

Sistem Pembelajaran untuk Penyandang Dissabilitas Berbasis Sinyal Wicara Menggunakan Matlab

The Speech Signal Based on Learning System for Persons with Disabilities using Matlab

Nurul Aisyah Jafar

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Universitas Komputer Indonesia Jl. Dipati ukur No 112, Bandung

Email : ichajafar.ij@gmail.com

Abstrak – Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah sistem pembelajaran untuk penyandang Tuna Netra berbasis Sinyal wicara menggunakan *software* Matlab. Pada penyandang Tuna netra sering mengalami kesulitan untuk melakukan pengoperasian pada komputer, sehingga akan diperlukan operator yang harus membantu untuk mengoperasikannya. Untuk penyandang tuna netra akan lebih mudah melakukan segala hal untuk mengoperasikan komputer apabila terdapat sebuah aplikasi yang dapat beroperasi sesuai dengan perintah penyandang Tuna netra tersebut. Simulasi yang dibuat menggunakan metode jarak *Euclidean* dan *Mel-Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC) yang akan memudahkan sistem pengenalan suara pada manusia yang sebelumnya akan di simpan pada *database*. Metode *Euclidean* akan membandingkan jarak minimum image pengujian, dengan *database* image pelatihan (*training*). Pada Digital Sinyal Prosesing kita dapat merekam sample-sample sinyal sinus pada memori. Prosesnya melalui tahapan pertama melakukan sampling gelombang sinus, kedua melakukan kuantisasi, ketiga mengkodekan pada digital dan terakhir menyimpan pada memori. Pada penelitian ini dibuat sebuah *software* untuk membantu penyandang tuna netra untuk pembelajaran yang dilakukan dengan berbasis komputer dengan merancang berbagai soal dengan menggunakan audio sehingga penyandang tuna netra cukup menjawab dengan suara. Penulis menggunakan perangkat lunak matlab guna membuat *software* yang akan digunakan, Kemudian hasil dari penyandang tuna netra tersebut dicocokkan dengan jawaban yang telah disediakan sebelumnya pada *database*. Dengan adanya pembuatan simulator matlab berbasis *Graphical User Interface*, diharapkan dapat membantu memudahkan penyandang tuna netra untuk melakukan proses pembelajaran menggunakan perangkat keras komputer sehingga tidak memerlukan operator lagi untuk membantu pengoperasiannya. Dari hasil yang didapatkan maka Semakin kecil nilai jarak *Euclidean* maka semakin dekat dengan suara yang dibandingkan.

Kata kunci : *Mel-frequency cepstral coefficients, voice recognition, euclidean distance, Matlab.*

Abstract – *The purpose of this research is to create a learning system for blind people based on speech signals using Matlab software. Blind people often have difficulty operating on a computer, so an operator is needed to help operate it. For blind people it will be easier to do everything to operate a computer if there is an application that can operate in accordance with the orders of the blind person. Simulations are made using the Euclidean distance method and Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC) which will facilitate the human voice recognition system which was previously stored in the database. In this study, a software was made to help blind people for computer-based learning by designing various questions using audio so that blind people simply answer in a voice. The author uses the matlab software to make the software to be used. Then the results of the blind people are matched with the answers previously provided in the database.*

Keyword : *Mel-Frequency Cepstral Coefficients, Voice Recognition, Euclidean Distance, Matlab.*

I. PENDAHULUAN

Suara merupakan salah satu cara untuk membantu penyandang dissabilitas, khususnya penyandang tunanetra dalam berkomunikasi. Pemanfaatan perangkat lunak dalam mengidentifikasi suara merupakan salah satu cara

yang dapat digunakan untuk pengenalan suara serta sebagai alat untuk berinteraksi dengan komputer tanpa harus melakukan sentuhan pada perangkat keras. *Voice recognition* merupakan sistem yang dapat mengidentifikasi seseorang untuk mengenali ciri suara dari setiap orang [1]. *Voice Recognition*

atau pengenalan ucapan adalah teknik yang dapat memungkinkan sistem komputer untuk menerima masukan suara berupa kata yang telah diucapkan. Kata tersebut selanjutnya akan diubah bentuk menjadi sinyal digital dengan cara mengubah gelombang suara menjadi sekumpulan angka yang akan disesuaikan dengan kode-kode tertentu dan dicocokkan dengan suatu pola yang telah tersimpan di dalam *database*. Hasil dari identifikasi kata yang diucapkan dapat ditampilkan dalam bentuk tulisan dan dapat dibaca dan dimengerti oleh *user* atau perangkat teknologi [2].

