

Sistem Pengenalan Suara Bahasa Indonesia Untuk Mengenali Aksen Melayu Pontianak Dan Sunda Garut

Adhitya Yoga Pratama Idwal#1, Youllia Indrawaty Nurhasanah*2, Dina Budhi Utami#3

#Jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Bandung

Jl. PHH. Mustofa No. 23, Bandung

¹adhityayogapratamaidwal@gmail.com

²youllia@itenas.ac.id

³dinabudhi@itenas.ac.id

Abstract — In a folktale theater, a linguist is needed to know if a person is already go deep into the character. However, sometimes theater does not have a linguist to know the accent used is correct or not. Speech recognition is a technology used to recognize and understand spoken words by digitizing words and matching those digital signals to a specific pattern stored in a device. Voice recognition process is divided into two main parts that are feature extraction and pattern recognition. In this research we use Linear Predictive Coding (LPC) characteristic extraction method and pattern recognition method using Vector Quantization (VQ). The results of testing show that the application can be used to recognize the sound of Indonesian language using accent areas of Malay and sundanese. It's more effective to recognize a voice of sentences, because the voice of a sentence contains more feature values rather than a word.

Keywords—Speech Recognition, Accents, Linear Predictive Coding, Vector Quantization

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seni memiliki banyak cabang, yaitu seni rupa, seni kriya, seni sastra dan seni pertunjukan, semuanya itu dikaji dalam Antropologi sebagai gejala kebudayaan. Semua cabang seni itu dapat digunakan sebagai sarana untuk memahami bagaimana pemilikinya memandang dunia, dan sejarah kehidupan pemilikinya.

Pada kesenian pertunjukan pentas teater terkadang menampilkan cerita daerah yang menggunakan ciri khas aksen dari daerah yang ditampilkan dan ada teater yang menggunakan ahli bahasa untuk mengetahui aksen dari daerah tersebut agar karakter yang ingin dipentaskan mendalami peran. Tetapi, terkadang teater tidak mempunyai ahli bahasa untuk mengetahui aksen yang digunakan sudah tepat atau tidak.

Penelitian ini menggunakan suara berbahasa Indonesia dengan aksen daerah Melayu Pontianak dan Sunda Garut sebagai suara latihan dan suara uji. Pengenalan suara (Speech Recognition) terdiri dari dua tahapan umum yaitu ekstraksi ciri dan pencocokkan suara. Tahapan ekstraksi ciri

digunakan untuk mengetahui informasi suara atau bentuk ciri suara latihan dan tahapan pencocokkan suara untuk mengetahui suara uji dan suara latihan hasilnya cocok.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dibuatkan sebuah rancangan yang dapat membedakan suara berdasarkan aksen daerah Melayu Pontianak dan Sunda Garut. Dimana peneliti mencari sumber suara latihan yang sangat khas dari aksen tersebut lalu diuji dengan menggunakan ekstraksi ciri LPC (Line Predictive Coding) dan suara di cocokkan menggunakan VQ (Vector Quantization).

B. Rumusan Masalah

Dari penjelasan latar belakang tersebut dapat dirumuskan permasalahan yang ada pada penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana membantu ahli bahasa dalam mempercepat pengenalan aksen daerah.

2. Bagaimana cara mengekstraksi sampel suara yang memiliki aksen dengan menggunakan LPC (Linear Predictive Coding) dan cara mencocokkan pola sampel suara latihan yang ada dengan sampel suara uji menggunakan VQ (Vector Quantization).

C. Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian pada makalah ini adalah membangun sistem pengenalan suara untuk membantu ahli bahasa dalam mengenal aksen daerah dengan menggunakan proses ekstraksi ciri dan pengenalan pola.

D. Batasan Masalah

1. Sampel yang diambil hanya aksen daerah dari aksen daerah Melayu Pontianak dan Sunda Garut.

2. Menggunakan sample rate 16000 Hz dengan durasi 6 detik untuk pengucapan kalimat dan durasi 2 detik untuk pengucapan kata.

3. Memakai format rekaman suara .wav.

4. Usia yang dapat diidentifikasi adalah usia remaja akhir, menurut Departemen Kesehatan RI usia remaja akhir yaitu 18 sampai 25 tahun.

5. Suara yang ingin diidentifikasi sehat dan tidak ada gangguan pengucapan.

6. Suara yang diidentifikasi menggunakan jeda (Isolated Word) dalam pengucapannya.

7. Kata yang identik dan menjadikan perbedaan antara aksen Melayu Pontianak dan Sunda Garut adalah “pergi” dan “persib”.

8. Data masukan berupa sinyal suara yang diambil dari 20 orang yang lama menetap lebih dari 18 tahun di daerah Pontianak dan Garut terdiri 10 orang menggunakan aksen Melayu Pontianak dan 10 orang menggunakan aksen Sunda Garut.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah suara bahasa Indonesia menggunakan aksen daerah Melayu Pontianak dan Sunda Garut. Suara bahasa Indonesia memakai format .wav.

B. Studi Literatur

Pada tahap ini Pencarian Studi literatur dilakukan untuk memahami konsep-konsep dasar yang berkaitan dengan sistem pengenalan ucapan melalui pustaka-pustaka yang bersangkutan baik berupa buku, internet, maupun jurnal ilmiah.

C. Tinjauan Pustaka

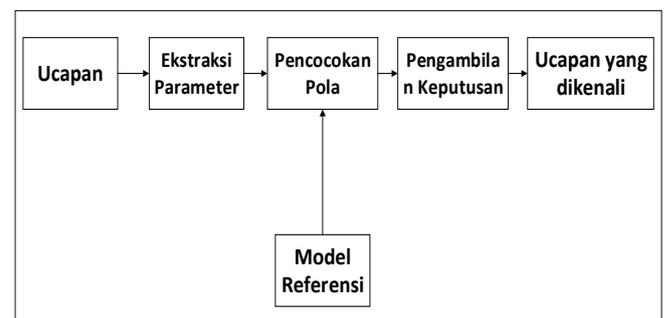
Berdasarkan tinjauan pustaka, pada penelitian yang dilakukan oleh Indra Chandra, 2010[1]. Kontribusi yang diambil adalah aksen daerah yang digunakan yaitu aksen sunda yang digunakan pada penelitian 3 aksen daerah aksen jawa menggunakan kamus fonetik. Pada penelitian yang dilakukan Juniar Lestary, 2012 [11]. Kontribusi yang diambil adalah bagaimana cara ekstraksi ciri LPC yang digunakan untuk ekstraksi ciri kata bahasa Inggris. Pada penelitian yang dilakukan Eva Damayanti, Suhartono Tjondronegoro, Koredianto Usman, 2014[3]. Kontribusi yang diambil adalah bagaimana cara menghitung jarak penyimpangan terkecil dengan mempunyai nilai ciri dan vector. Berdasarkan dua penelitian yang masing-masing dilakukan oleh Irham Sidik Permana, Youllia Indrawaty, Andriana Zulkarnain, 2016 [16] dan Mega Buana P, Youllia Indrawaty, M. Ichwan, 2015 [13]. Kontribusi yang diambil adalah bagaimana cara menghitung nilai ciri pada tahapan awal ekstraksi ciri yaitu Preemphasize, Windowing dan Frame Blocking. Berdasarkan dua penelitian yang masing-masing dilakukan oleh Ayu Lestari Aprilia, Andriana Zulkarnain, M. Ichwan 2015 [10], dan Ricki Juniansyah, Ir. Rita Magdalena, Ledy Novamizanti 2014 [8]. Kontribusi yang diambil adalah bagaimana tahapan ekstraksi ciri suara menggunakan metode Linear Predictive Coding. Pada penelitian yang dilakukan Fevi Febianti, Youllia Indrawaty, Andriana Zulkarnain 2016 [6]. Kontribusi yang diambil adalah bagaimana cara melakukan penelitian pengenalan ucapan (Speech Recognition) dan proses-proses untuk mendapatkan hasil dari pengenalan ucapan tersebut. Berdasarkan dua penelitian yang masing-masing dilakukan oleh Dita Permatasari, Youllia Indrawaty,

