

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Otak merupakan organ yang sangat penting pada manusia, dimana otak memiliki kemampuan untuk mengendalikan setiap aktivitas yang dilakukan oleh manusia baik dalam keadaan sadar maupun tidak sadar. Aktifitas yang dilakukan seperti menggerakkan tangan, kaki, mata maupun merasakan keadaan yang ada diluar sistem tubuh manusia. Aktivitas kerja otak merupakan aktivitas kelistrikan yang sifatnya terus menerus. Otak manusia menunjukkan pola aktivasi dalam kondisi normal maupun abnormal dalam melakukan setiap kegiatan. Kondisi normal merupakan kondisi yang mencakupi kondisi yang berhubungan dengan aktivitas fisik seperti, bekerja, berfikir, tidur, dan terjaga dan kondisi yang berhubungan dengan aktivitas mental seperti, ketenangan, kebahagiaan, dan kemarahan. Kondisi abnormal merupakan kondisi yang berhubungan dengan gangguan neurologis (fungsi kerja otak). Aktifitas otak manusia banyak digunakan dalam berbagai aplikasi seperti dalam bidang medis (Gourab & Schmit, 2010; Zandi, dkk. 2010), bidang keteknikan: pengendalian robot (Swords, dkk. 2013; Ranky & Adamovich, 2010; Hazrati & Erfanian, 2010), wheelchair atau kursi roda (Ahmed, 2011; Singla & Haseena, 2013), bidang komunikasi: sistem penulisan dan keyboard virtual (Shishkin, dkk. 2011; Akram, dkk. 2014). Untuk keperluan aplikasi tersebut maka dibutuhkan data digital dari aktifitas otak manusia yang harus melalui berbagai proses agar dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, proses tersebut terdiri dari perekaman data, pengolahan data, dan pengaplikasian data.

Penelitian mengenai aktivitas otak dapat dihasilkan dari pengukuran sinyal otak menggunakan *electroencephalogram* (EEG), *magnetoencephalography* (MEG), dan *functional magnetic resonance imaging* (fMRI) (Turnip, 2012). Pengukuran sinyal otak menggunakan sistem EEG merupakan salah satu teknik pengukuran sinyal bio-listrik non-invasif yang relatif lebih sering digunakan. Hal ini karena sistem EEG memiliki resolusi temporal lebih tinggi dan cepat dalam merespon setiap perubahan aktivitas otak, lebih mudah digunakan, lebih nyaman

terhadap subjek, serta cenderung lebih murah dibandingkan dengan peralatan lainnya. Beberapa jenis peralatan sistem EEG yang sering digunakan adalah EEG-SMT, Epoc Emotiv, dan MITSAR. Dalam kegiatan eksperimen tugas akhir ini, MITSAR EEG 202 adalah satu-satunya alat yang digunakan.

Sinyal EEG membawa informasi yang penting yang menjadi sumber informasi utama dalam penelitian mengenai fungsi otak dan gangguan neurologis (Halchenko, dkk. 2005). Sinyal EEG terdiri dari berbagai jenis sinyal, yaitu: *Slow Cortical Potential* (SCP) (Birbaumer, dkk. 1999), *Event-Related Desynchronization* (ERD) (Kalcher, dkk. 1996), *Steady-State Visual Evoked Potential* (SSVEP) (Middendorf, dkk. 2000; Hwang, dkk. 2012), dan *Event-Related Potential* (ERP) (Sellers, dkk. 2006; Shishkin, dkk. 2011). Dalam tugas akhir ini, penulis hanya fokus terhadap jenis sinyal ERP dimana salah satu komponennya adalah P300. ERP memiliki komponen seperti N100, P200, dan P300. N100 merupakan perubahan amplitudo negatif pada waktu 100 mili-detik setelah stimulasi, P200 merupakan perubahan amplitudo positif pada waktu 200 mili-detik setelah stimulasi, dan P300 merupakan perubahan amplitudo positif pada waktu 300 mili-detik setelah stimulasi.

Dalam proses perekaman sinyal EEG, cara perekaman yang baik dan benar perlu diperhatikan karena hal ini akan memberi kemudahan dalam proses pengolahan sinyal selanjutnya. Namun, pada kenyataannya gangguan yang berasal dari aktivitas biologis subjek seperti gerakan otot (EMG), gerakan mata (EOG), maupun detak jantung (ECG) cenderung tidak dapat dihindari. Sinyal yang timbul akibat gerakan tersebut disebut sebagai artefak. Sehingga untuk mendapatkan hasil yang baik dalam proses analisis, maka perlu dilakukan penghilangan artefak yang terekam dalam sinyal EEG. Sinyal EEG yang telah mengalami tahapan penghilangan artefak, maka harus diproses kembali untuk membedakan antara karakteristik sinyal satu dengan yang lainnya. Dalam proses ini sinyal EEG diekstraksi sesuai dengan karakter sinyalnya untuk memilah satu karakter dari karakter yang lain.

