

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teknologi pengolahan sinyal telah berkembang pesat di era globalisasi ini, yang mana salah satunya teknologi yang dihasilkan adalah teknologi pengenalan pengucapan. Pengenalan pengucapan adalah sebuah pengenalan yang digunakan untuk mengetahui identitas seseorang dengan melalui ucapan suaranya, hal ini bisa dilakukan karena setiap orang akan memiliki ciri-ciri karakteristik sinyal ucapan yang berbeda-beda karena suara merupakan gelombang longitudinal yang merambat yang dihasilkan oleh benda yang bergetar [1]. Selain bisa digunakan untuk mengetahui identitas seseorang, pengucapan juga bisa digunakan untuk mengidentifikasi penyakit pada mulut seseorang. *Speech processing* merupakan proses pengambilan informasi dari sinyal suara. Gelombang suara yang sudah diambil sinyal informasinya kemudian diubah ke sinyal digital [2]. Tugas Akhir ini bertujuan untuk mendeteksi perbedaan suara orang yang menderita *stomatitis aftosa rekuren* dengan yang tidak menderita *stomatitis aftosa rekuren*.

Rongga mulut adalah bagian paling atas dari saluran pencernaan. Bagian utama dari rongga mulut adalah bibir, lidah, mukosa, gusi, tulang rahang, gigi geligi dan faring. Rongga mulut juga mempunyai berbagai fungsi, diantaranya adalah sebagai mastikasi, fonetik, dan juga estetik. Hal tersebut mengakibatkan rongga mulut menjadi tempat paling rawan dari tubuh karena menjadi pencerna utama dari tubuh. *Stomatitis Aftosa Rekuren* (SAR) merupakan gangguan mukosa mulut yang umum dan disebabkan oleh bakteri, virus, dan jamur [3]. Faktor-faktor yang menyebabkan Stomatitis Aftosa Rekuren antara lain adalah karena gangguan imun, faktor hormonal, dan trauma [5]. SAR merupakan salah satu kasus yang seringkali dijumpai oleh dokter gigi pada umumnya sehingga dihasilkan beberapa penelitian yang berhubungan dengan sariawan. Dengan berbagai keluhan ketika mengalami sakit SAR tersebut yang sampai sekarang merupakan penyakit mulut yang dianggap penting. Peran teknologi yang sudah mulai tersebar luas di kalangan masyarakat khususnya Indonesia serta bidang kedokteran yang sudah lama diminati oleh masyarakat, membuat penulis tertarik untuk mengkombinasikan kedua bidang keahlian tersebut untuk menciptakan suatu program baru pendeteksi penyakit SAR melalui deteksi *speech processing*/sinyal wicara. Permasalahan ini memicu penulis

untuk melakukan penelitian mengenai deteksi penyakit SAR tersebut melalui sinyal wicara. Tujuannya adalah dengan adanya tugas akhir ini diharapkan dapat menciptakan program yang dapat membantu masyarakat serta para dokter dalam menentukan seseorang terkena infeksi SAR atau tidak.

Penelitian tugas akhir ini menggunakan pengolahan sinyal suara dengan metode *Linear Predictive Coding (LPC)*. *Linear Predictive Coding (LPC)* adalah salah satu metode parametrik yang digunakan untuk merepresentasikan sinyal. Umumnya LPC digunakan karena menyediakan pemodelan yang baik untuk sinyal suara, LPC dapat dengan mudah dan langsung diterapkan baik secara perangkat lunak maupun perangkat keras karena perhitungan matematis yang melibatkan realtif lebih singkat dari metode-metode yang dikenal sebelumnya [2]. Estimasi tersebut dilakukan pada setiap potongan kecil dari sinyal yang disebut frame [4]. Setelah itu masuk ke proses klasifikasi dengan menggunakan *Learning Vector Quantization (LVQ)* untuk mengelompokkan vektor-vektor hasil dari ekstraksi LPC kedalam suatu *codebook* dengan ukuran tertentu, dimana tiap *codebook* mewakili beberapa vector hasil ekstraksi LPC yang merupakan ciri khas dari masing-masing pengucap. Proses klasifikasi bertujuan untuk mengelompokkan jenis-jenis sinyal audio berdasarkan ciri-ciri dari pengucap.

## 1.2 Penelitian Terkait

Berikut ini merupakan penelitian terkait berdasarkan metode dan klasifikasi yang dapat dilihat pada tabel 1.1

Tabel 1.1: Penelitian Terkait.

