

BAB I Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Emosi adalah kinerja keseluruhan kesadaran manusia, yang secara signifikan dapat mempengaruhi tindakan manusia terhadap lingkungannya. Dengan demikian, emosi selalu memainkan peran penting dalam kehidupan sehari-hari terutama dalam interaksi antar manusia. Hal ini relatif mudah bagi seseorang untuk mengenali emosi orang lain. Namun, mendeteksi dan mengenali keadaan emosional dengan teknik kecerdasan buatan canggih adalah topik yang menantang dalam komunitas interaksi manusia dengan mesin sehingga banyak peneliti dari bidang *neuroscience*, psikologi, *neuroengineering* dan ilmu komputer telah berfokus pada pengenalan emosi berdasarkan teknik pembelajaran mesin[12].

Dalam dekade terakhir, sebagian besar peneliti mengenali emosi berfokus pada ekspresi wajah dan intonasi suara saat berbicara. Tetapi, cukup mudah untuk membuat ekspresi wajah palsu atau merubah intonasi berbicara sehingga indikator dalam mengenali emosi ini tidak selalu tersedia. Berbeda apabila menggunakan sinyal fisiologis manusia sebagai indikator. Sinyal fisiologis merupakan parameter sistem tubuh yang memonitor fungsi utama dari tubuh yang terjadi terus menerus dan sulit untuk disembunyikan, seperti *Galvanic Skin Response* (GSR), *Electrocardiogram* (ECG), *Skin Temperature* (ST), dan terutama, *Electroencephalogram* (EEG). EEG adalah sinyal dari fluktuasi tegangan di otak, yaitu, pusat emosi. Emosi diduga terkait dengan aktivitas di daerah otak yang mengarahkan perhatian, memotivasi perilaku, dan menentukan signifikansi dari apa yang terjadi di sekitar. Emosi berhubungan dengan sekelompok struktur di pusat otak yang disebut sistem limbik, yang mencakup *amigdala*, *thalamus*, *hypothalamus*, dan *hippocampus*[8].

Setiap orang mengekspresikan emosi mereka dengan berbeda, bukan tugas yang mudah untuk menilai dan memodelkan emosi manusia. Para peneliti sering menggunakan dua metode yang berbeda untuk model emosi. Satu pendekatan

adalah untuk mengatur emosi sebagai sekumpulan emosi diskrit beragam. Dalam model ini, ada satu set emosi yang lebih mendasar daripada yang lain, dan emosi dasar dapat dilihat sebagai prototipe dari mana emosi lainnya berasal. Masalah dengan metode ini adalah bahwa masih ada sedikit kesepakatan di antara para ilmuwan tentang berapa dan emosi apa yang menjadi dasar sampai sekarang. Peneliti yang berbeda mengemukakan emosi yang berbeda untuk menjadi emosi dasar. Misalnya, Weiner mengemukakan kebahagiaan dan kesedihan menjadi dasar, dimana Kemper menyarankan takut, marah, depresi dan kepuasan menjadi dasar. Cara lain adalah dengan menggunakan beberapa dimensi atau skala untuk mengkategorikan emosi. Salah satu contohnya model dua dimensi emosi yang digambarkan oleh Davidson dkk.. Menurut model ini, emosi ditentukan oleh posisi mereka dalam ruang dua dimensi yang membentang oleh dua sumbu valensi di sumbu horisontal dan gairah dalam sumbu vertikal. Valensi mewakili kualitas emosi mulai dari tidak menyenangkan hingga menyenangkan. Gairah mengacu pada tingkat aktivasi kuantitatif mulai dari tenang untuk bersemangat. Label emosional yang berbeda dapat diplot pada berbagai posisi di rancang 2D direntang oleh dua sumbu tersebut. Selain model 2D, beberapa peneliti telah memasukkan kecenderungan tindakan yang terkait dalam model emosi 3D, yang meliputi gairah, valensi, dan dominasi. Di sini, dominasi mengacu pada sejauh mana orang merasa terbatas atau mengendalikan situasi mulai dari lemah hingga kuat[11].

