES diimplementasi untuk melakukan *training* terhadap bobot yang ada pada JST menggunakan data *training* yang diambil dari data EEG kondisi mata.
5. Pengujian Sistem
Classifier yang bobotnya telah selesai melalui proses *training* akan diuji menggunakan data *testing* yang diambil dari data EEG kondisi mata untuk menentukan performansinya.
6. Kesimpulan dan Pembuatan Laporan
Kesimpulan merupakan hasil dari sistem yang sesuai dengan tujuan Tugas Akhir ini, dan kesimpulan didapatkan setelah tahap-tahap diatas terlaksana. Analisa terhadap hasil sistem dan kesimpulan dimasukkan ke dalam laporan.

1.5 Sistematika Penulisan

Berikut merupakan sistematika penulisan pada buku tugas akhir ini, yaitu:

1. Bab 1 Pendahuluan
Pada bab ini berisi tentang latar belakang tugas akhir, perumusan masalah tugas akhir, tujuan tugas akhir, batasan masalah tugas akhir, metodologi penyelesaian masalah tugas akhir, sistematika penulisan tugas akhir.
2. Bab 2 Kajian Pustaka
Pada bab ini membahas penulisan terkait tugas akhir, penjelasan mengenai *Electroencephalography*, penjelasan Jaringan Saraf Tiruan, dan penjelasan *Evolution Strategies*.
3. Bab 3 Metodologi dan Desain Sistem
Pada bab ini berisi mengenai analisis data, gambaran umum sistem, proses *training*, proses *testing*, dan perhitungan performansi sistem
4. Bab 4 Pengujian dan Analisis
Pada bab ini terdapat tujuan pengujian sistem, skenario pengujian sistem, hasil pengujian berdasarkan parameter, dan analisis keseluruhan
5. Bab 5 Kesimpulan dan Saran
Pada bab ini terdapat kesimpulan yang didapat setelah pengujian sistem, dan saran untuk penelitian kedepannya