

Implementasi *Text-To-Speech* Bahasa Lampung Dialek A Menggunakan Metode *Diphone Concatenation*

¹Silviah, ^{*2}Akmal Junaidi, ³Febi Eka Febriansyah, dan ⁴Admi Syarif

^{1,2,3,4}Jurusan Ilmu Komputer, FMIPA, Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1, Gedong Meneng, Bandar Lampung, Indonesia
e-mail: ¹silviahgf@gmail.com, ^{*2}akmal.junaidi@fmipa.unila.ac.id, ³febi.febriansyah@fmipa.unila.ac.id, ⁴admi.syarif@fmipa.unila.ac.id

Abstract — *One of the local languages in Indonesia is the Lampung language. As the Lampung residents use Bahasa to communicate during formal affairs, the lack of use of the Lampung language impairs the language itself. Additionally, non-Lampung natives find it difficult to pronounce the word. Therefore, it is necessary to provide usable tools for Lampung pronunciation. This study aims to develop a Text-to-Speech application for the Lampung language of dialect A as an appropriate tool for pronunciation. This application was implemented using the Diphone Concatenation method, where it works by combining previously recorded sound segments. These diphones are assembled to produce a complete sound file. The generated sound from the application was validated by 30 Lampung natives. The input text is Latin letters composed of one word, three words, and one sentence. The test accuracy is 85.92%, 74.67%, and 70.67% for those compositions.*

Keywords: *Bahasa Lampung; Dialect A; Diphone Concatenation; Text-to-Speech.*

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang terdiri dari banyak suku, budaya dan bahasa. Salah satu bahasa daerah yang ada di Indonesia adalah bahasa Lampung. Bahasa Lampung merupakan alat komunikasi bagi masyarakat Lampung, namun kenyataannya bahasa Lampung sudah jarang digunakan terutama bagi remaja. Sebagian besar hanya mengetahui bahasa Lampung tanpa mampu menuturkannya. Hal ini diperparah lagi oleh penutur asli Lampung yang kebanyakan tidak berada di posisi strategis [1] yang dapat memberi andil menyebarkan bahasa tersebut dalam forum formal.

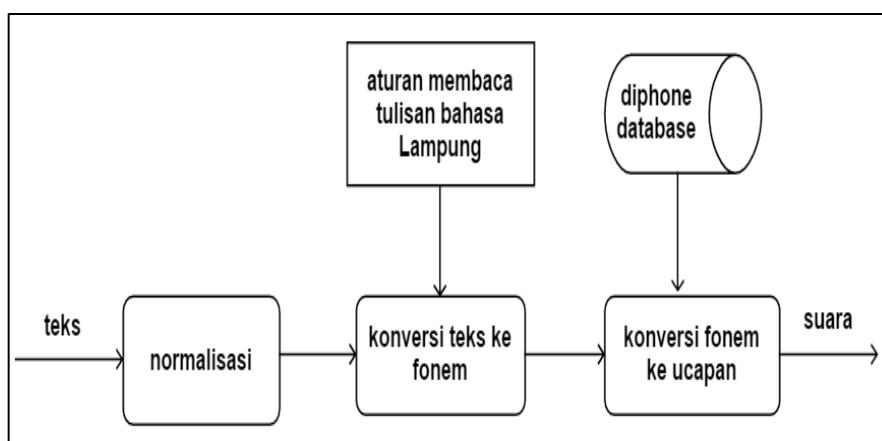
Suku Lampung menggunakan bahasa Lampung hanya dalam berkomunikasi di lingkungan keluarga, sesama suku Lampung, dan pada upacara adat. Dalam berkomunikasi dengan masyarakat pendatang, suku Lampung menggunakan bahasa Indonesia. Hal ini berhubungan dengan penggunaan bahasa Lampung yang kian menurun, sehingga perkembangan bahasa Lampung pun mulai memudar [2]. Berdasarkan peta bahasa, bahasa Lampung memiliki dua sub dialek, yaitu dialek A dan dialek O. Dalam praktik kehidupan sehari-hari, bagi pendatang atau penduduk non-Lampung bahasa Lampung cukup sulit untuk diucapkan secara tepat. Oleh karena itu, perlu adanya pembelajaran khusus untuk berbicara dalam bahasa Lampung.

Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk membantu pembelajaran bahasa Lampung adalah aplikasi *Text-To-Speech*. Secara teori teknologi ini dikembangkan untuk pemodelan bahasa manusia yang alami. *Text-To-Speech* (TTS) tidak hanya merupakan sebuah *software* yang mampu menghasilkan tiruan ucapan manusia, tetapi juga dapat diimplementasikan dalam teknologi yang dapat mempermudah tugas-tugas yang berkaitan dengan bahasa manusia. Contoh kegunaannya antara lain untuk otomatisasi pembicaraan dalam aplikasi telekomunikasi dan multimedia, membantu orang-orang tuna wicara maupun keperluan lainnya. Dalam dunia pendidikan aplikasi *Text-To-Speech* telah digunakan dalam berbagai keperluan seperti untuk membantu siswa dengan disabilitas membaca [3] dan meningkatkan keterampilan bahasa bagi siswa [4]. Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa aplikasi *Text-To-Speech* telah membantu siswa meningkatkan kecepatan membaca, kelancaran, dan daya ingat konten, menghasilkan peningkatan efikasi diri siswa dalam kemampuan membaca

dan pembelajaran mandiri [4]. Penggunaan *Text-To-Speech* ini bagi siswa dengan disabilitas selain meningkatkan daya ingat teks bacaan, juga menjadikan siswa menikmati penggunaan peralatan visual dan audio *Text-To-Speech* dengan nilai 4 dari skala 5 sebagai nilai tertinggi [5]. Salah satu aplikasi *Text-To-Speech* ini telah dikembangkan pada perangkat Android sehingga lebih praktis dalam pemanfaatannya [6].

Text-To-Speech bahasa Lampung dapat digunakan sebagai media pembelajaran bagi masyarakat non-Lampung dalam belajar mengucapkan kata-kata bahasa Lampung. Selain itu juga dapat membantu penyandang tuna wicara dalam berkomunikasi, yaitu dengan cara memasukan teks yang kemudian akan dikonversi menjadi suara, sehingga penyandang tuna wicara tidak perlu berkomunikasi menggunakan bahasa isyarat dan lawan bicara pun akan lebih memahami apa yang dikatakan oleh penyandang tuna wicara tersebut. Provinsi Lampung tercatat memiliki 27.71% penyandang disabilitas, 0.14% diantaranya adalah penyandang tuna wicara [7]. Dengan adanya aplikasi *Text-To-Speech* ini dapat menjadi solusi bagi penyandang tuna wicara dalam berkomunikasi.

Aplikasi *Text-To-Speech* yang telah banyak dikembangkan sebelumnya adalah *Text-To-Speech* bahasa Indonesia. Pada tahun 2015, Qutsiyah, Rachman, dan Solihin [8], melakukan penelitian tentang “Aplikasi *Text-To-Speech* dalam Sistem Penerjemah Bahasa Indonesia-Madura menggunakan Metode FSA (*Finite State Automata*)”. Pada penelitian tersebut disimpulkan bahwa metode FSA dua tingkat efektif digunakan pada pemisah suku kata bahasa Madura dengan persentase 90%, tetapi pengucapan beberapa kalimat belum memiliki pola intonasi yang benar dengan persentase keberhasilan 85%. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Fauzan dan Hartati [9] tentang “*Text-To-Speech* untuk Bahasa Arab Menggunakan Perangkaian *Diphone*”. Pada penelitian tersebut digunakan aturan tajwid dengan input berupa teks bacaan *idgham bilagunnah*, *idgham bighunnah*, *iqlab*, *ikhfa’ adna*, *ta marbutoh*, dan *sukun*, menunjukkan 100% responden menilai suara yang di-generate oleh sistem sudah tepat. Namun demikian di sisi lain dengan teks masukkan *idzhar* sebesar 92% responden menilai tepat.



Gambar 1. Proses internal pada aplikasi *text-to-speech* bahasa Lampung.