Berdasarkan hal tersebut, tugas akhir ini akan menganalisa sinyal otak yang mengandung informasi emosi dan mengklasifikasikannya menjadi emosi dasar berdasarkan besar kecilnya tingkat positif dan negatifnya suatu emosi serta tinggi rendahnya gairah emosi tersebut. Diharapkan dengan adanya dasar suatu emosi dapat menjadi standar untuk perkembangan penelitian mengenai emosi selanjutnya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dalam penelitian tugas akhir ini rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana deteksi emosi berdasarkan karakteristik sinyal EEG?
2. Bagaimana mengolah sinyal emosi yang didapatkan dari *raw* sinyal EEG menjadi sinyal yang bebas dari artefak/*noise*?
3. Bagaimana mengklasifikasikan sinyal emosi yang diperoleh?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan tugas akhir ini diantaranya sebagai berikut:

1. Mendeteksi emosi berdasarkan karakteristik sinyal EEG.
2. Mengidentifikasi sinyal emosi dari sinyal *raw* EEG.
3. Mengklasifikasikan sinyal emosi kedalam klasifikasi “marah”, “sedih”, “netral”, “happy”.

1.4. Batasan Masalah

1. Elektroda yang dipakai berjumlah 5 elektroda, F7,T5,O1,FZ dan O2.
2. Sinyal yang direkam merupakan sinyal yang diambil langsung dari subyek menggunakan perekam EEG *mitsar 202*.
3. Sinyal yang akan diproses hanya sinyal EEG. Sinyal lain yang terekam (EOG, EMG, ECG) tidak akan diproses lebih lanjut dan akan dikategorikan sebagai artefak/*noise*.
4. Bentuk anomali/kejanggalan sinyal EEG karena suatu penyakit tidak dibahas lebih lanjut
5. Film sebagai stimulasi memenuhi kriteria (a) durasi harus relatif singkat; (b) adegan harus dipahami tanpa penjelasan; dan (c) potongan film mengandung satu emosi yang kuat.

1.5. Manfaat Penelitian

Pembuatan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi semua pihak, yaitu:

1. Manfaat Akademis

- a. Mahasiswa dapat mengaplikasikan ilmu yang telah di dapat pada mata kuliah pengolahan sinyal digital dan diharapkan dengan adanya tugas akhir ini dapat memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar strata 1 dari UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- b. Berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan mengenai pengolahan sinyal otak terutama berkaitan dengan emosi seseorang dengan penerbitan jurnal ilmiah.

2. Manfaat Praktis

- a. Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai acuan dasar dalam identifikasi emosi seseorang.
- b. Sebagai penunjang alat lain yang berkaitan dengan emosi seseorang, seperti penunjang alat deteksi kebohongan dengan mendeteksi rasa takut, melihat minat belajar dengan mendeteksi emosi seseorang ketika belajar dan berbagai macam penerapan lainnya.

1.6. *State of The Art*

State of the art adalah bentuk penegasan keaslian karya yang dibuat supaya bisa dipertanggungjawabkan sehingga tidak ada tindakan plagiat sebagai bentuk pembajakan terhadap karya orang lain, selain itu agar terciptanya ide ide baru dalam dunia teknologi yang berkembang sekarang. Adapun *state of the art* penelitian dijabarkan pada pengumpulan literatur yang mendukung penelitian dilakukan pada tahap ini. Literatur-literatur mengambil dari penelitian-penelitian sebelumnya maupun dari jurnal-jurnal ilmiah.