A. Latar Belakang

Pada penyandang Tuna netra sering mengalami kesulitan untuk melakukan pengoperasian pada komputer, sehingga akan diperlukan operator yang harus membantu untuk mengoperasikannya. Untuk penyandang tuna netra akan lebih mudah melakukan segala hal untuk mengoperasikan komputer apabila terdapat sebuah aplikasi yang dapat beroperasi sesuai dengan perintah penyandang Tuna netra tersebut. Simulasi yang dibuat menggunakan metode ekstraksi ciri yang dimana, ekstraksi ciri merupakan langkah awal dalam melakukan klasifikasi dan interpretasi citra. Proses ini berkaitan dengan kuantisasi karakteristik citra ke dalam sekelompok nilai ciri yang sesuai. Penelitian ini dibuat agar dapat menciptakan sebuah sistem sebagai pembelajaran untuk penyandang tuna netra sehingga untuk melakukan pengoperasian computer dapat berjalan meskipun tanpa adanya operator yg membantu.

B. Tinjauan State of Art

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan beberapa penelitian yang hampir sama dengan penelitian yang dibuat kali ini, salah satunya penelitian yang dibuat oleh Karisma Trinanda Putra yang berjudul sistem pengenalan wicara menggunakan *Mel Frequency Cepstrall Coefficients* tetapi tingkat akurasi yang didapatkan akan semakin menurun dan nilai SNR akan semakin meningkat sesuai dengan pola kosakata yang telah ada dengan menambahkan jumlah data set pola kosakata untuk pembelajaran, maka akurasi akan meningkat menjadi 93% atau setara dengan 50 data set [3]. Dengan pengujian yang dilakukan oleh Totol Chamidy yang berjudul Metode *Mel Frequency Cepstrall Coefficients* (MFCC) pada klasifikasi *Hidden Markov* model HMM untuk kata *Arabic* pada penutur Indonesia dengan hasil pengujian yang didapatkan yaitu sistem yang dihasilkan mempunyai nilai akurasi rata-rata sebesar 83,1% untuk frekuensi sampling

data uji sebesar 800 Hz, 82,3% untuk frekuensi sampling data uji sebesar 22050 Hz, dan 82,2% untuk frekuensi sampling data uji sebesar 44100 Hz [4]. Serta penelitian yang dilakukan oleh Atik Charisma yang berjudul sistem verifikasi penutur menggunakan metoda *mel frequency cepstral coefficients-vector quantisation* (mfcc-vq) serta *sum square error* (sse) dan pengenalan kata menggunakan metoda logika fuzzy dengan hasil pengujian yang didapatkan yaitu Pengujian sistem dengan sumber suara yang sama dengan filebase memiliki rata-rata keberhasilan untuk verifikasi penutur sebesar 70% dan 87.5% untuk pengenalan kata. dan Pengujian sistem dengan sumber suara yang berbeda dengan filebase memiliki rata-rata keberhasilan dalam memverifikasi penutur adalah sebesar 78.3% [5].

C. Tujuan

Tujuan penelitian ini yaitu Membuat sistem pembelajaran untuk penyandang Tuna Netra berbasis Sinyal wicara menggunakan *software* Matlab, serta Membuat simulasi pembelajaran dengan memanfaatkan *Euclidean Distance* dan *Mel Frequency Cepstrall Coefficients* sebagai metode pengenalan suara.