Andriana Zulkarnain, 2015 [12] dan Atik Charisma, 2013 [2]. Kontribusi yang diambil adalah bagaimana cara melakukan proses Vector Quantization dalam pengenalan pola suara. Dari penjabaran kontribusi dari semua penelitian yang digunakan sebagai tinjauan pustaka, maka penulis akan membangun sebuah sistem yang memberikan tingkat keberhasilan verifikasi yang tinggi dan dapat mengenali aksen daerah dengan kalimat atau kata.

III. Landasan Teori

A. Pengenalan Ucapan

Pengenalan ucapan didefinisikan sebagai proses perubahan sinyal suara ke bahasa (linguistic) mesin dalam bentuk data digital (biasanya berupa teks sederhana). Dengan kata lain, pengenalan suara menyatakan kemampuan untuk mencocokkan pola dari yang didapatkan atau diperoleh perbendaharaan kata terhadap sinyal suara ke dalam bentuk yang tepat. Pengertian lainnya, pengenalan ucapan adalah suatu proses di mana komputer (jenis mesin lainnya) dapat mengenal kata-kata yang diucapkan oleh manusia. Proses ini disebut juga mengartikan ucapan manusia dalam komputer. Sistem pengenalan suara (voice recognition) merupakan gabungan dari sistem pengenalan pembicara (speaker recognition) dan pengenalan ucapan (speech recognition). Secara umum suatu sistem pengenalan ucapan, yang merupakan bagian dari pengenalan suara, terdiri atas dua proses utama. Proses pertama adalah ekstraksi parameter dan proses kedua adalah pencocokan pola. Proses ini dapat dilihat pada Gambar 1.

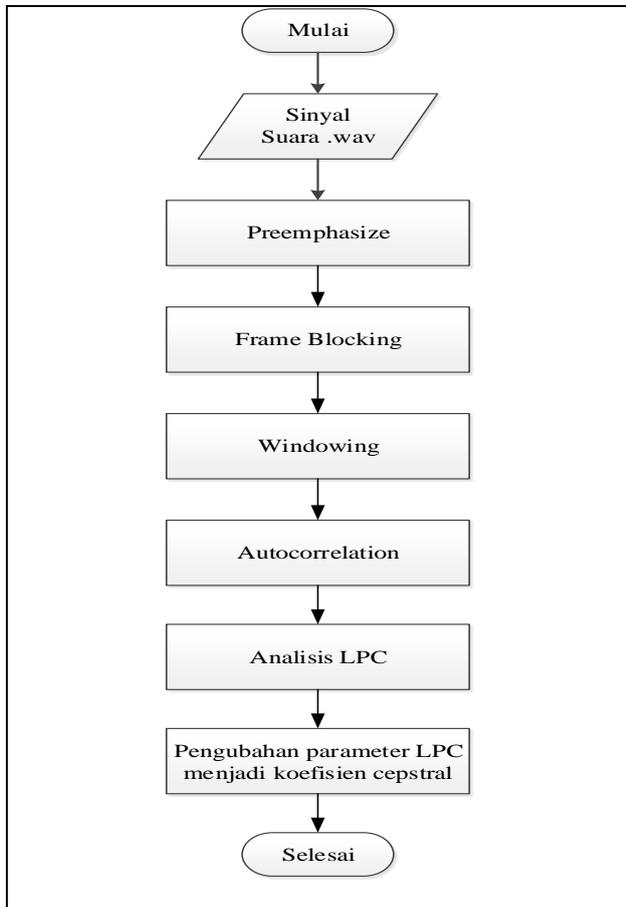


Gambar 1 Blok Diagram Sistem Pengenalan Ucapan

B. Linear Predictive Coding

LPC (Linear Predictive Coding) merupakan metode pengolahan data sinyal suara untuk mendapatkan model yang merepresentasikan suara tersebut. Model yang dihasilkan dari proses LPC ini berupa vektor dan disebut vektor fitur. Analisa LPC menghasilkan suatu estimasi parameter ucapan dasar, antara lain pitch, formant, persamaan area jalur vokal, dan untuk memampatkan (kompresi) sinyal ucapan agar didapat bit-rate rendah untuk keperluan transmisi atau penyimpanan. Berdasarkan parameter sinyal ucapan, dapat dibuat suatu sistem pengenalan (identifikasi) pengucap. Sistem pengenalan pengucap pada dasarnya adalah perbandingan suatu

parameter sinyal ucapan yang ingin dikenali dengan parameter sinyal ucapan lain. LPC juga termasuk cukup efisien untuk komputasi. Langkah-langkah umum dalam pengestraksian LPC yang harus dilakukan seperti Gambar 2.



Gambar 2 Proses Umum Algoritma LPC

Gambar 2 menunjukkan langkah umum dari proses ekstraksi ciri metode LPC pada pengenalan suara (speech recognition). Berikut adalah penjelasan mengenai blok diagram tersebut.

1. Preemphasize

Sinyal suara digital, $s(n)$, dimasukkan melalui sistem digital berorde rendah (biasanya orde pertama filter FIR) untuk meratakan sinyal secara spektral dan untuk membuat sinyal rentan terhadap efek presisi dalam pemrosesan sinyal. Sistem digital yang digunakan dalam preemphasizer dapat berupa sistem yang konstan atau adaptif (misalnya, dengan kondisi transmisi rata-rata, latar belakang kebisingan, atau untuk spektrum sinyal rata-rata).

$$y(n) = s(n) - \alpha s(n-1) \quad 0,9 \leq \alpha \leq 1 \quad \dots(1)$$

Dimana :

$y(n)$: sinyal suara setelah dilakukan proses preemphasize.

$s(n)$: sinyal suara sebelum dilakukan proses preemphasize.

α : nilai yang paling sering digunakan ialah 0.95.

