

IMPLEMENTASI SPEECH RECOGNITION DAN ALGORITMA LEVENSHTAIN DISTANCE PADA APLIKASI BELAJAR MEMBACA ANAK USIA DINI BERBASIS MOBILE DI TK NEGERI MELATI PAYUNG SEKAKI

Rahma Wati, Khairuddin Nasution, Tasliyah Haramaini
Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia
Email : rahmawati.jh09@gmail.com

Informasi	Abstract
Volume : 3 Nomor : 10 Bulan : Oktober Tahun : 2026 E-ISSN : 3062-9624	<i>Reading instruction for early childhood learners requires engaging learning media that are appropriate to children's characteristics. The use of mobile technology can support the learning process while also providing an evaluation of children's reading performance. This study aims to design and implement a mobile-based reading learning application for early childhood learners at TK Negeri Melati by applying Speech Recognition technology and the Levenshtein Distance algorithm. Speech Recognition is used to recognize children's voices and convert their pronunciation into text, while the Levenshtein Distance algorithm is used to calculate the difference between the recognized speech text and the target text to obtain a reading similarity score. The application was developed using the React Native framework, with Firebase supporting data storage and management. The learning materials include letters, syllables, simple words, and simple sentences with a maximum of 10 words. Testing was conducted on 25 children's reading samples to evaluate speech recognition and similarity calculations, while Black Box Testing was employed to test the application's main functions. The test results showed that all 25 speech samples were successfully recognized by the system. Of the 25 samples, 22 were classified as Correct, while 3 were classified as Needs to Be Repeated based on a similarity threshold of 80%. In addition, the results of Black Box Testing involving 9 test scenarios showed that all scenarios were Valid, resulting in a 100% success rate. Based on the system accuracy test by comparing the system's decisions with teacher assessments, the results were True Positive (TP) = 14, True Negative (TN) = 3, False Positive (FP) = 8, and False Negative (FN) = 0, resulting in a system accuracy rate of 68%. Based on these results, the application is capable of supporting the reading learning process, recognizing speech, calculating reading similarity using the Levenshtein Distance algorithm, providing learning evaluation results, and storing and monitoring children's learning outcomes.</i> Keywords: Early Childhood, Reading Learning Application, Speech Recognition, Levenshtein Distance, React Native.

Abstrak

Pembelajaran membaca pada anak usia dini membutuhkan media pembelajaran yang menarik dan sesuai dengan karakteristik anak. Penggunaan teknologi Mobile dapat membantu proses pembelajaran sekaligus memberikan evaluasi terhadap hasil bacaan anak. Penelitian ini bertujuan

untuk merancang dan mengimplementasikan aplikasi belajar membaca anak usia dini berbasis Mobile di TK Negeri Melati dengan menerapkan teknologi Speech Recognition dan algoritma Levenshtein Distance. Speech Recognition digunakan untuk mengenali suara anak dan mengubah hasil pelafalan menjadi teks, sedangkan algoritma Levenshtein Distance digunakan untuk menghitung jarak perbedaan antara teks hasil pengenalan suara dengan teks target sehingga diperoleh nilai kemiripan bacaan. Aplikasi dikembangkan menggunakan framework React Native dan Firebase sebagai pendukung penyimpanan serta pengelolaan data. Materi pembelajaran meliputi huruf, suku kata, kata sederhana, dan kalimat sederhana dengan jumlah maksimal 10 kata. Pengujian dilakukan terhadap 25 data bacaan anak untuk mengetahui hasil pengenalan suara dan perhitungan kemiripan, serta menggunakan Black Box Testing untuk menguji fungsi utama aplikasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh 25 data ucapan berhasil dikenali oleh sistem. Dari 25 data tersebut, 22 data memperoleh keputusan Benar dan 3 data memperoleh keputusan Perlu Diulang berdasarkan nilai similarity dengan ambang batas 80%. Selain itu, hasil Black Box Testing terhadap 9 skenario pengujian menunjukkan seluruh skenario berstatus Valid dengan tingkat keberhasilan 100%. Berdasarkan hasil pengujian akurasi sistem dengan membandingkan keputusan sistem terhadap penilaian guru diperoleh nilai True Positive (TP) = 14, True Negative (TN) = 3, False Positive (FP) = 8, dan False Negative (FN) = 0, sehingga menghasilkan tingkat akurasi sistem sebesar 68%. Berdasarkan hasil tersebut, aplikasi dapat menjalankan proses pembelajaran membaca, pengenalan suara, perhitungan kemiripan menggunakan Levenshtein Distance, pemberian hasil evaluasi, serta penyimpanan dan pemantauan hasil belajar anak.