II. METODOLOGI

Pada penelitian kali ini dibuat sebuah software untuk membantu penyandang tuna netra untuk pembelajaran yang dilakukan dengan berbasis komputer dengan merancang berbagai soal dengan menggunakan audio sehingga penyandang tuna netra cukup menjawab dengan suara. Penulis menggunakan perangkat lunak matlab guna membuat *software* yang akan digunakan, Kemudian hasil dari penyandang tuna netra tersebut dicocokkan dengan jawaban yang telah disediakan sebelumnya pada database. Dengan adanya pembuatan simulator matlab berbasis *Graphical User Interface*, diharapkan dapat membantu memudahkan penyandang tuna netra untuk melakukan proses pembelajaran menggunakan perangkat keras komputer sehingga tidak memerlukan operator lagi untuk membantu pengoperasiannya. Metode yang digunakan merupakan metode ekstraksi ciri MFCC dan Jarak Euclidean. MFCC digunakan karena metode *Mel-frequency cepstral coefficients* merupakan koefisien yang dapat merepresentasikan sinyal audio. Ekstaksi ciri dalam proses ini ditandai dengan pengubahan suara menjadi data citra berupa spektrum gelombang. Ekstraksi ciri merupakan langkah awal dalam melakukan

klasifikasi dan interpretasi citra. Proses ini dapat berkaitan dengan kuantisasi karakteristik citra ke dalam kelompok nilai ciri yang sesuai. Serta dapat mengamati metoda ekstraksi ciri statistik orde pertama dan kedua, dan mengenali kinerja masing-masing skema dalam mengenali citra dengan karakteristik yang berbeda [6]. MFCC didasarkan atas variasi *bandwidth* terhadap frekuensi pada telinga manusia yang merupakan filter yang bekerja secara searah pada frekuensi rendah dan bekerja secara logaritmik pada frekuensi tinggi. Filter ini digunakan untuk mendapatkan karakteristik suara yang penting dari sinyal ucapan [7]. Serta Jarak Euclidean (*Euclidean distance*) merupakan Metode yang membandingkan jarak minimum image pengujian, dengan database image pelatihan (*training*) [8].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai perancangan dan pengujian sistem dan juga analisis sistem yang berkaitan dengan sistem ini. Adapun perancangan pada sistem ini terlihat di **Gambar 1** yaitu *flowchart proses penggunaan sistem*:



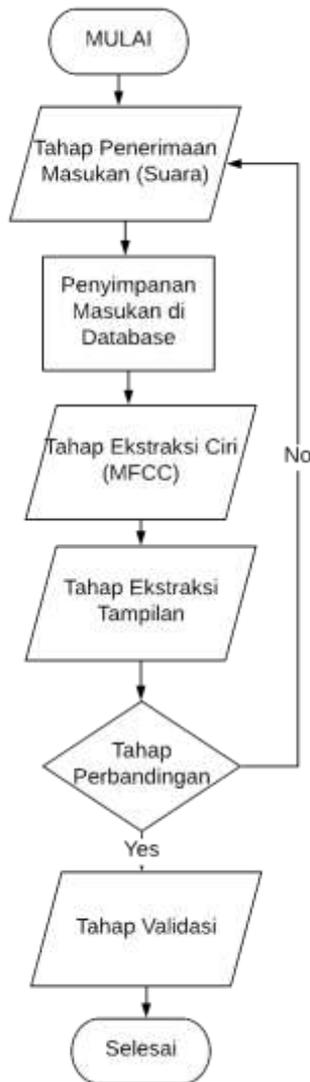
Gambar 1. Flowchart Proses Penggunaan Sistem Rekam Suara dan Penggunaan Jawab Pertanyaan

Berdasarkan **Gambar 1** Flowchart Proses Penggunaan Sistem Rekam Suara telah dilakukan beberapa tahap yaitu:

1. **Merekam Soal**
Tahap pertama yaitu merekam suara untuk soal yang akan diajukan sesuai yang telah ditentukan sebelumnya.
2. **Simpan Hasil Rekaman**
Tahap kedua yaitu hasil rekaman suara untuk soal akan di simpan di database untuk kemudian digunakan
3. **Merekam Jawaban**
Tahap ketiga yaitu sama dengan proses pada tahap pertama akan tetapi pada tahap ketiga ini, suara yang direkam yaitu hasil jawaban dari soal yang diajukan sebelumnya
4. **Simpan Hasil Rekaman**
Tahap keempat yaitu menyimpan lagi hasil rekaman suara untuk jawaban yang telah ditentukan sesuai dengan soalnya.