2. Frame Blocking

Pada tahap ini, sinyal hasil tahapan preemphasize disegmentasi menjadi beberapa frame yang terdiri dari N sampel suara dengan jarak antar frame dipisahkan oleh M sampel. Jika $M \leq N$, beberapa frame yang berdekatan akan saling overlap dan hasil estimasi spektral LPC akan berkorelasi dari frame ke frame. Sebaliknya, jika $M > N$, tidak akan ada overlap antara frame yang berdekatan sehingga beberapa isyarat sinyal suara akan hilang total. Jika frame ke- l dari suara dinotasikan dengan $x_l n$ dan terdapat frame di dalam keseluruhan sinyal suara,.

$$x_l n = \tilde{s} Ml + n, \quad n = 0,1, \dots, N - 1, \quad l = 0,1, \dots, L - 1 \quad \dots(2)$$

Dimana :

$x_l n$ = sinyal ke- n hasil frame blocking

M = jarak antar frame

N = ukuran frame (frame size)

l = frame

3. Windowing

Tahap berikutnya pada pemrosesan sinyal adalah melakukan proses window pada setiap bagian sinyal yang telah dibuat sebelumnya untuk meminimalkan diskontinuitas di awal dan di akhir frame. Konsep windowing ini identik dengan interpretasi domain frekuensi waktu spektrum, menggunakan window untuk membuat sinyal pada awal dan akhir setiap frame menjadi nol. Jika window didefinisikan sebagai $w(n)$.

$$\tilde{x}_1(n) = \tilde{s}(n)w(n), \quad 0 \leq n \leq N - 1 \quad \dots(3)$$

Dimana :

$\tilde{x}_1(n)$ = Sinyal hasil proses windowing

$\tilde{s}(n)$ = Sinyal hasil proses Frame Blocking ke- n

$w(n)$ = Fungsi Window

N = Frame Size, kelipatan 2

Model window yang paling sering digunakan untuk model LPC dengan metode autokorelasi adalah Hamming Window.

$$w(n) = 0,54 - 0,46 \cos\left(\frac{2\pi n}{N-1}\right) \quad \dots(4)$$

4. Autocorrelation

Pada tahap ini, setiap sampel sinyal suara yang telah di-windowing dikorelasikan untuk menghasilkan sejumlah nilai yang dapat dibentuk menjadi toeplitz matriks. Nilai tertinggi dari proses autokorelasi ini adalah nilai orde analisa LPC (P). Nilai P umumnya berada pada interval 8 sampai 16. Kegunaan dari proses autokorelasi ini adalah untuk mengkorelasikan bentuk gelombang dengan dirinya

sendiri. Analisis autokorelasi ini dilakukan untuk mendapatkan elemen-elemen autokorelasi dengan cara :

$$r_l(m) = \sum_{n=0}^{N-l-m} \tilde{x}_l(n) \cdot \tilde{x}_l(n+m), m=,1, \dots, p \dots\dots(5)$$

Dimana :

- $r_l m$ = Hasil sinyal autokorelasi
- $\tilde{x}_l(n)$ = Hasil sinyal windowing ke-n

5. Analysis LPC

Langkah berikutnya adalah analisa LPC dimana semua nilai autokorelasi yang telah dihitung pada tahap sebelumnya akan diubah menjadi sebuah parameter LPC. Parameter ini bermacam-macam, ada disebut dengan nama koefisien LPC, koefisien pantulan (PARCOR), koefisien cepstral, atau transformasi lain yang diinginkan. Metode yang umum untuk menyelesaikan koefisien autokorelasi di atas menjadi koefisien LPC adalah dengan menggunakan metode Durbin yang rumusnya adalah sebagai berikut:

$$E^{(0)} = r(0) \dots\dots\dots(6)$$

$$k_i = \frac{\{r(i) - \sum_{j=1}^{i-1} \alpha_j^{(i-1)} \cdot r(i-j)\}}{E^{(i-1)}}, 1 \leq i \leq p \dots\dots\dots(7)$$

$$\alpha_i^{(i)} = k_i \dots\dots\dots(8)$$

$$\alpha_i^{(i)} = \alpha_j^{(i-1)} - k_i \cdot \alpha_{i-j}^{(i-1)} \dots\dots\dots(9)$$

$$E^{(i)} = (1 - k_i^2) \cdot E^{(i-1)} \dots\dots\dots(10)$$

Dimana :

- $r i$ = nilai autokorelasi ke-i
- k_i = Koefisien Refleksi
- $E^{(i)}$ = Error Prediksi
- $\alpha_i^{(i)}$ = Persamaan koefisien LPC

Kemudian koefisien LPC yang dihasilkan sebagai berikut :

$$a_m = \alpha_m^{(p)} 1 \leq m \leq p \dots\dots\dots(11)$$

Dimana :

- a_m = Koefisien LPC
- P = Orde LPC

6. Pengubahan parameter LPC menjadi Cepstral

Parameter LPC yang sangat penting yang biasa diturunkan dari koefisien LPC adalah koefisien cepstral

LPC, $c(m)$. Persamaan yang digunakan untuk menghitungnya adalah:

$$c_0 = \ln \sigma^2 \dots\dots\dots(12)$$

$$c_m = a_m + \sum_{k=1}^{m-1} \left(\frac{k}{m}\right) \cdot c_k \cdot a_{m-k} \quad 1 \leq m \leq p \dots\dots\dots(13)$$

$$c_m = \sum_{k=1}^{m-1} \left(\frac{k}{m}\right) \cdot c_k \cdot a_{m-k} \quad m > p \dots\dots\dots(14)$$

Yang mana adalah hasil persamaan dari perhitungan LPC. Koefisien cepstral ini adalah koefisien dari representasi transformasi Fourier pada spectrum logaritmis. Umumnya, sebuah cepstral direpresentasikan dengan koefisien cepstral $> p$ yang digunakan.

C. Vector Quantization

Vector Quantization (VQ) merupakan salah satu metode template matching (pencocokan template). VQ melakukan proses pemetaan vektor dari vektor yang berjumlah banyak menjadi vektor dengan jumlah tertentu. Vektor itu disebut sebagai codebook dari tiap-tiap pengucap. Algoritma yang dipakai untuk membentuk codebook adalah algoritma LBG (Linde Buzo Gray Algorithm). Tahapan LBG sebagai berikut:

1. Menentukan vektor codebook pertama, yang merupakan centroid dari keseluruhan vektor ciri. (tidak ada pengulangan pada tahap ini)
2. Gandakan ukuran codebook
3. Pencarian Nearest-Neighbour : untuk tiap vektor ciri, temukan codeword di dalam codebook tersebut (codebook saat itu) yang paling dekat (jarak penyimpangannya paling kecil), dan tempatkan vector tersebut dalam kelompok codeword tersebut.
4. Pembaharuan centroid : memperbaharui codeword pada tiap kelompok.
5. Iterasi I : mengulang langkah 3 dan 4 sampai diperoleh jarak penyimpangan rata-rata (D). D' merupakan nilai distorsi awal yang nilainya ditentukan pada saat inialisasi pada awal program.
6. Iterasi II : mengulang langkah 2,3 dan 4 sampai diperoleh codebook dengan ukuran M.