Tabel 1.1 Penelitian sejenis yang telah dilakukan sebelumnya

Judul	Peneliti	Konsep
<i>Emotional state classification from EEG data using machine learning approach</i>	Xiao-Wei Wang, Dan Nie, Bao-Liang Lu. Tahun 2013	Menstimulasi emosi menggunakan klip video menjadi emosi positif dan negatif menggunakan Power Spectrum, Wavelet dan Nonlinear dynamical feature sebagai <i>feature extraction</i> .
<i>EEG-Based Emotion Recognition with Manifold Regularized Extreme Learning Machine</i>	Yong Peng, Jia-Yi Zhu, Wei-Long Zheng dan Bao-Liang Lu Tahun 2014	Pita β dan γ lebih berhubungan dengan sinyal emosi daripada pita frekuensi yang lain.
<i>Real-Time EEG-Based Happiness Detection System</i>	Noppadon Jatupaiboon, Setha Pan-ngum, dan Pasin Israsena Tahun 2013	Pasangan temporal <i>channel</i> T7 dan T8 memberikan hasil pembacaan sinyal yang lebih bagus daripada <i>channel</i> lain pada pembacaan gelombang otak menggunakan <i>wireless EMOTIV 14-channel</i>
<i>Klasifikasi Emosi Melalui Sinyal EEG yang Dihasilkan Otak dengan Menggunakan Discrete Wavelet Transform dan Backpropagation</i>	Vania Naibaho	Penggunaan metode klasifikasi <i>Artificial Neural Network</i> dengan metode ekstraksi <i>Discrete Wavelet Transform</i> mendapatkan tingkat akurasi yang cukup rendah dimana hasil klasifikasi tertinggi dengan 4 fitur hanya memperoleh akurasi sebesar 24.6%, sedangkan dengan

<i>Artificial Neural Network</i>		20 fitur memperoleh akurasi sebesar 35.9%
	Tahun 2014	

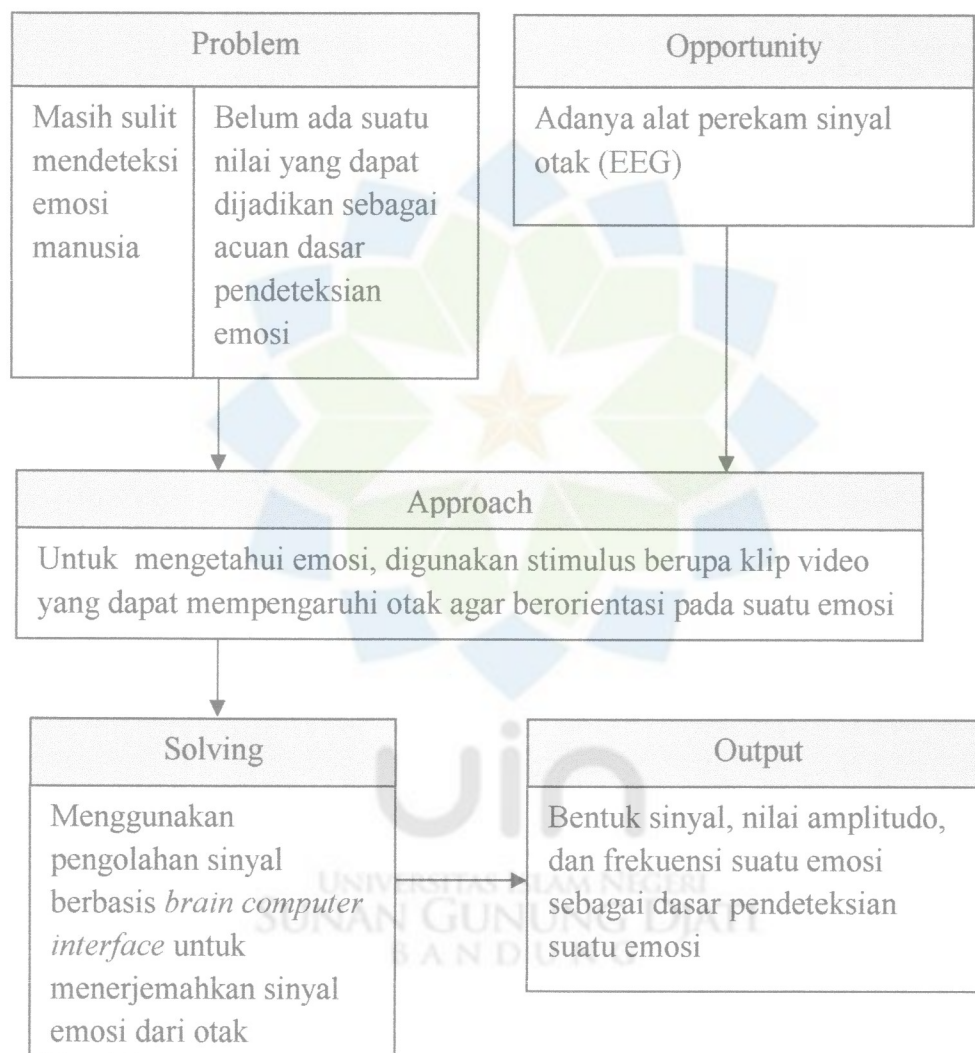
Berdasarkan tabel diatas, sudah teruji bahwasannya film dapat dijadikan sebagai salah satu stimulan untuk mempengaruhi gelombang otak seseorang terutama berkenaan dengan hal emosi [11] dan dengan menggunakan stimulasi klip film, para peneliti menyimpulkan bahwa pita β dan γ pada gelombang otak berhubungan dengan gelombang emosi seseorang [12].