Kata kunci: Anak Usia Dini, Aplikasi Belajar Membaca, Speech Recognition, Levenshtein Distance, React Native.

A. PENDAHULUAN

Pendidikan anak usia dini merupakan tahap penting dalam perkembangan kemampuan dasar anak, khususnya kemampuan membaca. Kemampuan membaca menjadi salah satu fondasi utama dalam proses pembelajaran anak di tingkat selanjutnya. Oleh karena itu, diperlukan metode pembelajaran yang menarik dan interaktif agar anak lebih mudah memahami materi yang diberikan.

Kemampuan membaca merupakan salah satu keterampilan dasar yang paling fundamental dalam pendidikan. Penguasaan kemampuan membaca pada usia dini berkorelasi positif dengan keberhasilan akademik di jenjang pendidikan selanjutnya. Riset menunjukkan bahwa anak yang memiliki kemampuan membaca baik sejak usia dini cenderung memiliki performa yang lebih unggul dalam mata pelajaran sains, matematika, dan ilmu sosial di masa sekolah dasar hingga menengah (Fitriyah & Atikah, 2022). Oleh karena itu, pengembangan kemampuan membaca pada tingkat Taman Kanak-Kanak (TK) merupakan investasi pendidikan yang sangat penting.

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi, khususnya di bidang kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) dan pengembangan aplikasi Mobile, membuka peluang yang sangat besar untuk mengatasi keterbatasan tersebut. Penetrasi smartphone di Indonesia

terus meningkat setiap tahunnya, dan orang tua serta guru kini lebih familiar dalam menggunakan perangkat Mobile sebagai sarana pendukung pendidikan. Berdasarkan data Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet

Indonesia (APJII) tahun 2023, pengguna internet di Indonesia telah mencapai 215,63 juta jiwa atau setara dengan 78,19% dari total populasi, dengan perangkat smartphone sebagai perangkat akses utama.

Speech Recognition (SR) atau pengenalan suara adalah teknologi berbasis kecerdasan buatan yang memungkinkan sistem komputer untuk memproses, menganalisis, dan menginterpretasikan ucapan manusia menjadi representasi teks. Teknologi ini telah berkembang secara masif dalam dekade terakhir berkat kemajuan dalam deep learning, khususnya arsitektur Recurrent Neural Network (RNN), Long Short-Term Memory (LSTM), dan Transformer. Google Speech-to-Text API, sebagai salah satu layanan SR berbasis cloud, telah mendemonstrasikan kemampuan yang sangat tinggi dalam mengenali bahasa Indonesia dengan akurasi yang terus meningkat (Ramadhan et al., 2023).

Algoritma Levenshtein Distance, yang diperkenalkan oleh Vladimir Levenshtein pada tahun 1965, adalah salah satu metode paling fundamental dalam pengukuran jarak string (string metric). Algoritma ini mendefinisikan jarak antara dua string sebagai jumlah minimum operasi edit yang terdiri dari penyisipan (insertion), penghapusan (deletion), dan penggantian (substitution) karakter yang diperlukan untuk mengubah string satu menjadi string lainnya. Dalam konteks evaluasi pelafalan, algoritma ini dapat digunakan untuk mengukur tingkat kemiripan antara output teks dari Speech Recognition dengan teks referensi kata yang seharusnya diucapkan, sehingga menghasilkan skor akurasi pelafalan yang objektif (Sholeh & Purnama, 2022).