D. Hitung jarak penyimpangan

Untuk menghitung jarak penyimpangan antara dua vektor maka digunakan Euclidean distance. Persamaan untuk menghitung jarak Euclidean Distance.

$$d_E(x, c) = \sqrt{\sum_{i=1}^{dim} (X_i - C_i)^2} \dots\dots\dots(15)$$

Dimana :

X_i = vektor ciri

C_i = vektor dari suatu codebook

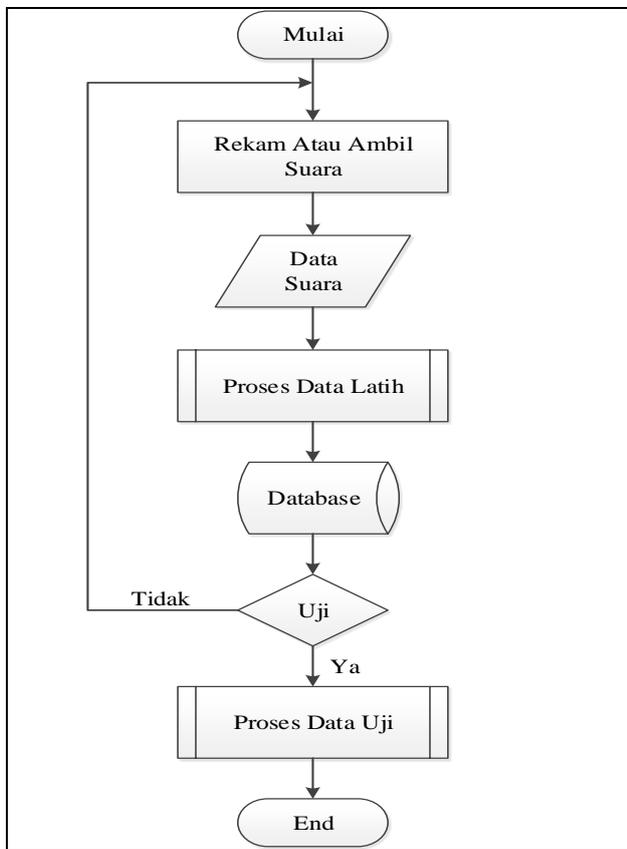
IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Proses Kerja Sistem

Proses kerja dari Sistem pengenalan suara digambarkan dalam bentuk blok diagram seperti yang terlihat pada Gambar 1.

B. Flowchart

Flowchart dari sistem kerja aplikasi dapat dilihat pada Gambar 3.

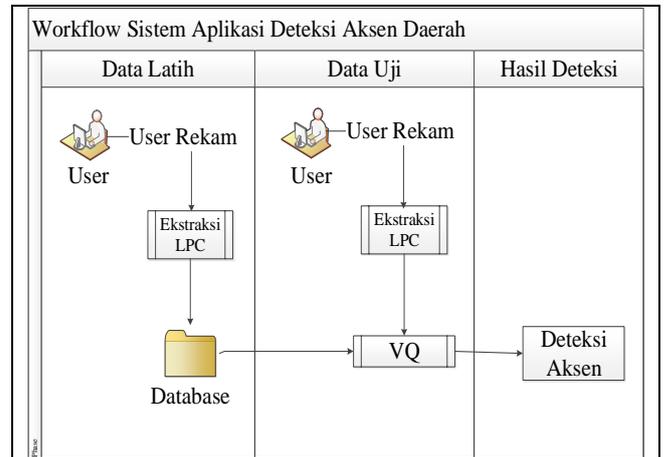


Gambar 3 Flowchart Sistem

Pada Gambar 3 langkah awal untuk membuat sistem yaitu rekam atau ambil suara yang akan dijadikan data suara. Di sistem ini terdapat dua buah subproses yaitu proses data latih dan proses data uji. Proses awal yang dilakukan untuk mendeteksi aksent daerah seseorang adalah melakukan proses data latih. Data latih digunakan sebagai parameter untuk mendeteksi aksent daerah sedangkan data uji digunakan untuk proses pencocokan data latih dan data uji dari aplikasi ini. Data latih diambil dari beberapa sampel suara berdasarkan aksent daerah Melayu Pontianak dan Sunda Garut dengan cara merekam suara tersebut sedangkan data uji diambil dengan melakukan proses perekaman suara user secara langsung atau dengan mengambil data rekaman.

C. Workflow

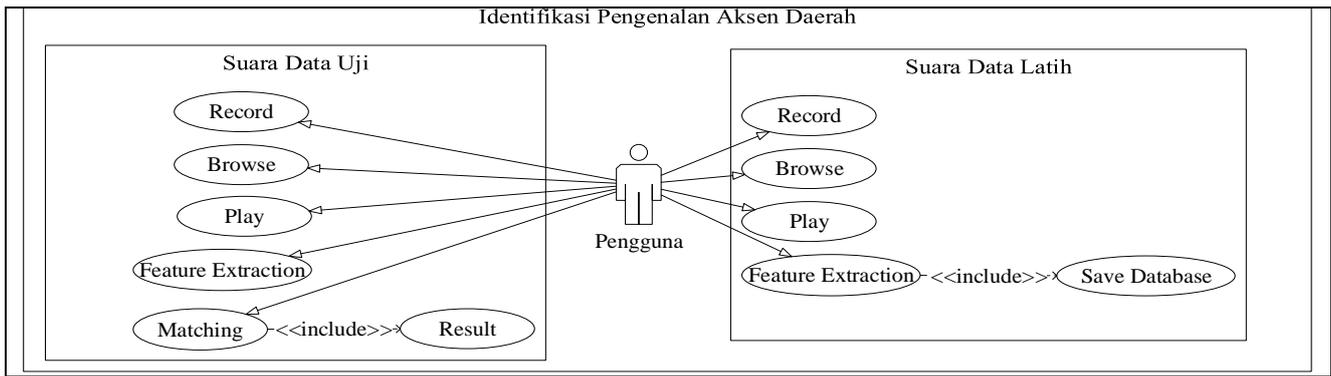
Berikut penjelasan workflow dari aplikasi yang menggambarkan alur kerja sistem. Pertama, user membuka aplikasi pengenalan suara kemudian merekam suara untuk diidentifikasi. Setelah itu, melakukan ekstraksi ciri dan melakukan pencocokan maka, aplikasi menampilkan hasil dari aksent daerah yang ditunjukkan gambar 3.