Berdasarkan **Gambar 1** Flowchart Proses Penggunaan Sistem telah dilakukan beberapa tahap yaitu:

1. **Memulai Simulator**
Tahap Pertama untuk memulai simulator ini yaitu dengan cara memilih soal 1 atau dengan menekan enter untuk memulai pertanyaan
2. **Mendengarkan Pertanyaan**
Tahap Kedua yaitu mendengarkan pertanyaan atau soal yang telah disediakan
3. **Masukkan Jawaban yang Benar**
Tahap Ketiga yaitu menjawab pertanyaan sebelumnya dengan cara merekam suara untuk jawaban yang benar
4. **Beralih ke Soal Selanjutnya**
Tahap Keempat yaitu tahap untuk beralih ke soal selanjutnya dengan cara memilih soal selanjutnya ataupun menekan enter.
Setelah mengetahui proses penggunaan simulator, maka selanjutnya akan dijelaskan tentang proses ekstraksi ciri. Adapun flowchart tentang proses ekstraksi ciri:



Gambar 2. Flowchart Sistem Ekstraksi Ciri

Berdasarkan **Gambar 2** Flowchart Sistem Ekstraksi ciri telah dilakukan beberapa tahap yaitu [11]:

1. Tahap Penerimaan Masukan (Suara):
Pada Tahap ini masukan berupa suara diterima melalui media perantara.
2. Penyimpanan Masukan di Database:
Pada Tahap ini masukan suara yang diterima akan disimpan sebagai database.
3. Tahap Ekstraksi (MFCC):
Pada Tahap ini metode MFCC akan menangkap karakteristik suara yang masuk dan dapat mengkonversi sinyal suara menjadi beberapa parameter.

4. Tahap Ekstraksi Tampilan:
Tahap ini akan melakukan proses penyearangan sinyal suara dan perubahan sinyal suara analog ke digital.
5. Tahap Perbandingan:
Tahap *decision* ini merupakan tahap pencocokan data baru dengan data suara yang ada pada database. Pada saat perbandingan suara yang dimasukkan dengan suara yang ada pada database mengalami kecocokan maka akan lanjut ke tahap validasi, tetapi apabila suara yang dimasukkan dengan suara yang ada pada database terjadi kesalahan atau ketidakcocokan maka akan kembali ke tahap penerimaan masukan yang berbentuk suara dengan cara mengambil sampel suara kembali.
6. Tahap Validasi:

Pada Tahap ini suara akan diverifikasi berdasarkan kata yang diucapkan setelah mengalami pencocokan pada database.

Ketika pada Tahap Validasi ini benar maka nilai jarak euclidean akan ditampilkan dan berstatus benar, tetapi jika pada tahap validasi terjadi kekeliruan atau salah maka akan menampilkan nilai Euclidean yang besar dan menampilkan status yang salah. Adapun pengujian dan analisisnya sebagai berikut:

A. Pengujian Soal 1

Pada pengujian soal ini, proses pendengaran soal akan digunakan tombol selain enter untuk dapat mendengarkan soal tersebut, dan dengan menekan tombol enter pada keyboard maka akan berguna untuk proses perekaman jawaban untuk soal sebelumnya. Pada percobaan pengujian soal 1 akan didapatkan jawaban yang benar yaitu Amuba. Jadi ketika proses perekaman jawaban terjadi, dan terdapat jawaban lain selain Amuba, maka hasil yang akan muncul akan bernilai salah. Dan sebaliknya, ketika pada proses perekaman jawaban terjadi, dan jawaban yang didapatkan adalah Amuba, maka hasil yang akan muncul akan bernilai benar. Di **Gambar 3** diatas menunjukkan bahwa pengujian pada soal 1 dengan jawaban benar yaitu Amuba memiliki nilai *Euclidean* sebesar 0.86221.