Kombinasi teknologi Speech Recognition dan algoritma Levenshtein Distance dalam sebuah aplikasi Mobile pembelajaran membaca anak usia dini merupakan pendekatan yang inovatif dan belum banyak diteliti, khususnya untuk konteks bahasa Indonesia. Penelitian-penelitian sebelumnya umumnya berfokus pada salah satu teknologi saja atau diterapkan pada domain bahasa lain. Oleh karena itu, penelitian ini hadir untuk mengisi celah tersebut dengan mengembangkan sebuah aplikasi Mobile berbasis React Native yang mengintegrasikan kedua teknologi tersebut secara sinergis, serta menguji penerapan Speech Recognition dan algoritma Levenshtein Distance dalam evaluasi hasil bacaan anak.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini berjudul “Implementasi Speech Recognition dan Algoritma Levenshtein Distance pada Aplikasi Belajar Membaca Anak Usia Dini Berbasis

Mobile di TK Negeri Melati". Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan aplikasi yang membantu anak melakukan Latihan membaca secara interaktif dan memberikan umpan balik terhadap hasil bacaanya, sekaligus memberikan kemudahan bagi guru dalam memantau perkembangan kemampuan membaca setiap anak.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, penulis merumuskan beberapa permasalahan dalam penelitian ini, yaitu bagaimana merancang dan mengimplementasikan aplikasi belajar membaca anak usia dini berbasis mobile yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di TK Negeri Melati, bagaimana penerapan teknologi Speech Recognition dan algoritma Levenshtein Distance dalam sistem evaluasi pelafalan otomatis pada aplikasi belajar membaca anak usia dini berbasis mobile di TK Negeri Melati, serta bagaimana hasil pengujian fungsional aplikasi belajar membaca berbasis mobile menggunakan Black Box Testing dan hasil pengujian akurasi sistem berdasarkan perbandingan keputusan sistem dengan penilaian guru.

Agar penelitian ini lebih terfokus dan tidak meluas, penulis menetapkan beberapa batasan masalah, yaitu penelitian dilakukan di TK Negeri Melati dengan pengguna aplikasi berupa siswa TK dan guru sebagai administrator; materi pembelajaran dan pengujian dibatasi pada huruf, suku kata, kata sederhana, dan kalimat sederhana dengan panjang maksimal 10 kata; hasil evaluasi ditampilkan dalam bentuk persentase kemiripan yang diklasifikasikan ke dalam kategori Baik Sekali, Baik, Cukup, dan Perlu Bimbingan; pengujian aplikasi dilakukan terhadap 25 siswa TK Negeri Melati; pengembangan aplikasi menggunakan Visual Studio Code sebagai perangkat lunak utama untuk penulisan dan pengelolaan kode program, React Native sebagai framework pengembangan aplikasi mobile, Android Studio sebagai perangkat pendukung Android SDK dan emulator, serta Firebase Cloud Firestore dan Storage sebagai media penyimpanan dan pengelolaan data aplikasi; aplikasi dikembangkan dan diuji pada perangkat smartphone dengan sistem operasi Android 10.0 (API Level 29) atau lebih tinggi, RAM minimal 4 GB, serta dilengkapi mikrofon dan speaker yang berfungsi dengan baik; dan pengembangan sistem menggunakan laptop dengan spesifikasi minimal prosesor Intel Core i5 atau setara, RAM 8 GB, serta penyimpanan SSD 512 GB.

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah ditetapkan, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan aplikasi belajar membaca anak usia dini berbasis mobile di TK Negeri Melati, menerapkan teknologi Speech Recognition dan algoritma Levenshtein Distance untuk mengenali serta mengevaluasi hasil bacaan anak pada aplikasi, serta mengetahui hasil pengujian fungsional aplikasi menggunakan Black Box Testing dan

hasil pengujian akurasi sistem berdasarkan perbandingan keputusan sistem dengan penilaian guru.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di TK Negeri Melati, Desa Payung Sekaki, pada bulan Juni hingga Agustus 2026. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, studi pustaka, dan dokumentasi untuk memperoleh gambaran mengenai proses pembelajaran membaca, kebutuhan pengguna, serta permasalahan yang dihadapi dalam kegiatan pembelajaran. Pengembangan aplikasi menggunakan metode Prototype karena memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara bertahap dan melibatkan pengguna sejak awal. Tahapan pengembangan meliputi identifikasi kebutuhan, perancangan prototype, pembangunan aplikasi, evaluasi oleh guru dan siswa, perbaikan, hingga menghasilkan produk akhir. Aplikasi yang dikembangkan ditujukan untuk membantu proses pembelajaran membaca anak usia dini melalui materi huruf, suku kata, kata, dan kalimat sederhana. Selain menyediakan materi pembelajaran, aplikasi juga dilengkapi fitur perekaman suara, pengenalan suara, pemberian umpan balik hasil membaca, serta penyimpanan riwayat perkembangan belajar siswa.