Berdasarkan uraian permasalahan bahasa Lampung yang ada dan beberapa riset terdahulu, pada penelitian ini dikemukakan pengembangan aplikasi *text-to-speech* bahasa Lampung dengan dialek A berbasis web dengan menggunakan metode *Diphone Concatenation*. Pemilihan metode *Diphone Concatenation* didasarkan pada penelitian sebelumnya. Metode ini bekerja dengan cara menggabungkan segmen-segmen bunyi yang telah direkam sebelumnya berupa suara yang berekstensi *.wav. *Synthesizer* jenis ini mampu menghasilkan bunyi ucapan dengan tingkat kealamian lebih tinggi. Proses pada aplikasi *text-to-speech* yang dilaksanakan pada penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Text-To-Speech merupakan aplikasi yang mengubah teks menjadi suara dengan menganalisis dan memproses teks menggunakan *Natural Language Processing* (NLP) dan *Digital Signal Processing* (DSP). *Text-To-Speech*

(TTS) merupakan proses pengubahan teks menjadi ucapan yang dapat dimengerti oleh pendengar [8]. *Text-To-Speech* juga diartikan sebagai aplikasi yang dapat menghasilkan *output audio* berupa suara ucapan manusia sesuai dengan *input* kata yang dimasukkan oleh pengguna [2]. Tujuan dari sistem *Text-To-Speech* adalah untuk meniru gaya *pronunciation* manusia dalam rangka untuk mengucapkan dengan jelas, alami dan fasih untuk teks masukan terbatas [10].

Text-To-Speech bahasa Lampung merupakan aplikasi pengubah teks menjadi suara sesuai dengan aturan yang ada dalam tata bahasa Lampung. Penerapan aplikasi *text-to-speech* bahasa Lampung ini menggunakan input dalam bentuk teks latin dengan *output* berupa suara yang ditiru sesuai dengan aturan pengucapannya. Teks masukan akan dinormalisasikan terlebih dahulu sesuai dengan aturan bahasa Lampung, kemudian teks akan diubah ke dalam bentuk fonem. Selanjutnya fonem-fonem tersebut dibagi dalam bentuk pasangan dua fonem (*diphone*) yang diambil dari fonem *i* dan fonem *i+1* dari suatu kata sehingga terbentuk kumpulan kode *diphone* yang terurut untuk kata tersebut. Susunan kode *diphone* ini selanjutnya dijadikan acuan untuk pencarian dan pengambilan *file* suara dari database *diphone*. Secara umum proses aplikasi *text-to-speech* pada bahasa Lampung ditunjukkan dalam Gambar 1.

Normalisasi, teks masukan yang diterima oleh sistem mungkin saja mengandung beberapa karakter yang perlu pengucapan khusus atau memiliki pengucapan tersendiri. Oleh karena itu, setiap karakter tersebut akan diproses dengan cara mengubahnya ke dalam bentuk pengucapannya. Masukan sistem (input) yang digunakan berupa teks latin (alfabet bahasa Indonesia). Proses normalisasi bertujuan untuk mengubah karakter tertentu agar sesuai dengan aturan pengucapan bahasa Lampung. Contohnya ketika fonem /g/ bertemu dengan fonem /h/ maka pengucapannya menjadi fonem /R/, atau ketika fonem /n/ bertemu dengan fonem /g/ maka pengucapannya menjadi /ŋ/.

Konversi teks ke fonem bertujuan untuk memperoleh ketentuan pengucapan dasar dari setiap teks masukan yang telah mengalami proses normalisasi. Proses konversi teks ke fonem dimulai dengan identifikasi teks latin yang telah dinormalisasi kemudian mengubahnya ke dalam kode fonem. Tiap kode fonem mewakili satu buah fonem yang akan dirangkai berpasangan sesuai dengan aturan bacaan bahasa Lampung. Rangkaian kode fonem yang dihasilkan berupa karakter-karakter yang dipisahkan tanda “/” yang berarti masing-masing karakter tersebut adalah sebuah fonem. Contohnya pada kata “haga” maka kata tersebut akan dipisahkan per fonemnya menjadi /h/a/g/a/, tanda “/ _/” berarti tanda diam atau mewakili karakter spasi.

Konversi teks ke *diphone* merupakan tahap lanjut dari konversi teks ke fonem. Pada tahap ini dilakukan penggabungan dua fonem atau biasa disebut *diphone*. Hasil akhir dari proses ini berupa rangkaian *diphone*. Contohnya pada kata “haga”, dirangkai menjadi _h/ha/ag/ga/a_.