B. Pengujian Soal 2

Pada pengujian soal ini, proses pendengaran soal akan digunakan tombol selain enter untuk dapat mendengarkan soal tersebut, dan dengan menekan tombol enter pada keyboard maka akan berguna untuk proses perekaman jawaban untuk soal sebelumnya. Pada percobaan pengujian soal 2 akan didapatkan jawaban yang benar yaitu Moskow. Jadi

ketika proses perekaman jawaban terjadi, dan terdapat jawaban lain selain Moskow, maka hasil yang akan muncul akan bernilai salah. Dan sebaliknya, ketika pada proses perekaman jawaban terjadi, dan jawaban yang didapatkan adalah Turki, maka hasil yang akan muncul akan bernilai benar. Di **Gambar 4** diatas menunjukkan bahwa pengujian pada soal 2 dengan jawaban benar yaitu Moskow memiliki nilai *Euclidean* sebesar 0.99289.

terdapat jawaban lain selain Turki, maka hasil yang akan muncul akan bernilai salah. Dan sebaliknya, ketika pada proses perekaman jawaban terjadi, dan jawaban yang didapatkan adalah Turki, maka hasil yang akan muncul akan bernilai benar. Di **Gambar 7** diatas menunjukkan bahwa pengujian pada Sampel D untuk soal 5 dengan jawaban benar yaitu Turki memiliki nilai *Euclidean* sebesar 0.9984.

C. Pengujian Soal 3

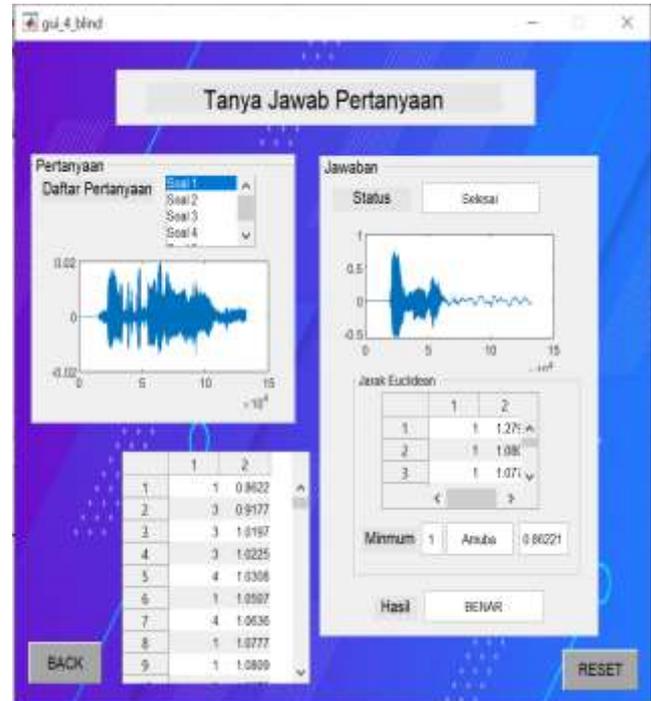
Pada pengujian soal ini, proses pendengaran soal akan digunakan tombol selain enter untuk dapat mendengarkan soal tersebut, dan dengan menekan tombol enter pada keyboard maka akan berguna untuk proses perekaman jawaban untuk soal sebelumnya. Pada percobaan pengujian soal 3 akan didapatkan jawaban yang benar yaitu Nasi. Jadi ketika proses perekaman jawaban terjadi, dan terdapat jawaban lain selain Nasi, maka hasil yang akan muncul akan bernilai salah. Dan sebaliknya, ketika pada proses perekaman jawaban terjadi, dan jawaban yang didapatkan adalah Nasi, maka hasil yang akan muncul akan bernilai benar. Di **Gambar 5** diatas menunjukkan bahwa pengujian pada soal 3 dengan jawaban benar yaitu Nasi memiliki nilai *Euclidean* sebesar 0.71058.