Dalam penelitian lain untuk mendeteksi emosi "*happy*" dan "*Unhappy*" dengan menggunakan klip movie yang diiringi musik klasik, peneliti menggunakan alat EMOTIV 14-*channel* yang dapat membaca gelombang otak dari 14 *channel* (AF3, AF4, F3, F4, F7, F8, FC5, FC6, P7, P8, T7, T8, O1, dan O2). Hasil dari penelitian ini menyimpulkan bahwa *channel* T7 dan T8 pada otak menampilkan hasil pembacaan sinyal yang lebih bagus daripada *channel* lainnya.

Salah satu penelitian pernah menggunakan metode klasifikasi *Artificial Neural Network* pada penelitiannya dengan menggunakan metode ekstraksi fitur *Discrete Wavelet Transform* untuk mengukur akurasi pendeteksian emosi dengan stimulan musik. Hanya saja tingkat akurasi yang didapatkan masih terlalu kecil. Atas dasar tersebut peneliti berencana untuk meneliti emosi menggunakan stimulan yang lebih baik berupa film dan menggunakan metode ekstraksi *fast fourier transform* untuk mendeteksi emosi dan mengklasifikasikannya berdasarkan tingkat frekuensi yang didapat pada pengujian.

1.7. Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir adalah alur pemikiran yang berisi informasi hasil perumusan masalah penelitian yang dapat diselesaikan melalui pendekatan yang dilakukan dengan penelitian. Kerangka berfikir pada tugas akhir ini sebagai berikut:



Gambar 1.1 Kerangka berfikir

1.8. Sistematika Penulisan

Penulisan akan dibagi ke dalam 6 bab seperti berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab ini membahas mengenai latar belakang penulisan tugas akhir ini, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, *state of the art*, kerangka berfikir dan sistematika penulisan untuk menjelaskan pokok – pokok pembahasan.

BAB II Dasar Teori

Bab ini berisikan teori yang menjadi dasar pembuatan tugas akhir yang dilakukan dengan melakukan studi pustaka. Tinjauan Pustaka diantaranya membahas mengenai teori dasar.

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini berisikan tahap – tahap penelitian yang digunakan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, diantaranya: perumusan masalah, persiapan, perekaman, pengolahan sinyal, dan analisis.

BAB IV Perancangan Dan Implementasi Aplikasi BCI Pendeteksian Emosi

Bab ini berisikan proses penelitian dimulai dari tahapan perancangan pengambilan data hingga implementasi aplikasi pendeteksian emosi dapat direalisasikan.

BAB V Pengujian dan Analisis

Bab ini memuat hasil pengujian dari aplikasi yang menjadi output dari penelitian ini beserta analisis berdasarkan atas hasil dari pengujian tersebut.

BAB VI Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan berdasarkan hasil pengujian dan saran-saran untuk penelitian selanjutnya.

Daftar Pustaka

Berisi referensi – referensi yang digunakan sebagai rujukan dalam penelitian