Pada konversi *diphone* ke ucapan, teknik yang akan digunakan dalam proses konversi tersebut adalah teknik *Diphone Concatenation*. Teknik ini dapat menghasilkan bunyi ucapan dengan tingkat kealamian yang lebih tinggi dibandingkan teknik lain, seperti *Formant Synthesizer*. Pada sistem yang menggunakan teknik *Diphone Concatenation*, sistem harus didukung oleh suatu *diphone database* yang berisi rekaman segmen-segmen ucapan yang berupa *diphone*. Tahap ini merupakan tahap lanjut dari proses konversi teks ke *diphone*, pada tahap ini dilakukan pengubahan representasi *diphone* menjadi kode-kode bunyi. Hal ini bertujuan untuk mempermudah dalam pemanggilan *id diphone*, kode-kode bunyi tersebut akan dijadikan acuan dalam pemanggilan suara aplikasi *text-to-speech* tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan aplikasi *text-to-speech* bahasa Lampung ini adalah perangkat lunak yang dibangun mengikuti kaidah *software development life cycle* yang terstandarisasi. Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah metode *Extreme Programming*. Metode ini sesuai untuk pengembangan aplikasi yang memiliki *requirement* yang tidak beraturan dan mengalami perubahan-perubahan *requirement* yang cepat, serta metode ini tidak membutuhkan tim yang besar [11]. Adapun tahapan dalam metode *Extreme Programming* adalah *planning, design, coding, dan testing*.

3.1. Dataset

Pada penelitian ini, data yang dibutuhkan adalah data berupa kosakata bahasa Lampung dialek A dan data fonem bahasa Lampung. Kosakata bahasa Lampung diperoleh dari buku “Kamus Dwi Bahasa Indonesia-Lampung Dialek Way Kanan” karya Ariyani dkk, 2015 [12], sedangkan untuk data fonem bahasa Lampung diperoleh dari *e-book* “Kamus Istilah Bahasa Lampung” karya Ainun Mahya [13]. Data kosakata dari kamus digunakan untuk membuat *database* yang berisi kosakata bahasa Lampung dalam bentuk *audio* yang berekstensi *.wav*. Audio ini didapatkan dengan cara melakukan perekaman suara yang dilakukan oleh Eliza Fitri sebagai narasumber bersuku Lampung. Data kosakata yang berhasil direkam sebanyak 800 kata.

3.2. Pemenggalan Data Suara

Pengembangan aplikasi ini dimulai dengan pengumpulan data kosakata kamus bahasa Lampung dialek A, kemudian melakukan perekaman suara untuk setiap kosakata tersebut. Hasil dari perekaman suara kemudian dipenggal sesuai aturan metode *Diphone* dengan mengacu pada fonem yang ada dalam bahasa Lampung. Hasil akhir dari pemenggalan kata ini berupa gabungan dua fonem atau yang biasa disebut *Diphone* dan disimpan dalam suatu folder. *Diphone-diphone* ini kemudian akan dirangkai menjadi satu suara utuh sebagai *output* dari aplikasi tersebut.

3.3. Evaluasi Kinerja dan Diskusi

Pengujian pada penelitian ini terdiri dari pengujian fungsional dan pengujian kejelasan suara hasil pemrosesan teks masukan. Pengujian fungsional dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi dan tampilan yang diberikan pada tombol berjalan dan berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Beberapa kriteria yang telah ditentukan dalam pengujian ini adalah kelas uji, skenario uji, hasil yang diharapkan, dan hasil yang diperoleh. Hasil yang diperoleh dari pengujian fungsional seluruhnya sesuai dengan yang diharapkan. Semua hasil pengujian menunjukkan bahwa fungsionalitas aplikasi telah berjalan sebagaimana mestinya dengan hasil telah memenuhi standar fungsionalitas yang seharusnya.

Di sisi lain, untuk pengujian kualitas ucapan diuji dengan melakukan survei yang melibatkan 30 responden bersuku Lampung. Hasil uji *speech* kategori 1 kata, 3 kata dan 1 kalimat dapat dilihat pada Tabel 2, 3 dan 4. Setiap pernyataan uji yang diberikan dapat direspon dengan menggunakan kriteria Likert dengan kategori sangat baik, baik, cukup baik, kurang baik, dan tidak baik seperti dinyatakan pada Tabel 1.