D. Pengujian Soal 4

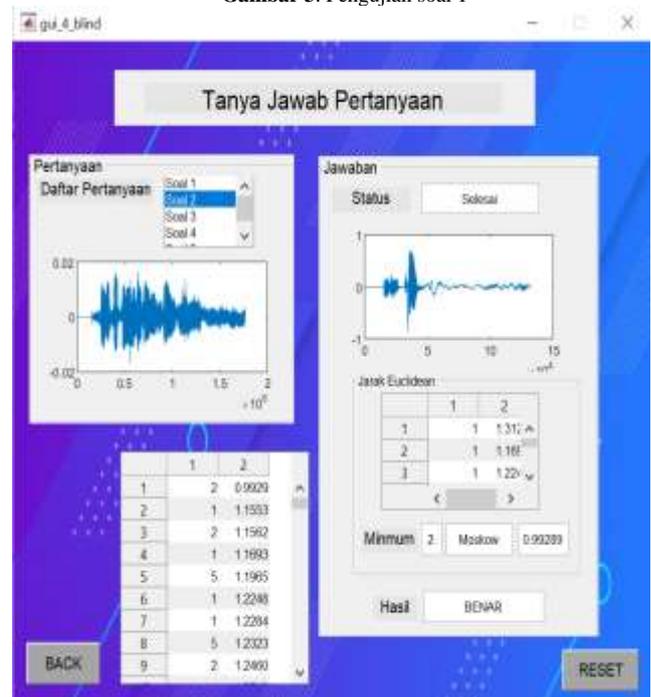
Pada pengujian soal ini, proses pendengaran soal akan digunakan tombol selain enter untuk dapat mendengarkan soal tersebut, dan dengan menekan tombol enter pada keyboard maka akan berguna untuk proses perekaman jawaban untuk soal sebelumnya. Pada percobaan pengujian soal 4 akan didapatkan jawaban yang benar yaitu Trakea. Jadi ketika proses perekaman jawaban terjadi, dan terdapat jawaban lain selain Trakea, maka hasil yang akan muncul akan bernilai salah. Dan sebaliknya, ketika pada proses perekaman jawaban terjadi, dan jawaban yang didapatkan adalah Trakea, maka hasil yang akan muncul akan bernilai benar. Di **Gambar 6** diatas menunjukkan bahwa pengujian pada soal 4 dengan jawaban benar yaitu Trakea memiliki nilai *Euclidean* sebesar 0.71533.

E. Pengujian Soal 5

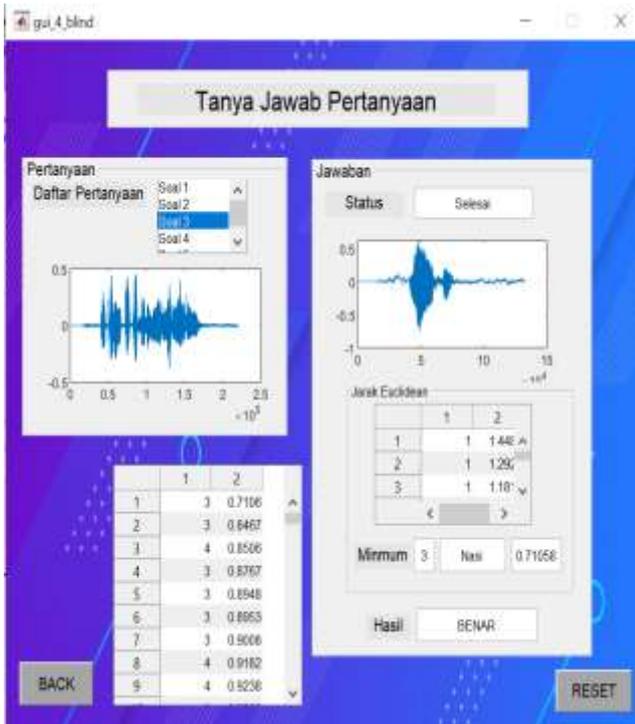
Pada pengujian soal ini, proses pendengaran soal akan digunakan tombol selain enter untuk dapat mendengarkan soal tersebut, dan dengan menekan tombol enter pada keyboard maka akan berguna untuk proses perekaman jawaban untuk soal sebelumnya. Pada percobaan pengujian soal 5 akan didapatkan jawaban yang benar yaitu Turki. Jadi ketika proses perekaman jawaban terjadi, dan