Gambar 4 Workflow Sistem

D. UseCase Diagram

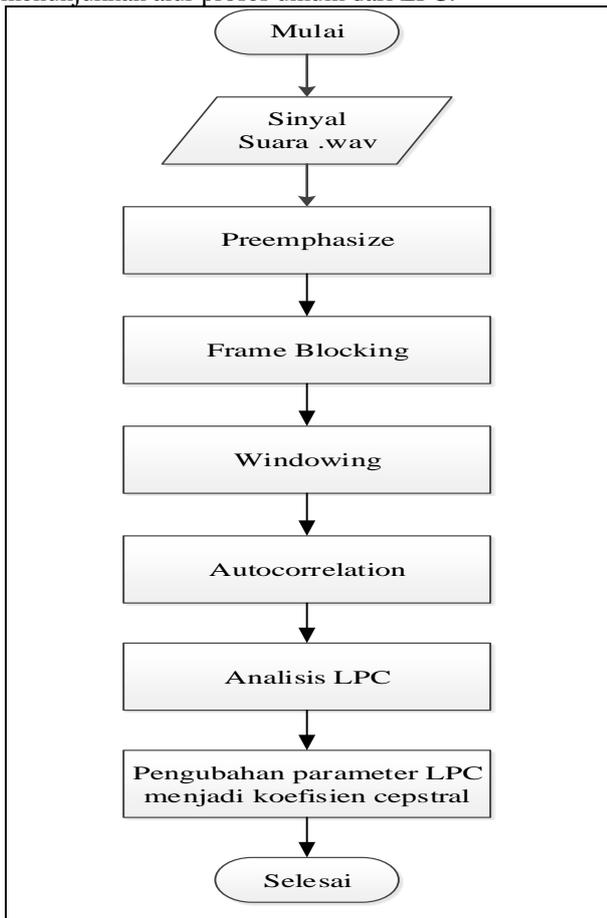
UseCase diagram pada perancangan Sistem pengenalan suara untuk mengenali aksent daerah, proses penggambaran usecase ini disesuaikan dengan keperluan aktor, berikut ini merupakan usecase diagram dari Sistem pengenalan suara untuk mengenali aksent daerah. Seperti yang ditunjukkan Gambar 5.



Gambar 5 Usecase Diagram

E. Ekstraksi Ciri

Pada aplikasi pengenalan suara bahasa Indonesia untuk mengenali aksent daerah ini menggunakan metode ekstraksi ciri LPC. Linear Predictive Coding (LPC) merupakan sebuah metode pengubahan sinyal analog menjadi sinyal digital dimana nilai tertentu diperkirakan oleh kombinasi linear sinyal suara manusia. Pada metode LPC, terdapat 6 buah tahapan yaitu preemphasize, frame blocking, windowing, autocorrelation, analisis LPC, dan pengubahan parameter LPC menjadi koefisien cepstral. Gambar 6 menunjukkan alur proses umum dari LPC.



Gambar 6 Proses LPC

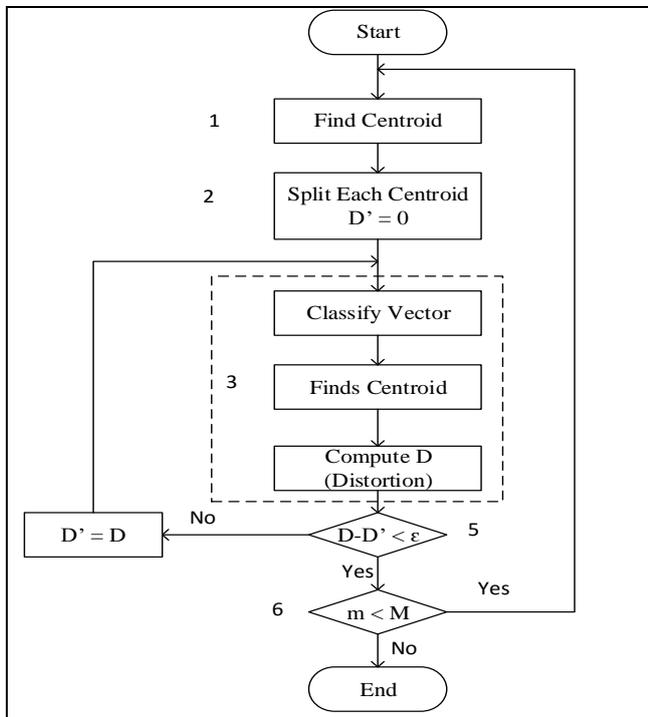
Penjelasan mengenai alur kerja Proses LPC pada gambar 6:

1. Sinyal suara direkam melalui microphone kemudian disimpan dengan format .wav dan dijadikan input dari proses ekstraksi ciri suara menggunakan LPC.
2. Sinyal suara yang telah dimasukkan ke dalam sistem kemudian diproses dengan tahapan preemphasize yang berfungsi untuk mengurangi noise atau gangguan suara.
3. Hasil dari tahapan preemphasize kemudian diproses dengan tahapan frame blocking yang berfungsi untuk memisahkan sinyal suara menjadi beberapa frame yang terdiri dari N sampel suara dengan jarak antar frame dipisahkan oleh M sampel.
4. Hasil dari tahapan frame blocking kemudian diproses di tahapan selanjutnya yaitu windowing. Proses windowing berfungsi untuk mengurangi diskontinuitas dari hasil frame blocking di awal dan akhir frame. Fungsi window yang digunakan pada penelitian ini adalah hamming window.
5. Hasil dari tahapan windowing kemudian dicari nilai autokorelasinya di tahapan autocorrelation. Hasil dari tahapan ini adalah nilai autokorelasi dari tiap frame yang sudah dilakukan proses windowing.
6. Nilai autokorelasi kemudian diubah ke dalam satu set parameter LPC di proses analisis LPC. Hasil akhir dari proses adalah koefisien-koefisien LPC.
7. Koefisien-koefisien LPC kemudian diubah ke dalam bentuk koefisien cepstral di tahapan pengubahan parameter LPC menjadi koefisien cepstral. Hasil akhir dari LPC adalah koefisien cepstral yang terbentuk dari koefisien LPC. Nilai dari koefisien cepstral yang akan menjadi parameter dari penentuan aksent daerah melayu atau sunda.

F. Pencocokan pola

Setelah sinyal diekstraksi dengan menggunakan metode LPC, sinyal hasil ekstraksi kemudian diproses menggunakan metode VQ untuk mencocokkan data uji dan data latih. VQ adalah suatu metode pencocokkan vektor dari hasil data latih dengan data uji. VQ melakukan proses pemetaan vektor dari vektor yang berjumlah banyak menjadi vektor dengan jumlah tertentu. Dengan proses VQ, akan diperoleh representasi dari vektor ciri masing-masing pengucap

dengan jumlah vektor yang lebih sedikit, vektor itu disebut sebagai codebook dari tiap-tiap pengucap. Algoritma yang dipakai untuk membentuk codebook adalah algoritma LBG (Linde Buzo Gray Algorithm) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.