Tabel 1. Interval kategori penilaian.

Interval	Kategori
80% - 100%	Sangat Baik
60% - 79%	Baik
40% - 59%	Cukup Baik
20 - 39%	Kurang Baik
0% - 19%	Tidak Baik

Hasil uji kualitas ucapan yang terdiri dari 1 kata disajikan pada Tabel 2. Tingkat kejelasan pengucapan kata-kata dari aplikasi *text-to-speech* rata-rata sebesar 85.92%. Tingginya nilai kejelasan ini karena satu kata hanya dibentuk dari sedikit huruf sehingga aplikasi dapat merepresentasikan suara yang mirip dengan ucapan yang sebenarnya. Dengan pedoman interval kategori penilaian pada Tabel 1, tingkat kejelasan ucapan dari aplikasi *text-to-speech* dengan komposisi 1 kata masuk ke dalam kategori “Sangat Baik”.

Tabel 2. Hasil uji kualitas ucapan dengan komposisi 1 kata.

No	Fonem	Contoh Kata	Kejelasan (%)
1	/a/	acagha	87.33
2	/i/	iwon	88.00
3	/u/	umpu	98.67
4	/o/	ngawetko	84.67
5	/e/	Ebi	98.00

No	Fonem	Contoh Kata	Kejelasan (%)
6	/ē/	ngēbaca	94.00
7	/ñ/ (ny)	anyom	85.33
8	/ŋ/ (ng)	ngalau	86.00
9	/r/ (kh)	kakhom	74.67
10	/R/ (gh)	bakteghi	66.00
11	/ʔ/ (k/q)	Utok	72.00
12	/k/	kawai	90.00
13	/b/	bacaan	95.33
14	/c/	cawa	99.33
15	/d/	dighi	77.33
16	/g/	gabah	80.67
17	/h/	haga	93.33
18	/j/	Jak	76.00
19	/l/	lalak	76.67
20	/m/	nalom	78.67
21	/n/	nopel	96.67
22	/p/	pagoh	94.67
23	/s/	pagas	97.33
24	/t/	tabui	90.00
25	/w/	Wat	74.00
26	/y/	yukyuh	79.33
Rata-Rata			85.92

Eksperimen berikutnya menggunakan komposisi 3 kata. Kinerja *text-to-speech* dengan komposisi kata yang lebih banyak akan menurun kualitasnya seiring dengan kompleksnya bentuk kata. Hasil uji kualitas dengan kata sebanyak 3, memiliki rata-rata kinerja sebesar 74.67%. Hasil uji ini masuk dalam kelompok berkategori baik. Rincian hasil uji tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji kualitas ucapan dengan komposisi 3 kata.

No	Contoh Kata	Kejelasan (%)
1	Sikam haga mengan	74.00
2	Cawa bahasa lampung	82.00
3	Ija salam pai	68.00
Rata-Rata		74.67

Kinerja uji dengan komposisi menggunakan satu kalimat disajikan pada Tabel 4. Hasil evaluasi *text-to-speech* dengan komposisi kalimat memiliki rata-rata performa sebesar 70.67%. Menurut kategori yang diberikan dari Tabel 1, hasil ini masuk dalam kategori “Baik”. Meskipun dikategorikan baik, kinerja yang diperoleh juga mengalami penurunan karena kompleksitas susunan kata menjadi lebih banyak lagi dibandingkan dengan susunan kata pada dua eksperimen sebelumnya. Dengan jumlah kata yang banyak dan bentuk yang sangat kompleks, suara ucapan dari aplikasi secara terurut mengalami degradasi ataupun percampuran bunyi sehingga tingkat kejelasan menurun.

Tabel 4. Hasil uji kualitas ucapan dengan komposisi 1 kalimat.

No	Contoh Kata	Kejelasan (%)
1	Hagak jaman timbai kedacok ceghita ghakyat lutung kasaghung	67.33
2	Ceghita kecacak dacok dijumpai di daeghah pasundan	72.00
3	Waktu itu didisan kedacok sahumun ghaja	72.67
Rata-rata		70.67

Ketiga eksperimen ini menunjukkan bahwa *Diphone Concatenation* dapat menjadi satu teknik untuk pembentukan ucapan bahasa Lampung apabila dapat dibenamkan pada perangkat *mobile*. Perangkat tersebut dapat digunakan oleh penyandang disabilitas tuna wicara.