NO	Penulisan	Tahun	Judul
1	Fransiskus Firdyan Laia (Universitas Telkom)	2018	Deteksi Kualitas Pemasangan Ubin Berbasis Ekstraksi Ciri ZCR (Zero Crossing Rate) Dan LPC (Linier Predictive Coding) Dengan Klasifikasi K- Nearest Neighbor
2	Firra Monicha Mukhneri (Universitas Telkom)	2014	Konversi Suara Menggunakan Linear Predictive Coding (LPC) Dan Hidden Markov Model (HMM)
3	Jaenal Arifin (STMIK ASIA)	2016	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut Manusia Menggunakan <i>Knowledge Base System</i> dan <i>Certainty Factor</i>
4	Rinaldi Budi Utomo (Universitas Gadjah Mada)	2015	Perbedaan Pola Spektrum Frekuensi Suara Pengucapan Daftar Tutur Kata Bahasa Indonesia pada Anak dengan Geligi Protrusif

Pada penelitian terkait yang pertama yakni yang telah dibuat oleh Fransiskus Firdyan Laia (Universitas Telkom) memiliki keterkaitan yaitu pada saat menggunakan proses ekstraksi ciri LPC yang memperoleh akurasi sebesar 95% pada ketinggian 40 cm dengan orde 16, kemudian selanjutnya untuk penelitian terkait yang kedua yaitu dengan Fierra Monicha Mukhneri (Universitas Telkom) juga sama menggunakan ekstraksi ciri LPC yang menggunakan orde 19, dan *state* terbaik yang digunakan dalam pemodelan HMM adalah *state* ke-5 dalam metode penelitian tersebut, penelitian terkait selanjutnya yaitu Jaenal arifin (STMIK ASIA) yaitu penelitian tersebut sama-sama mendeteksi penyakit pada rongga mulut yang telah memiliki tingkat keberhasilan 90%. Besar persentase tersebut sangat bergantung oleh keakurasian data gejala penyakit yang digunakan. Kemudian yang terakhir yaitu Rinaldi Budi Utomo (Universitas Gadjah Mada) yang memiliki keterkaitan yaitu dalam mengolah sinyal wicara sama-sama menggunakan metode *preprocessing* dan menghasilkan perbedaan pola spektrum pada frekuensi suara yang dihasilkan

dari penelitian tersebut bahwa anak laki-laki umur 9 tahun memiliki pola spektrum frekuensi suara lebih rendah dan daripada data anak laki-laki umur 12 tahun. Sehingga berdasarkan penelitian diatas penulis menggabungkan metode LPC dan klasifikasi LVQ untuk mendeteksi infeksi pada rongga mulut yang berbasis sinyal wicara dalam penelitian ini.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang sistem aplikasi berbasis Matlab dan mengidentifikasi sinyal wicara menggunakan metode *Linear Predictive Coding* LPC dan klasifikasi *Learning Vector Quantization* (LVQ)?
2. Bagaimana cara mengetahui parameter yang dapat memberikan hasil akurasi terbaik pada sistem?
3. Bagaimana cara menganalisis performansi berdasarkan hasil akurasi terbaik pada sistem?

### 1.4 Tujuan dan Manfaat penelitian

Adapun tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Merancang suatu sistem aplikasi berbasis Matlab menggunakan metode *Linear Predictive Coding* (LPC) dan klasifikasi *Learning Vector Quantization* (LVQ) yang dapat mengidentifikasi dan menganalisa sinyal wicara.
2. Mengetahui parameter apa saja yang dapat memberikan hasil akurasi terbaik pada sistem.
3. Menganalisis performansi sistem berdasarkan hasil akurasi terbaik pada sistem.

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat membantu kedokteran gigi dalam mendeteksi suatu infeksi yang terdapat pada rongga mulut yaitu *Stomatitis Aftosa Rekuren* (SAR) melalui pengolahan sinyal wicara dengan menggunakan aplikasi berbasis MATLAB 2018a.

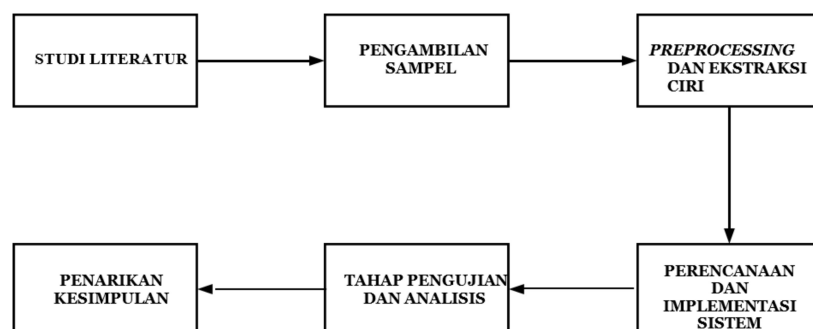
## 1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian dalam Tugas Akhir ini lebih terarah dan memudahkan dalam pembahasan, maka perlu adanya pembatasan masalah. Adapun batasan masalah yang digunakan selama penelitian berlangsung adalah sebagai berikut:

