

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pemrosesan sinyal wicara (*speech*) adalah salah satu bagian dari *digital signal processing* (DSP) yang memberikan kontribusi sangat besar dalam pengembangan *human computer interaction* (HCI). Dalam sistem komunikasi manusia, *speech* merupakan pembawa informasi yang terbaik. Melalui *speech* dapat diidentifikasi beberapa informasi seperti jenis kelamin, umur, kondisi emosi, dan daerah penutur. Dari beberapa informasi yang dapat diambil dari *speech*, maka manusia mengembangkannya agar dapat diterapkan pada komputer, salah satunya adalah sistem pengenalan emosi dari *speech*. Manusia tidak perlu kemampuan tertentu dan latihan khusus untuk mengenali kondisi emosi seseorang, karena itu sudah ada secara natural dalam diri manusia [1]. Akan tetapi, untuk komputer atau mesin hal tersebut sangat elusif dan proses implementasinya pun kompleks. Oleh karena itu, fokus Tugas Akhir (TA) ini adalah untuk mengembangkan sistem pengenalan emosi melalui *speech*.

Sistem pengenalan emosi melalui sinyal wicara atau yang juga dikenal *speech emotion recognition* (SER) adalah metode yang menggunakan *speech* untuk mengenali kondisi emosi dari penutur [2]. SER telah banyak diimplementasikan dalam berbagai aplikasi saat ini, yang membantu meningkatkan interaksi manusia dengan komputer atau mesin, meskipun masih belum optimal. Penelitian tentang SER telah banyak dilakukan oleh para peneliti dengan mengusulkan beragam metode dan teknik, baik untuk ekstraksi ciri maupun klasifikasinya. Pada penelitian [3], menunjukkan beberapa metode ekstraksi ciri dari *speech* yang biasa digunakan seperti *perceptual linear prediction* (PLP), *linear predictive coefficient* (LPC), *line spectral frequencies* (LSF), *linear predictive cepstral coefficients* (LPCC), *discrete wavelet transform* (DWT), dan *mel frequency cepstral coefficients* (MFCC). Berdasarkan kesimpulan dari penelitian [3], metode ekstraksi ciri yang sering digunakan adalah MFCC, LPCC, dan PLP. Kemudian, pada penelitian [4] menunjukkan jenis-jenis metode yang dapat digunakan untuk klasifikasi dari *speech recognition* ataupun SER. Dari penelitian [4], dapat diketahui beberapa jenis metode yang digunakan untuk klasifikasi diantaranya adalah *naive bayes classifier*, *logistic regression*, *hidden markov model*, *deep neural network* (DNN), *support*

vector machine (SVM), dan sebagainya. Fokus pada penelitian TA ini adalah ekstraksi ciri *linear predictive coding* (LPC) dengan *k-nearest neighbor* (KNN) dan *hidden markov model* (HMM) sebagai metode klasifikasinya.

Urgensi dilakukannya penelitian terhadap topik SER menggunakan metode LPC dikarenakan pada penelitian yang telah disebutkan di paragraf 1 dan 2, menyebutkan bahwasanya sistem SER sangat dibutuhkan untuk mengembangkan sistem HCI, apalagi saat ini interaksi manusia dengan komputer, *smartphone*, dan perangkat digital lainnya semakin tinggi. Kemudian, pada penelitian [5], yang dilakukan oleh Siti Helmiyah dkk., menerapkan metode LPC sebagai ekstraksi ciri dalam sistem SER yang mereka kembangkan. Hasil dari penelitian tersebut yang mengklasifikasikan 5 jenis emosi (marah, sedih, bahagia, netral, dan bosan) menggunakan *euclidean distance* mendapatkan akurasi rata-rata 31,67% [5]. Selain penelitian [5], pada penelitian [6], [7] juga menggunakan metode ekstraksi ciri LPC dalam mengembangkan sistem SER. Hasil penelitian yang didapatkan pada penelitian [6] yang mengklasifikasikan 4 jenis emosi (marah, bahagia, sedih, dan netral) dengan metode *recurrent neural network* (RNN) menghasilkan akurasi rata-rata 90,93%. Sedangkan, penelitian [7] yang menggunakan *formant frequencies estimation* untuk klasifikasi 3 jenis emosi (normal, sedih, dan bahagia) dan mampu mendapatkan rentang frekuensi dari ketiga jenis emosi tersebut.