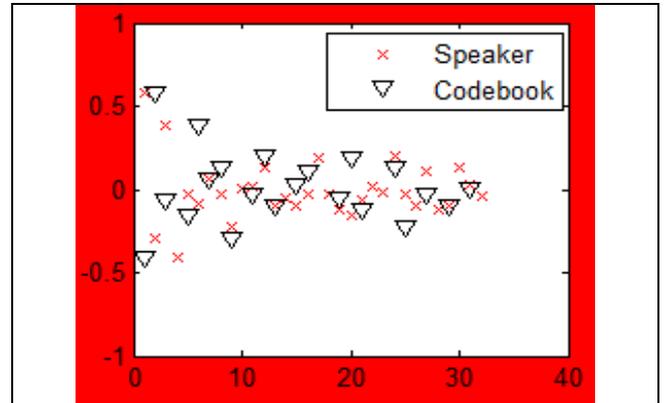
Gambar 7 Alur LBG

Penjelasan dari Gambar 7:

1. Menentukan vektor codebook pertama, yang merupakan centroid dari keseluruhan vektor ciri.(tidak ada pengulangan pada tahap ini)
2. Menggandakan ukuran codebook.
3. Pencarian Nearest-Neighbour : untuk tiap vektor ciri, temukan codeword di dalam codebook tersebut (codebook saat itu) yang paling dekat(jarak penyimpangannya paling kecil), dan tempatkan vector tersebut dalam kelompok codeword tersebut.
4. Pembaharuan centroid : memperbaharui codeword pada tiap kelompok dengan menggunakan centroid dari vektor ciri terletak di sel tersebut.
5. Iterasi I : mengulang langkah 3 dan 4 sampai diperoleh jarak penyimpangan rata rata (D) yang besarnya dibawah batasan yang telah ditentukan (). D' merupakan nilai distorsi awal yang nilainya ditentukan pada saat inialisasi pada awal program.

6. Iterasi II : mengulang langkah 2, 3 dan 4 sampai diperoleh codebook dengan ukuran M.

Setelah melakukan proses VQ sistem akan menampilkan hasil perbandingan antara ciri suara dengan ciri codebook pada gambar 8.



Gambar 8 Contoh Hasil VQ

G. Perhitungan Jarak Penyimpangan

Untuk menghitung jarak penyimpangan antara dua vektor maka digunakan Euclidean distance. Rumus 15 untuk menghitung jarak Euclidean Distance. Pada pengenalan ucapan metode VQ, persamaan Euclidean Distance ini digunakan untuk menghitung jarak penyimpangan antara masing-masing-masing vector ciri dengan codeword pada tiap-tiap codebook, sehingga dapat diketahui codeword mana yang memiliki jarak penyimpangan terdekat dengan vector ciri.

H. Tampilan Menu Utama

Form ini berisikan empat buah tombol yaitu tombol Save Dialect Voice, tombol Identification Dialect Voice, About dan tombol Exit. Tombol Save Dialect Voice digunakan untuk menampilkan Form Ekstraksi Data Latih menggunakan LPC. Sedangkan, tombol Identification Dialect Voice digunakan untuk menampilkan Form pengujian. Kemudian, tombol About digunakan untuk menampilkan Form biodata penulis dan tombol keluar aplikasi digunakan untuk menutup aplikasi pengenalan Bahasa Indonesia memakai aksent daerah. Berikut adalah tampilan Menu Utama yang ditunjukkan pada Gambar 9.

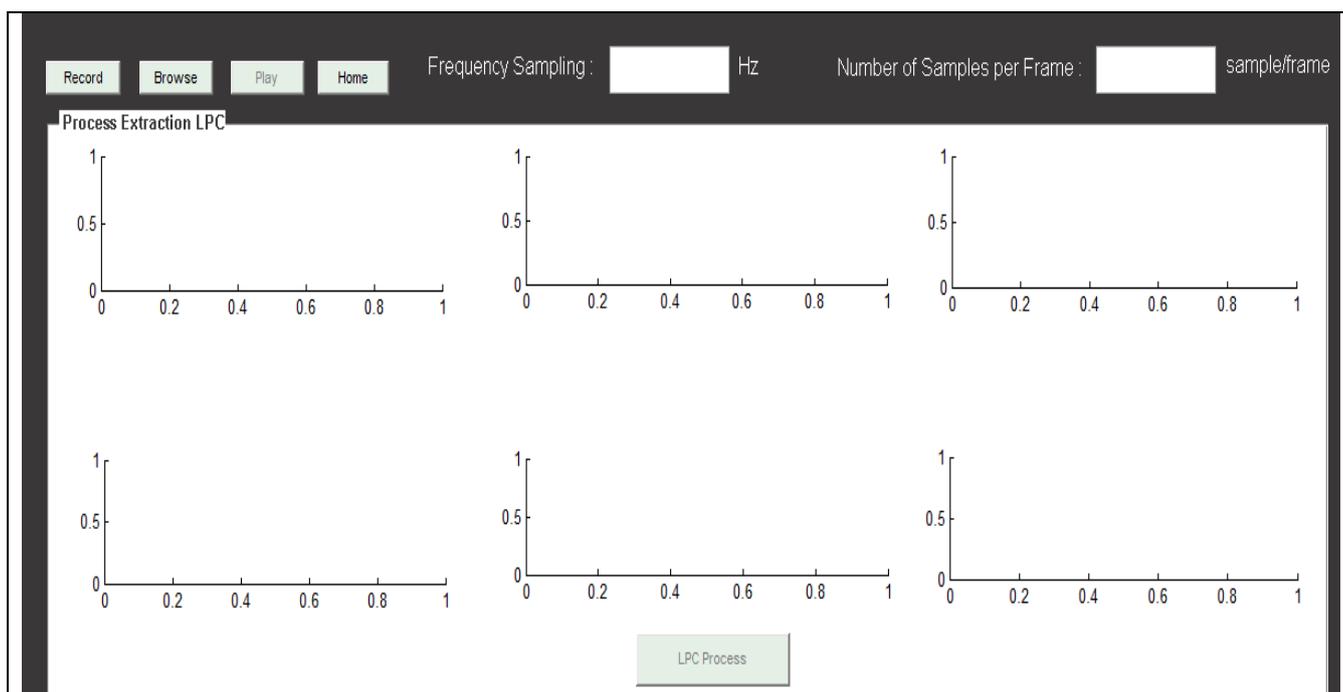


Gambar 9 Tampilan Menu Utama

I. Tampilan Menu Ekstraksi Ciri

Pada tampilan menu ekstraksi ciri ini muncul jika user menekan tombol Save Dialect Voice. Menu ekstraksi ciri ini

berfungsi untuk mencari nilai suatu data sinyal suara aksen dan menyimpan nilai data sinyal suara tersebut untuk dijadikan ciri untuk database. Berikut adalah tampilan Menu Ekstraksi Ciri pada Gambar 10.