3.4. Uji Morris Swadesh dan Kinerja Waktu

Selain pengujian kualitas suara, juga dilakukan pengujian akurasi pengucapan bahasa menggunakan 200 kosakata Morris Swadesh. 200 kosakata Morris Swadesh merupakan 200 kata yang biasa digunakan untuk menguji kedekatan suatu bahasa dengan bahasa lainnya [14]. Dalam penelitian ini, 200 kosakata Morris Swadesh digunakan untuk mengukur akurasi kesamaan antara pengucapan yang dihasilkan oleh aplikasi dengan suara dari narasumber. Hasil pengujian menunjukkan 185 pengucapan kata yang dihasilkan aplikasi sesuai dengan pengucapan narasumber dan 15 pengucapan kata yang dihasilkan aplikasi tidak sesuai dengan pengucapan narasumber sehingga didapat akurasi aplikasi sebesar 92,5%. Hasil akurasi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Beberapa sampel kosakata Morris Swadesh.

No	Bahasa Indonesia	Bahasa Lampung (Pengucapan Aplikasi)	Bahasa Lampung (Pengucapan Narasumber)	Hasil
1	Abu-Abu	Abu-Abu	Abu-Abu	Sesuai
2	Air	Wai	Wai	Sesuai
3	Akar	Bakak, Bayit	Baka?, Bayit	Tidak Sesuai
4	Aku	Nyak	Nya?	Tidak Sesuai
5	Mengalir	Mengalegh	Mejaler	Sesuai
6	Anak	Anak	Ana?	Tidak Sesuai
7	Angin	Angin	Arjina	Sesuai
8	Anjing	Kaci	Kaci	Sesuai
9	Apa	Api	Api	Sesuai
10	Api	Apui	Apui	Sesuai

Tabel 6. Waktu eksekusi eksperimen [2].

No	Jumlah Kata	Percobaan (Detik)					Rata-Rata	Standar Deviasi
		1	2	3	4	5		
1	50	2.45	1.93	2.34	2.59	2.44	2.35	0.25
2	100	5.46	4.87	5.22	4.98	5.12	5.13	0.23
3	150	8.94	8.75	8.85	8.91	9.01	8.89	0.10
4	200	14.5	14.7	14.8	14.5	14.7	14.64	0.12
5	250	18.3	18.2	18.1	18.3	18.2	18.21	0.08

Selain itu juga dilakukan perhitungan waktu eksekusi, perhitungan waktu eksekusi adalah perhitungan yang dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan sistem untuk melakukan proses pengubahan teks masukan menjadi *file* suara. Konversi tersebut terdiri dari beberapa proses, yaitu normalisasi, teks ke fonem, teks ke *diphone*, dan *diphone* ke ucapan. Pengujian ini dilakukan dengan memasukan teks dari 50 kata sampai 250 kata dengan interval 50 kata. Perhitungan waktu dimulai saat tombol proses diklik dan berhenti saat tampil hasil dari pemrosesan kata. Setiap proses konversi kata tersebut diulangi sebanyak 5 kali percobaan. Hasil perhitungan waktu dapat dilihat pada Tabel 6.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa telah berhasil dibangun aplikasi "*Text-To-Speech* Bahasa Lampung Dialek A" yaitu aplikasi pengubah teks menjadi suara dalam bahasa

