BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pengenalan suara merupakan proses identifikasi suara berdasarkan kata yang diucapkan seseorang yang ditangkap oleh perangkat *input* suara untuk dikenali dan kemudian diterjemahkan menjadi sebuah data yang dipahami oleh komputer. Ketika manusia mengeluarkan suara, saat itulah suara tersebut menyampaikan beberapa informasi di dalam kata yang diucapkan melalui gelombang suara. Informasi suara tersebut dapat diketahui melalui fitur suara itu sendiri, diantaranya dengan *pitch* dan *formant,* dimana *pitch* adalah frekuensi fundamental dari sinyal suara yang dihasilkan karena getaran pita suara, dan *formant* adalah frekuensi resonansi akustik dari bidang suara manusia [**1**]. Kedua fitur tersebut merupakan fitur suara yang sangat penting untuk mengidentifikasi suara yang diucapkan dari seseorang [**2**][**3**].

Pada penelitian sebelumnya, Yixion Pan, Peipei Shen, dan Liping Shen melakukan pengenalan emosi suara menggunakan *Support Vector Machine*. Mereka menganalisis emosi suara dari bahasa Jerman dan China, serta mengkombinasikan ekstraksi fitur dengan MFCC+MEDC+Energy menghasilkan akurasi emosi suara bahasa China sebesar 91.3% dan emosi suara bahasa Jerman sebesar 95.1% [**5**].

Metode *Support Vector Machine* (SVM) merupakan metode klasifikasi jenis terpandu karena ketika proses pelatihan, diperlukan target pembelajaran tertentu. Meskipun waktu pelatihan SVM kebanyakan lambat, tetapi metode ini sangat akurat karena kemampuannya untuk menangani model-model *nonlinear* yang kompleks. SVM dapat digunakan untuk prediksi dan klasifikasi [**4**].

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, maka dalam skripsi ini akan membuat simulator pengidentifikasian suara tinggi dan rendah

pada pria dan wanita ditinjau dari *pitch* dan *formant* menggunakan metode *Support Vector Machine*.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang ingin dibahas pada skripsi ini adalah bagaimana mengidentifikasi suara tinggi dan rendah pada pria dan wanita ditinjau dari *pitch* dan *formant* menggunakan metode *support vector machine*.

1.3 Maksud dan Tujuan

Berdasarkan permasalahan yang diteliti, maka maksud dari penulisan skripsi ini adalah untuk mengidentifikasi suara tinggi dan rendah pada pria dan wanita ditinjau dari *pitch* dan *formant* menggunakan metode *support vector machine*. Tujuan yang ingin dicapai dalam skripsi ini adalah :

1. Untuk mengenali suara berdasarkan nilai frekuensi *pitch* dan *formant*.
2. Untuk mendapatkan nilai akurasi pendeteksian dari suara pria dan wanita.

1.4 Batasan Masalah

Dalam skripsi ini dibatasi masalah sebagai berikut :

1. Suara yang diteliti adalah suara manusia baik pria maupun wanita yang berumur 20-35 tahun [**11**].
2. Suara yang digunakan sebagai masukan adalah suara dengan *mono channel* [**4**].
3. *Input* berupa *file* *.wav dengan frekuensi pencuplikan 8000 Hz [**10**].
4. Panjang suara maksimal 3 detik [**9**].
5. Jenis suara yang diklasifikasikan adalah Tenor (tinggi) dan Bass (rendah) untuk suara pria, sedangkan Sopran (tinggi) dan Alto (rendah) untuk suara wanita [**3**].
6. Kata yang diidentifikasi adalah “do-re-mi-fa-sol-la-si-do”.
7. Metode *Autocorrelation* untuk menentukan *pitch* [**9**].
8. Metode *Linier Predictive Coding* untuk menentukan *formant* [**12**].

9. *Kernel Trick* RBF (*Radial Basis Function*) untuk menyelesaikan masalah klasifikasi untuk dataset yang bersifat *non-linear* [**4**].

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif, yaitu suatu metode yang menggambarkan fakta-fakta dan informasi dalam situasi atau kejadian secara sistematis, faktual dan akurat dengan menggunakan model-model matematis. Metodologi penelitian ini memiliki dua metode, yaitu metode pengumpulan data dan metode pembangunan perangkat lunak.