Gambar 3. Pengujian soal 1

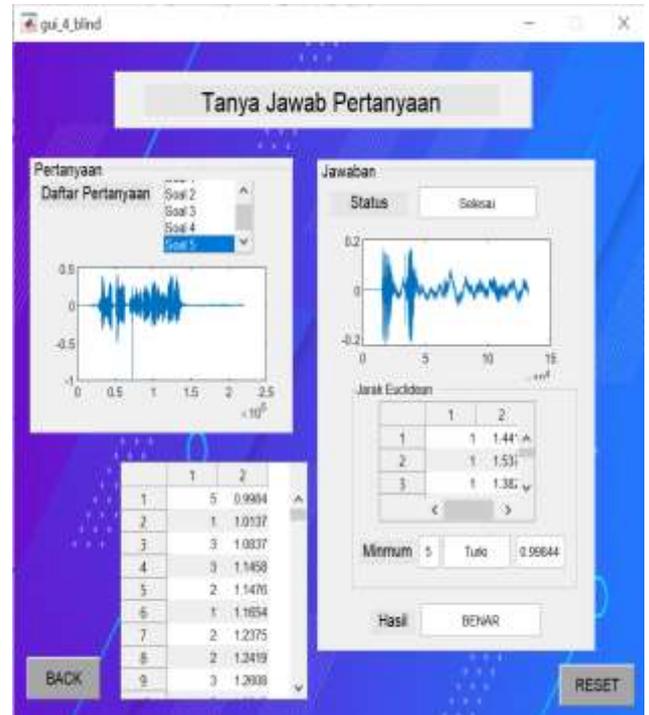


Gambar 4. Pengujian soal 2

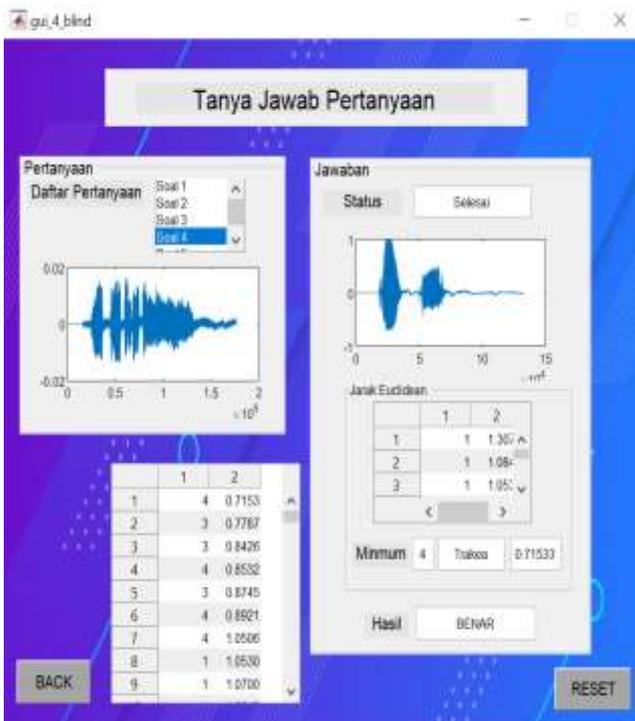


Gambar 5. Pengujian soal 3

Euclidean sebesar 0.71058, kemudian percobaan keempat dengan jawaban trakea memiliki nilai Euclidean 0.71533, dan pada percobaan terakhir dengan jawaban turki memiliki nilai Euclidean 0.9984.



Gambar 7. Pengujian soal 5



Gambar 6. Pengujian soal 4

Pada **Tabel I** merupakan nilai Euclidean pada percobaan yang telah dilakukan, pada percobaan pertama dengan jawaban amuba memiliki nilai Euclidean sebesar 0.86221, pada percobaan kedua dengan jawaban moskow memiliki nilai Euclidean sebesar 0.99289, selanjutnya untuk percobaan ketiga dengan jawaban nasi memiliki nilai

Tabel I. Nilai euclidean pada percobaan
Nilai Euclidean

Jawaban	Jawaban	Jawaban	Jawaban	Jawaban
1	2	3	4	5
0.86221	0.99289	0.71058	0.71533	0.9984

Pada **Tabel II** diatas merupakan 5 pertanyaan dan jawaban pengetahuan umum yang telah di uji cobakan pada penelitian ini.