Lampung dialek A berbasis web. Berdasarkan 30 hasil uji coba pengucapan kata bahasa Lampung yang terdiri dari satu kata, tiga kata, dan satu kalimat, dapat disimpulkan bahwa hasil pengucapan pada sistem dapat berjalan dengan baik. Tingkat kejelasan pengucapan dari masing-masing kategori sebesar 85.92%, 74.67%, dan 70.67%. Suara yang dihasilkan dalam aplikasi *Text-To-Speech* ini bergantung dari *input* suara pada *database* dan belum memiliki pola intonasi sebagaimana pengucapan aslinya. Selain itu, kesesuaian pengucapan kata bergantung pada pemisahan antar *diphone*. Jumlah karakter juga dapat mempengaruhi waktu eksekusi dari sistem. Semakin banyak karakter yang dimasukkan, maka semakin lama waktu yang dibutuhkan sistem untuk mengubah teks menjadi suara. Penggunaan CPU dan memori juga mempengaruhi waktu eksekusi. Semakin banyak CPU dan memori yang terpakai, maka semakin lama waktu yang dibutuhkan sistem untuk mengubah teks menjadi suara.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Budiono, R. Handayani and S. Winarti, "Vitalitas Bahasa Lampung di Pekon Penengahan, Kecamatan Karya Penggawa, Kabupaten Pesisir Barat," *Linguistik Indonesia*, vol. 41, no. 1, pp. 59-74, 2023.
- [2] N. W. Putri, "Pergeseran Bahasa Daerah Lampung Pada Masyarakat Kota Bandar Lampung," *Prasasti: Journal of Linguistics*, vol. 3, no. 1, pp. 83-97, 2018.
- [3] S. G. Wood, J. H. Moxley, E. L. Tighe and R. K. Wagner, "Does Use of Text-to-Speech and Related Read-Aloud Tools Improve Reading Comprehension for Students with Reading Disabilities? A Meta-Analysis," *Journal of Learning Disabilities (JLD)*, vol. 51, no. 1, pp. 73-84, 2018.
- [4] A. Widyana, M. I. Jerusalem and B. Yumechas, "The Application of Text-To-Speech Technology in Language Learning," in *The Sixth International Conference on Language, Literature, Culture, and Education (ICOLLITE 2022)*, Bandung, 2022.
- [5] S. Raffoul and L. Jaber, "Text-to-Speech Software and Reading Comprehension: The Impact for Students with Learning Disabilities," *Canadian Journal of Learning and Technology (CJLT)*, vol. 49, no. 2, pp. 1-18, 2023.
- [6] M. C. Young, C. A. Courtad, K. H. Douglas and Y.-C. Chung, "The Effects of Text-to-Speech on Reading Outcomes for Secondary Students With Learning Disabilities," *Journal of Special Education Technology*, vol. 34, no. 2, pp. 80-91, 2019.
- [7] D. Kurniadi, F. Nuraeni, I. T. Raharja and A. Mulyani, "Perancangan Aplikasi Text To Speech Dalam Bahasa Indonesia Menggunakan Firebase Machine Learning Kit Berbasis Android," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, vol. 9, no. 6, pp. 1281-1288, 2022.
- [8] Kementerian Kesehatan RI, *Situasi Penyandang Disabilitas*, Pusat Data dan Informasi, Kementerian Kesehatan RI, Jakarta, 2014.
- [9] Qutsiyah, F. H. Rachman and F. Solihin, "Aplikasi Text To Speech Dalam Sistem Penerjemah Bahasa Indonesia-Madura Menggunakan Metode FSA (Finite State Automata)," *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, vol. 1, no. 1, pp. 1-10, 2015.
- [10] A. Fauzan and S. Hartati, "Text to Speech untuk Bahasa Arab Menggunakan Perangkatian Diphone," *JUITA : Jurnal Informatika*, vol. 6, no. 1, pp. 9-14, 2018.

- [11] S. Melangi, "Text To Speech Bahasa Indonesia Menggunakan Synthesizer Concatenation Berbasis Fonem," *Jurnal Teknik Elektro CosPhi*, vol. 2, no. 2, p. 31–36, 2018.
- [12] I. Carolina and A. Supriyatna, "Penerapan Metode Extreme Programming Dalam Perancangan Aplikasi Perhitungan Kuota SKS Mengajar Dosen," *IKRA-ITH Informatika : Jurnal Komputer dan Informatika*, vol. 3, no. 1, p. 106–113, 2019.
- [13] F. Ariyani, S. Sopari, G. A. Mulya, D. Murdani and Bahtiyar, *Kamus Dwi Bahasa Indonesia - Lampung Dialek Way Kanan*, Revisi ed., Blambangan Umpu: Pemerintah Kabupaten Way Kanan, 2015.
- [14] A. Mahya, *Kamus Istilah Bahasa Lampung*, Yogyakarta: Frasa Lingua, 2016.