1.5.1 Metode Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Studi Literatur

   Studi literatur adalah metode pengumpulan data yang diperoleh dengan mempelajari teori yang berkaitan dengan pengenalan suara, termasuk penerapan pemrosesan sinyal suara dan *support vector machine.*

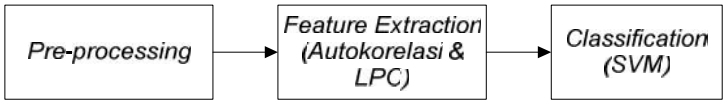
b. Data dan Variabel Penelitian

   Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data tentang nilai frekuensi *pitch* dan *formant* dari suara pria dan wanita yang diperoleh dengan cara perekaman. Pada penelitian ini, hanya digunakan dua kategori (group), yaitu kategori suara tinggi dan suara rendah.

c. Langkah-langkah Analisis

   Langkah-langkah analisis identifikasi suara adalah sebagai berikut :

   1. Melakukan pengumpulan data suara pria dan wanita dengan kategori tinggi dan rendah.
   2. Melakukan prediksi klasifikasi kategori suara tinggi dan suara rendah menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) dengan langkah-langkah penyelesaian yang ditunjukkan pada Gambar 1.1 di bawah ini :



Gambar 1.1 Tahapan Analisis Identifikasi Suara

Tahapan analisis identifikasi suara dari gambar di atas dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. *Pre-processing*

   Tahap *pre-processing* merupakan proses memasukkan data suara yang telah disimpan berupa *file* *.wav yang sebelumnya dilakukan perekaman dengan frekuensi sampling sebesar 8000 Hz menggunakan aplikasi audacity sebanyak rekaman yang dibutuhkan. Kemudian menyaring sinyal suara menjadi bentuk yang lebih halus dan membuang informasi yang tidak dibutuhkan dalam proses ini. Tahap *pre-processing* dibagi menjadi 3 bagian, yaitu *pre-emphasis, frame blocking,* dan *hamming window*. *Pre-emphasis* dilakukan untuk mendapatkan bentuk gelombang frekuensi sinyal suara yang lebih halus. Kemudian setelah dilakukan *pre-emphasis*, sinyal suara ditempatkan ke dalam *frame* menjadi beberapa bagian. Setelah dilakukan *frame blocking*, dilakukan *hamming window* untuk mengurangi efek diskontinuitas dari potongan-potongan atau bagian-bagian sinyal suara.

2. *Feature Extraction*

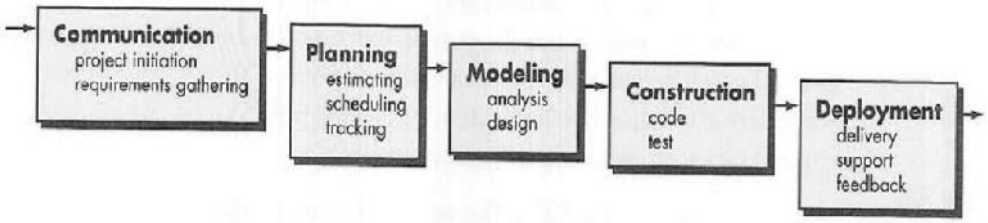
   Tahap *feature extraction* merupakan proses mencari nilai dari fitur suara berupa *pitch* dan *formant* dengan menggunakan metode *autocorrelation* untuk mendapatkan *pitch* dan metode *linear predictive coding* untuk mendapatkan *formant*. *Autocorrelation* dilakukan untuk mendapatkan nilai sinyal suara yang menunjukkan bentuk gelombang terhadap dirinya sendiri. Kemudian *linear predictive coding* dilakukan untuk mencari nilai koefisiennya yang digunakan mencari *formant*.

3. *Classification*

   Tahap *classification* merupakan proses pengklasifikasian data fitur suara dari *pitch* dan *formant* dengan menggunakan metode *support vector machine* untuk menghasilkan informasi suara yang diidentifikasi dari kedua fitur tersebut.

1.5.2 Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Metode yang digunakan dalam pembuatan perangkat lunak ini menggunakan model *waterfall* seperti pada Gambar 1.2 di bawah ini.