Tabel II. Pertanyaan dan jawaban yang sesuai

PERTANYAAN	JAWABAN
Hewan terkecil di dunia ?	Amuba
Ibu kota negara rusia?	Moskow
Makanan pokok dibenua Asia?	Nasi
Alat pernafasan pada belalang?	Trakea
Bunga tulip berasal dari negara?	Turki

IV.KESIMPULAN

Berdasarkan paparan yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, bahwa proses simulator menggunakan aplikasi Matlab, dapat ditarik kesimpulan: Semakin kecil nilai jarak Euclidean maka semakin dekat dengan suara yang

dibandingkan. Setelah dilakukan simulai dari 5 soal untuk 5 sampel dengan suara yang berbeda dapat dilihat bahwa nilai Euclidean yang paling mendekati dengan suara yang ada pada database yaitu pada soal ke 3 dengan jawaban Nasi dan memiliki nilai Euclidean yaitu 0.20549. Dengan nilai Euclidean terbesar yaitu pada jawaban soal ke 4 dengan jawaban Trakea yang memiliki nilai Euclidean sebesar 1.3312.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fadlisyah, dkk. 2013. "Pengolahan Suara". Yogyakarta: Graha Ilmu
- [2] Anjar Imario, Dodi Wisaksono Sudiharto, Endro Ariyanto, Prosiding SNATIF Ke -4 Tahun 2017 "Uji validasi suara berbasis pengenalan suara (voice recognition) menggunakan easy vr 3.0" Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Informatika, Universitas Telkom Bandung.
- [3] Putra, Karisma Trinanda. Vol.20, No.1,75-80, mei 2017. "Sistem Pengenal Wicara Menggunakan Mel-Frequency Cepstral Coefficient".
- [4] Chamidy, Totok. Jurnal MATICS Vol.8, No.1, Maret 2016. "Metode *Mel Frequency Cepstrall Coefficients* (MFCC) pada klasifikan *Hidden Markov* model HMM untuk kata *Arabic* pada penutur Indonesia. "Teknik Informatika, Universitas Islam Negri Maliki: Malang".
- [5] Charisma, atik. jurnal teknik eletro itp, volume 2 no. 2; juli 2013. "sistem verifikasi penutur menggunakan metoda mel frequency cepstral coefficients-vector quantisation (mfcc-vq) serta sum square error (sse) dan pengenalan kata menggunakan metoda logika fuzzy" fakultas teknologi industri institut teknologi padang.
- [6] Jana Utama. 2011. Akuisisi Citra Digital Menggunakan Pemograman Matlab. Bandung, Journal Majalah Ilmiah UNIKOM. Publisher: LPPM UNIKOM.
- [7] Budi Santosa, 2007, Data Mining (Teori dan Aplikasi), Graha Ilmu, Yogyakarta
- [8] Zikra Syah Arridha, Siagian Yessica, Aswati3 Safrian. Vol.3, Nomor 2, Maret 2017. "Pencirian Wicara Menggunakan Analisa Ceptral Sebagai Wujud Invers Dari Fast Forier Transform (FFT)". STMIK Royal Kisaran.
- [9] Achmad Balza, Firdausy Kartika, 2013. Pengolahan Citra Digital Menggunakan Delphi. Yogyakarta: Andi.
- [10] Rustati Rahmi, Pengolahan Suara Menggunakan Transformasi Wavelet Dan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Pengenalan Pembicara, Agustus 2010
- [11] Andriana, Anna Dara. 2013. "Perangkat Lunak untuk Membuka Aplikasi Pada Komputer Dengan Perintah Suara Menggunakan Metode Mel Frequency Cepstrum Coefficients"