Kebohongan merupakan tindakan menutupi sesuatu informasi sehingga kebenaran dari pernyataan tersebut hanya diketahui oleh orang yang berbohong. Informasi yang tersembunyi dari subjek berbohong akan menimbulkan respon

sinyal EEG-P300 dalam bentuk yang berbeda yaitu amplitudo yang cenderung lebih besar disekitar 300 mili-detik setelah stimulasi. Metode eksperimen yang digunakan untuk menghasilkan respon sinyal P300 adalah metode P300-GKT (P300 Guilty Knowledge Test) (Abootalebi, dkk. 2009) Pengolahan sinyal P300 dilakukan untuk mendapatkan informasi yang terdapat pada sinyal tersebut, pengolahan terdiri dari pengolahan sinyal digital, ekstraksi fitur dan klasifikasi. Ekstraksi fitur yang sering ditemukan dalam jurnal internasional adalah *Frequency Features* (Abootalebi, dkk. 2009), *Wavelet Features* (Hsu, 2010; Jahankhani, dkk. 2006), *Independent Component Analysis* (ICA) (Trunip, 2015), *Principal Component Analysis* (PCA) (Turnip & Siahaan, 2014; Trunip, dkk. 2014; Kusumandari, dkk. 2014), *Nonlinear Adaptive Filter* (Trunip & Kusumandari, 2014), *Nonlinear Independent Component Analysis* (Turnip & Kusumandari, 2014), *Nonlinear Principal Component Analysis* (Turnip, dkk. 2011) dan *Robust Principal Component Analysis* (Trunip, 2015; Turnip, 2014). Sedangkan klasifikasi yang sering ditemukan dalam jurnal adalah Neural Network (Turnip & Soetraprawata, 2013; Pardede, dkk. 2015; Soetraprawata & Turnip, 2013; Turnip, dkk. 2013; Turnip & Hong, 2012), Kalman Filter (Turnip, dkk. 2013), *Linear Discriminant Analysis* (LDA), *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* (ANFIS). Dalam penelitian ini akan digunakan ekstraksi *amplitude features* dan metode klasifikasi menggunakan *support vector machines* (SVM) dengan sebuah dasar pemikiran bahwa SVM memiliki sistem klasifikasi yang baik dan proses komputasi yang cepat.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis bermaksud melakukan penelitian deteksi kebohongan menggunakan sinyal P300 dengan metode eksperimen P300-GKT yang akan diklasifikasikan menggunakan metode SVM. Maka diajukan judul penelitian “**Klasifikasi Dan Ekstraksi Sinyal EEG-P300 Menggunakan Support Vector Machine Untuk Deteksi Kebohongan**”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang timbul pada penelitian yaitu:

- a. Bagaimana mendeteksi kebohongan dengan meninjau sinyal aktivitas otak manusia.

- b. Bagaimana metode SVM yang diajukan dalam menghasilkan output deteksi kebohongan.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

- a. Sinyal EEG yang digunakan merupakan sinyal P300.
- b. Metode SVM digunakan untuk klasifikasi sinyal untuk mendeteksi kebohongan.
- c. Stimulus probe digunakan sebagai data yang diklasifikasi menggunakan SVM.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah:

- a. Merancang percobaan deteksi kebohongan.
- b. Mengekstraksi fitur amplitudo dari sinyal P300 untuk deteksi kebohongan.
- c. Mengklasifikasi sinyal P300 deteksi kebohongan menggunakan SVM.

1.5 Manfaat

Dengan adanya penelitian ini diharapkan sebuah sistem yang mempunyai kemampuan mendeteksi kebohongan berbasis *brain computer interface* akan mampu dibangun.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat dan sistematika penulisan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab tinjauan pustaka berisi mengenai referensi yang digunakan sebagai acuan pada penelitian ini, seperti *Electroencephalography*, ERP-P300, Bandpass Filter, ICA, *Support Vector Machine*, Kebohongan dan MITSAR 202.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab metodologi penelitian memaparkan tentang metodologi pada penelitian ini

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Bab hasil dan analisa, memaparkan hasil dan membahas analisa data dan keluaran proses sinyal EEG P300 deteksi kebohongan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab kesimpulan dan saran mengenai kesimpulan dan saran