1. Sinyal wicara direkam dengan format audio .wav dan memiliki frekuensi sampling 8000 Hz.
2. Pengambilan suara menggunakan perekam suara tipe Websong (*MECO DIGITAL*).
3. Sinyal wicara yang menjadi acuan untuk model LPC dan LVQ dikelompokkan menjadi dua kelas yaitu sakit dan sehat.
4. Parameter yang diukur adalah akurasi dan waktu komputasi.
5. Data yang digunakan berjumlah 72 data, yang terdiri dari 24 data latih sehat, 24 data latih sakit dan 12 data uji sehat, 12 data uji sakit.
6. Format rekaman suara yang dihasilkan adalah \*wav.
7. Bentuk data latih dan data uji berupa kalimat yang sama yaitu "orang botak bertopi karena kepanasan".
8. Simulasi dilakukan menggunakan MATLAB 2018a.

## 1.6 Metode Penelitian

Dalam menyelesaikan permasalahan pada penelitian ini, dibutuhkan suatu cara untuk memecahkan masalah metode-metode yang logis dan sistematis. Adapun metode yang digunakan dalam proses menyelesaikan Tugas Akhir terdiri dari beberapa tahapan diantaranya: Gambar 1.1 Diagram alir metodologi penyelesaian



**Gambar 1.1:** Diagram Alir Metode penelitian

## 1. Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk mempelajari teori-teori dasar mengenai pengolahan suara dan penyakit yang sudah diteliti, teori-teori tersebut mencakup:

- Mempelajari mengenai pengolahan sinyal wicara.
- Mempelajari mengenai penyakit Stomatitis Aftosa Rekuren.
- Mempelajari segmentasi menggunakan metode *Linear Predictive Coding* (LPC) dan klasifikasi *Learning Vector Quantization* (LVQ).

## 2. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel bertujuan untuk mendapatkan suara orang yang menderita penyakit *stomatitis aftosa rekuren* dan suara orang yang sakit dan sehat sejumlah 72 data yang diambil RSGM Maranatha Bandung dan di Kampus Telkom University, 72 data tersebut sejumlah 48 data latih, diantaranya 24 data untuk orang sehat, dan 24 data untuk orang sakit SAR. Kemudian 24 data digunakan untuk data uji, diantaranya 12 untuk data orang yang sehat dan 12 data digunakan untuk orang yang sakit SAR. Selanjutnya diolah pada tahapan *preprocessing* dan ekstraksi ciri.

## 3. *Preprocessing* dan Ekstraksi Ciri

*Preprocessing* bertujuan untuk memperbaiki kualitas sinyal suara yang telah diambil dan melakukan penyesuaian ukuran dari sinyal suara tersebut. Selanjutnya dilakukan tahapan ekstraksi ciri untuk mendapatkan database.

## 4. Perencanaan dan Implementasi Sistem

Merancang sistem yang mampu mengidentifikasi penyakit menggunakan sinyal wicara berdasarkan metode dan klasifikasi yang diteliti. Mengimplementasikan sistem menggunakan metode terstruktur dan software MATLAB R2018a.

## 5. Tahap uji dan Analisis

Dilakukan pengujian terhadap aplikasi berdasarkan perencanaan implementasi sistem yang telah dirancang dengan metode yang telah ditentukan sebelumnya. Selanjutnya menganalisis dengan cara mengidentifikasi suara tersebut menggunakan aplikasi yang dibuat dengan MATLAB kemudian diklasifikasikan. Analisis aplikasi ini bertujuan untuk melihat tingkat akurasi aplikasi dan waktu komputasi dan tingkat kesalahan yang bisa ditoleransi.

## 6. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan ini bertujuan untuk mendapatkan kesimpulan setelah dilakukan sebuah penelitian.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan untuk Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- **Bab 1 PENDAHULUAN**

Membahas latar belakang, penelitian terkait, tujuan dan manfaat penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, sistematika penulisan.

- **Bab 2 DASAR TEORI**

Membahas teori Sinyal audio, *Stomatitis aftosa rekuren*, *Speech Processing*, metode ekstraksi ciri *Linear Predictive Coding* (LPC), dan klasifikasi *Learning Vector Quantization* (LVQ).

- **Bab 3 PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM**

Menjelaskan tentang perancangan sistem deteksi pola suara dan realisasi sistem.

- **Bab 4 PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISIS**

Melakukan pengujian pada kinerja sistem deteksi suara dan melakukan analisis pada hasil percobaan secara kualitatif maupun kuantitatif.

- **Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Menjelaskan tentang kesimpulan mengenai metode yang digunakan untuk mendeteksi *stomatitis aftosa rekuren*, serta saran yang mendukung untuk perkembangan penelitian selanjutnya.