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah disebutkan di paragraf 3, baik itu penelitian [5], [6], maupun [7], sama-sama menggunakan LPC sebagai metode ekstraksi ciri dari sinyal *speech*. Setiap penelitian tersebut menggunakan praproses yaitu *frame blocking* dan *windowing* untuk mendapatkan koefisien LPC. Sedangkan, pada penelitian TA ini akan menggunakan metode LPC tanpa melakukan *frame blocking* dan *windowing*. Selain itu, metode klasifikasi yang digunakan pada penelitian TA ini berbeda dengan ketiga penelitian tersebut, yaitu HMM dan KNN. Dengan demikian, fokus penelitian pada TA ini adalah mengembangkan sistem SER dengan ekstraksi ciri LPC tanpa *frame blocking* dan *windowing* serta membandingkan 2 metode klasifikasi HMM dan KNN.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah, maka rumusan masalah pada penelitian TA ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem SER menggunakan ekstraksi ciri LPC tanpa praproses *frame blocking* dan *windowing*?
2. Bagaimana membuat algoritma klasifikasi HMM dan KNN yang sesuai dengan hasil ekstraksi ciri LPC?
3. Bagaimana kinerja dari metode klasifikasi HMM dan KNN dalam mengklasifikasikan jenis emosi?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, maka tujuan dari TA ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat sistem SER dengan metode ekstraksi ciri LPC tanpa praproses *frame blocking* dan *windowing*.
2. Membuat algoritma klasifikasi HMM dan KNN yang sesuai dengan LPC.
3. Membandingkan kinerja dari metode klasifikasi HMM dan KNN dalam mengklasifikasikan jenis emosi.

Adapun manfaat dari hasil penelitian tugas akhir yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem SER.
2. Hasil penelitian memberikan *review* kinerja dari ekstraksi ciri LPC dengan klasifikasi HMM dan KNN.
3. Penelitian dapat menambah wawasan dan pengetahuan terhadap metode ekstraksi ciri LPC serta klasifikasi HMM dan KNN.
4. Bagi penulis, penelitian ini dapat menjadi sarana untuk mengimplementasikan pengetahuan penulis dalam pengolahan sinyal informasi.

1.4 Batasan Masalah

Tugas akhir ini memiliki batasan masalah yang membatasi penelitiannya, antara lain sebagai berikut:

1. Jenis emosi yang diklasifikasikan pada penelitian TA ini fokus pada 4 kelas yaitu bahagia, kecewa, marah, dan sedih.
2. Data masukan yang digunakan adalah data yang diambil dan dikumpulkan sendiri (data primer).
3. Parameter dalam mengukur kinerja sistem SER yang dirancang fokus pada tingkat akurasi dan waktu komputasi.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian untuk menyelesaikan tugas akhir ini menggunakan pendekatan sebagai berikut:

1. Studi Literatur
Tahap ini berupa pengumpulan referensi berupa jurnal, *conference*, buku atau artikel yang berhubungan dengan topik tugas akhir (TA). Kemudian, referensi yang telah didapatkan akan dibaca dan dirangkum untuk mendukung pembuatan TA.
2. Pengumpulan *Dataset*
Tahap ini berupa pencarian dan pengumpulan *dataset* yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem pengenalan emosi yang akan dibuat. *Dataset* yang telah dikumpulkan akan digunakan sebagai data *training* dan *testing* dalam pengujian sistem.
3. Perancangan Sistem
Tahap ini berupa perancangan sistem dari awal sampai sistem pengenalan emosi yang dirancang selesai, sehingga bisa menghasilkan luaran yang ditargetkan.
4. Pengujian Sistem dan Analisis Hasil
Tahap ini berupa pengujian sistem yang telah selesai dirancang dengan tujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dan kesesuaian hasil dengan yang ditargetkan.

5. Evaluasi dan Penyusunan Laporan

Tahap ini berupa analisa data yang dihasilkan selama dari pengujian sistem yang telah dilakukan dan melakukan evaluasi dari data yang telah dihasilkan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari sistem yang dirancang.

1.6 Sistematika Penulisan

Buku TA ini disusun dengan menggunakan sistematika sebagai berikut:

1. BAB 1 Pendahuluan

BAB 1 menjelaskan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, metode penelitian, dan sistematika penulisan dari penelitian TA.

2. BAB 2 Tinjauan Pustaka

BAB 2 merupakan bagian yang memaparkan konsep teori dan semua rumus yang dipakai dalam penyelesaian TA.

3. BAB 3 Perancangan Sistem

BAB 3 menjelaskan bagaimana desain dari sistem dan bagaimana proses perancangannya.

4. BAB 4 Hasil dan Analisis

BAB 4 berisikan hasil pengujian dari subjek penelitian yang telah dilakukan.

5. BAB 5 Kesimpulan dan Saran

BAB 5 menjelaskan secara jelas, singkat, dan padat hasil dari penelitian serta memuat saran untuk penelitian berikutnya.