Gambar 1.2 Model *Waterfall* [6]

Model ini adalah model klasik yang melakukan pendekatan secara sistematis, berurutan dalam membangun *software* berkat penurunan dari satu fase ke fase lainnya. Tahap dari model ini adalah sebagai berikut :

1. *Communication*

   Tahap *communication* merupakan analisis terhadap kebutuhan simulator dan tahap untuk mengadakan pengumpulan data suara manusia dengan melakukan perekaman suara pria dan wanita usia 20-35 tahun.

2. *Planning*

   Tahap *planning* merupakan lanjutan dari proses *communication (analysis requirement).* Tahap ini akan menghasilkan dokumen *user requirement* atau bisa dikatakan sebagai data yang berhubungan dengan keinginan *user* dalam rencana pembuatan simulator yang akan dilakukan. Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak akan dibagi kedalam dua bagian yaitu SKPL-F (Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak Fungsional) dan SKPL-NF (Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak Non-Fungsional).

3. *Modeling*

   Tahap *modeling* akan menerjemahkan syarat kebutuhan ke sebuah perancangan simulator yang dapat diperkirakan sebelum dibuat *coding*. Proses ini berfokus pada rancangan detail (algoritma) prosedural. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen yang disebut *software requirement.* Spesifikasi kebutuhan simulator dilakukan berdasarkan kebutuhan simulator pengidentifikasi suara untuk penerapan analisis algoritma. Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak akan dibagi kedalam dua bagian, yaitu SKPL-F (Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak Fungsional) dan SKPL-NF (Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak Non-Fungsional).

4. *Construction*

   Tahap *construction* merupakan proses pembuatan kode. *Coding* atau pengkodean merupakan penerjemahan desain dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Tahapan inilah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu simulator, artinya dalam tahapan ini penggunaan komputer akan dimaksimalkan. Setelah pengkodean selesai maka akan dilakukan *testing* terhadap simulator yang telah dibuat. Tujuan *testing* adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap simulator tersebut untuk kemudian bisa diperbaiki.

5. *Deployment*

   Tahap *deployment* bisa dikatakan *final* dari pembuatan simulator. Setelah melakukan analisis, desain dan pengkodean, maka simulator yang sudah jadi akan digunakan oleh *user*. Kemudian *software* yang telah dibuat harus dilakukan pemeliharaan secara berkala. Pada simulator pengidentifikasian suara ini, tahap *deployment* tidak perlu dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini disusun untuk memberikan gambaran umum tentang penelitian yang dijalankan. Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab 1 ini membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan untuk menjelaskan pokok-pokok pembahasan skripsi ini.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab 2 ini membahas tentang teori suara, proses produksi suara, *pitch*, *formant*, klasifikasi sinyal berdasarkan eksitasi, sinyal digital, sinyal analog, jenis *file audio digital*, elemen dasar sistem pemrosesan sinyal, pengubahan sinyal analog menjadi sinyal digital, pemrosesan sinyal suara, *pre-emphasis*, *frame blocking*, *hamming window*, *autocorrelation*, *linear predictive coding*, kecerdasan buatan (AI), *machine learning*, dan *support vector machine*.

BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab 3 ini membahas tentang analisis sistem, analisis metode, analisis spesifikasi kebutuhan perangkat lunak, analisis kebutuhan non-fungsional, analisis kebutuhan perangkat keras, analisis pengguna, analisis perangkat lunak, analisis kebutuhan fungsional, perancangan antarmuka perangkat lunak pengidentifikasi suara. Masalah yang terjadi dalam skripsi ini untuk mengidentifikasi suara tinggi dan rendah pada pria dan wanita, maka itu dilakukan analisis dari penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan pengenalan suara. Sistem yang dibuat berbentuk simulator yang dianalisis, yaitu dari tahap *pre-processing*, *feature extraction*, dan *classification.* Hasil akhir yang didapat berupa informasi identifikasi suara.

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab 4 ini membahas tentang implementasi data dan antarmuka serta pengujian dengan menggunakan pengujian *black box*.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab 5 ini merupakan penutup penyusunan skripsi yang berisi kesimpulan dari implementasi dan pengujian yang dilakukan dan saran yang diharapkan dapat menjadi masukan untuk pengembangan perangkat lunak di masa yang akan datang.