Gambar 10 Tampilan Menu Ekstraksi Ciri

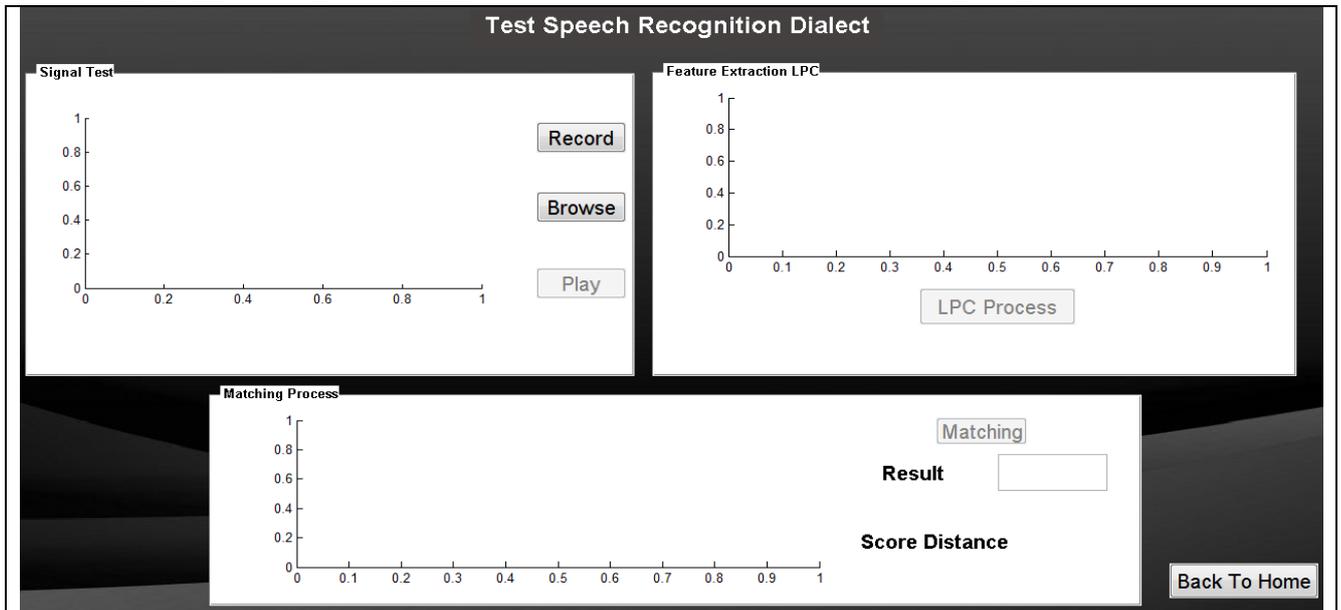
J. Tampilan Menu Pencocokan Pola

Pada tampilan menu Pencocokan Pola ini muncul jika user menekan tombol Identification Dialect Voice di Menu utama. Menu pencocokkan pola ini berfungsi untuk

mengenali aksent daerah yang digunakan oleh seseorang dengan cara membandingkan nilai suara yang ada di data latih dengan nilai suara yang ada di data uji dan didapatkan hasil aksent yang digunakan di kolom Result. Disini ada

Signal Test untuk menampilkan suara yang diteliti. Kemudian, ada Feature Extraction LPC untuk melihat hasil pertahapan ekstraksi ciri LPC. Selanjutnya, ada Matching

Process untuk menampilkan hasil aksen daerah dan menampilkan nilai jarak terkecil. Berikut adalah tampilan Menu Ekstraksi Ciri pada Gambar 11.



Gambar 11 Tampilan menu pencocokkan pola

K. Tampilan Menu About

Form About merupakan tampilan yang digunakan untuk menampilkan profil atau data diri penulis. Berikut tampilan Form About yang ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12 Tampilan Menu About

L. Pengujian Pengenalan Aksent Daerah

Pengujian pada aplikasi yang dibangun dilakukan sebanyak 10 kali untuk masing-masing dari aksent daerah yaitu melayu dan sunda dengan total suara uji adalah sebanyak 20 kali.

TABEL I

HASIL PENGUJIAN MENGGUNAKAN KALIMAT SUARA MELAYU

No	Suara Uji	Hasil Deteksi	Keterangan
1	Melayu 11	Melayu	Berhasil
2	Melayu 12	Melayu	Berhasil
3	Melayu 13	Sunda	Gagal
4	Melayu 14	Melayu	Berhasil
5	Melayu 15	Melayu	Berhasil
6	Melayu 16	Melayu	Berhasil
7	Melayu 17	Sunda	Gagal
8	Melayu 18	Melayu	Berhasil
9	Melayu 19	Melayu	Berhasil
10	Melayu 20	Melayu	Berhasil

Seperti yang ditunjukkan pada Tabel I, terdapat 10 data suara aksent melayu dengan kalimat yang diuji dengan suara latih aksent melayu dan sunda dengan kalimat yang sama. Dari 10 data uji tersebut, 8 data uji menunjukkan hasil dengan kalimat menggunakan aksent melayu. Persentase validasi dari pengenalan aksent daerah melayu adalah 80 %.

TABEL II

HASIL PENGUJIAN MENGGUNAKAN KALIMAT SUARA SUNDA

No	Suara Uji	Hasil Deteksi	Keterangan
1	Sunda 11	Melayu	Gagal
2	Sunda 12	Sunda	Berhasil
3	Sunda 13	Sunda	Berhasil
4	Sunda 14	Sunda	Berhasil
5	Sunda 15	Sunda	Berhasil
6	Sunda 16	Sunda	Berhasil
7	Sunda 17	Sunda	Berhasil
8	Sunda 18	Sunda	Berhasil
9	Sunda 19	Melayu	Gagal
10	Sunda 20	Sunda	Berhasil

Seperti yang ditunjukkan pada Tabel II, terdapat 10 data suara aksent sunda dengan kalimat yang diuji dengan suara latih aksent melayu dan sunda dengan kalimat yang sama. Dari 10 data uji tersebut, 8 data uji menunjukkan hasil dengan kalimat menggunakan aksent sunda. Persentase validasi dari pengenalan aksent daerah sunda adalah 80 %.

TABEL III

HASIL PENGUJIAN MENGGUNAKAN SUARA KATA "PERGI" MELAYU

No	Suara Uji	Hasil Deteksi	Keterangan
1	Melayu 11	Sunda	Gagal
2	Melayu 12	Melayu	Berhasil
3	Melayu 13	Sunda	Gagal
4	Melayu 14	Sunda	Gagal
5	Melayu 15	Sunda	Gagal
6	Melayu 16	Melayu	Berhasil
7	Melayu 17	Melayu	Berhasil
8	Melayu 18	Melayu	Berhasil
9	Melayu 19	Sunda	Gagal
10	Melayu 20	Sunda	Gagal

Seperti yang ditunjukkan pada Tabel III terdapat 10 data suara aksent Melayu dengan kata "pergi" yang diuji dengan suara latih aksent melayu dan sunda dengan kata yang sama. Dari 10 data uji tersebut, 4 data uji menunjukkan hasil dengan kata "pergi" menggunakan aksent melayu. Persentase validasi dari pengenalan kata "pergi" aksent daerah melayu adalah 40 %.

TABEL IV

HASIL PENGUJIAN MENGGUNAKAN SUARA KATA "PERGI" SUNDA

No	Suara Uji	Hasil Deteksi	Keterangan
1	Sunda 11	Sunda	Berhasil
2	Sunda 12	Melayu	Gagal
3	Sunda 13	Melayu	Gagal
4	Sunda 14	Melayu	Gagal
5	Sunda 15	Sunda	Berhasil
6	Sunda 16	Melayu	Gagal
7	Sunda 17	Sunda	Berhasil
8	Sunda 18	Sunda	Berhasil
9	Sunda 19	Sunda	Berhasil
10	Sunda 20	Sunda	Berhasil

Seperti yang ditunjukkan pada Tabel IV terdapat 10 data suara aksent Sunda dengan kata "pergi" yang diuji dengan suara latih aksent melayu dan sunda dengan kata yang sama. Dari 10 data uji tersebut, 6 data uji menunjukkan hasil dengan kata "pergi" menggunakan aksent sunda. Persentase validasi dari pengenalan kata "pergi" aksent daerah sunda adalah 60 %.

TABEL V

HASIL PENGUJIAN MENGGUNAKAN SUARA KATA "PERSIB" MELAYU

No	Suara Uji	Hasil Deteksi	Keterangan
1	Melayu 11	Melayu	Berhasil
2	Melayu 12	Melayu	Berhasil
3	Melayu 13	Melayu	Berhasil
4	Melayu 14	Melayu	Berhasil

5	Melayu 15	Sunda	Gagal
6	Melayu 16	Melayu	Berhasil
7	Melayu 17	Melayu	Berhasil
8	Melayu 18	Melayu	Berhasil
9	Melayu 19	Melayu	Berhasil
10	Melayu 20	Melayu	Berhasil

Seperti yang ditunjukkan pada Tabel V, terdapat 10 data suara aksen melayu dengan kata "persib" yang diuji dengan suara latihan aksen melayu dan sunda dengan kata yang sama. Dari 10 data uji tersebut, 9 data uji menunjukkan hasil dengan kata "pergi" menggunakan aksen melayu. Persentase validasi dari pengenalan kata "persib" aksen daerah melayu adalah 90 %.

TABEL VI
HASIL PENGUJIAN MENGGUNAKAN SUARA KATA "PERSIB"
SUNDA

No	Suara Uji	Hasil Deteksi	Keterangan
1	Sunda 11	Sunda	Berhasil
2	Sunda 12	Melayu	Gagal
3	Sunda 13	Sunda	Berhasil
4	Sunda 14	Sunda	Berhasil
5	Sunda 15	Melayu	Gagal
6	Sunda 16	Sunda	Berhasil
7	Sunda 17	Sunda	Berhasil
8	Sunda 18	Melayu	Gagal
9	Sunda 19	Sunda	Berhasil
10	Sunda 20	Sunda	Berhasil

Seperti yang ditunjukkan pada Tabel VI terdapat 10 data suara aksen Sunda dengan kata "persib" yang diuji dengan suara latihan aksen melayu dan sunda dengan kata yang sama. Dari 10 data uji tersebut, 7 data uji menunjukkan hasil dengan kata "pergi" menggunakan aksen melayu. Persentase validasi dari pengenalan kata "persib" aksen daerah sunda adalah 70 %.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian mengenai aplikasi untuk pengenalan Bahasa Indonesia memakai aksent daerah melayu dan sunda dengan menggunakan metode Linear Predictive Coding (LPC) dan Vector Quantization (VQ) yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

Aplikasi yang dibangun dapat digunakan untuk mengenali suara Bahasa Indonesia memakai aksent daerah Melayu Pontianak dan Sunda Garut dengan menggunakan kalimat "apakah kamu nanti mau nonton persib?" dan menggunakan kata "persib" dan "pergi". Untuk mengenali suara lebih efektif dengan suara yang menggunakan kalimat

karena nilai ciri suara yang menggunakan kalimat lebih banyak daripada nilai ciri suara yang menggunakan kata. Sehingga, didapatkan hasil dengan tingkat akurasi tinggi menggunakan kalimat yaitu 80% untuk kalimat Aksent Melayu dan 80% untuk kalimat Aksent Sunda. Kemudian, untuk tingkat akurasi menggunakan kata "pergi" yaitu 40% untuk kata menggunakan Aksent Melayu dan 60% untuk kata menggunakan Aksent Sunda. Sedangkan, untuk tingkat akurasi menggunakan kata "persib" yaitu 90% untuk kata menggunakan Aksent Melayu dan 70% untuk kata menggunakan Aksent Sunda.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chandra, I., (2010), Pengembangan Sistem Pengenalan Suara Untuk Bahasa Indonesia Yang Mempunyai Aksent, Universitas Indonesia.
- [2] Charisma, A., (2013), Sistem Verifikasi Penutur menggunakan Metode Mel Frequency Cepstral Coefficients-Vector Quantization (MFCC-VQ) serta Sum Square Error (SSE) dan Pengenalan Kata Menggunakan Metoda Logika Fuzzy, Institut Teknologi Padang.
- [3] Damayanti, E., (2014). Perbandingan metode pengenalan sinyal bicara berbahasa Indonesia berbasis statistik terhadap pengenalan suara berbasis frekuensi. Universitas Telkom.
- [4] Dave, N., (2013), Feature Extraction Methods LPC, PLP and MFCC in Speech Recognition. G H Patel College of Engineering, Gujarat Technology University.
- [5] Dharabkh, K. A., Khalifeh, A. F., Bathech, B. A., & Sabah, W. A. (2013). Efficient DTW-Based Speech Recognition System for Isolated Words os Arabic Language.
- [6] Febianti, F., (2016), Aplikasi deteksi emosi menggunakan Linear Predictive Coding (LPC) dan metode Vector Quantization (VQ), Institut Teknologi Nasional.
- [7] Gupta, D., Mounima, R., Manjunath, N., Manoj, PB., (2012), Isolated Word Speech Recognition Using Vector Quantization (VQ). Department of EC,AMCEC.
- [8] Juniansyah, R. R., (2014) Perancangan Sistem Pengenalan Suara dengan menggunakan metode Linear Predictive Coding, Universitas Telkom.
- [9] Kamus, K., (2015), Aksent – Dialek, kutukamus.wordpress.com, diakses pada tanggal 22 Oktober 2016.
- [10] Lestari, A.A., (2015), Identifikasi Suara Tangisan Bayi Menggunakan LPC (Linear Predictive Coding) dan Proses Matching Dengan Algoritma Euclidean Distance, Institut Teknologi Nasional.
- [11] Lestary, J., (2012), Aplikasi Pengenalan Ucapan Kata Bahasa Inggris Menggunakan Linear Predictive Coding(LPC) dan Hidden Markov Model (HMM).
- [12] Permatasari, D., (2016), Pengenalan Pembicara untuk Menentukan Gender menggunakan metode MFCC dan VQ, Institut Teknologi Nasional.
- [13] Putri, M. B., (2015). Pengenalan Pola Suara Berdasarkan Gender Menggunakan Algoritma MFCC Dan DTW, Institut Teknologi Nasional.
- [14] Rabiner, L., Biing-Hwang, J., (2008), Fundamentals of Speech Recognition. Prentice Hall.
- [15] Saini, P., & Kaur, P. (2013). Automatic Speech Recognition. CSE Department, Kurukshetra University Ace, Haryana.
- [16] Sidik, I.P., (2016), Implementasi Metode MFCC dan DTW Untuk Pengenalan Jenis Suara Pria Dan Wanita, Institut Teknik Nasional.