Pada proses evaluasi kemampuan membaca, aplikasi memanfaatkan teknologi Speech Recognition untuk mengubah ucapan anak menjadi teks yang kemudian dibandingkan dengan kata target menggunakan algoritma Levenshtein Distance. Algoritma tersebut menghitung tingkat kemiripan berdasarkan jumlah perubahan karakter yang diperlukan untuk mengubah hasil ucapan menjadi kata target. Pengujian dilakukan terhadap 25 data ucapan siswa dan menunjukkan bahwa seluruh data berhasil dikenali oleh Google Speech Recognition API dengan tingkat deteksi sebesar 100%. Meskipun demikian, beberapa hasil pengenalan suara masih menunjukkan perbedaan dari kata target, sehingga diperlukan proses evaluasi menggunakan algoritma Levenshtein Distance. Nilai similarity yang diperoleh digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan sistem, dengan nilai 80% sebagai ambang batas, yaitu hasil dengan nilai $\geq 80\%$ dikategorikan Benar dan nilai $< 80\%$ dikategorikan Perlu Diulang. Secara keseluruhan, aplikasi dikembangkan menggunakan React Native dengan dukungan Visual Studio Code, Android Studio, serta Firebase Cloud Firestore dan Storage sebagai media penyimpanan data.

C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Implementasi Sistem

Halaman Login Guru

Halaman *login* guru merupakan halaman yang digunakan guru untuk masuk ke dalam Area Guru pada aplikasi. Pada halaman ini terdapat kolom email dan password yang digunakan sebagai data autentikasi pengguna. Tersedia juga ikon mata pada kolom password untuk menampilkan atau menyembunyikan password. Tombol kembali pada bagian atas digunakan untuk kembali ke halaman sebelumnya.

Setelah guru memasukkan email dan password yang sesuai, guru dapat masuk ke dalam sistem untuk mengakses fitur pengelolaan data siswa, materi pembelajaran, serta melihat perkembangan belajar anak. Halaman ini berfungsi untuk membatasi akses fitur guru agar hanya dapat digunakan oleh pengguna yang memiliki akun guru.



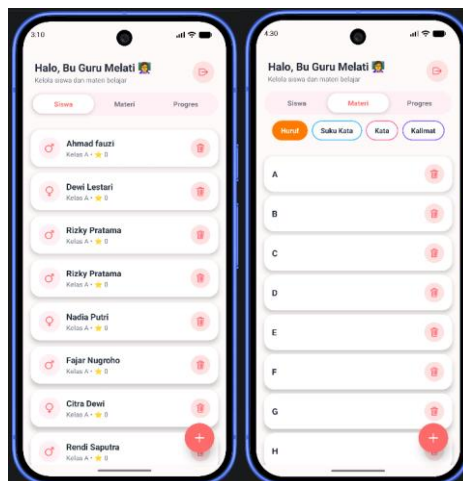
Gambar 1 Halaman *Login Guru*

Halaman Dashborad Guru

Halaman dashboard guru merupakan halaman utama yang digunakan guru setelah berhasil masuk ke dalam sistem. Pada bagian atas terdapat sapaan kepada guru serta keterangan mengenai fungsi halaman untuk mengelola siswa dan materi belajar. Halaman ini memiliki beberapa menu utama, yaitu Siswa, Materi, dan Progres.

Pada menu Siswa, guru dapat melihat data siswa yang telah terdaftar, seperti nama, kelas, jenis kelamin, dan jumlah bintang yang diperoleh. Terdapat tombol hapus pada setiap data siswa untuk menghapus data yang sudah tidak diperlukan. Tombol "+" pada bagian bawah digunakan untuk menambahkan data siswa baru.

Menu Materi digunakan untuk mengelola materi pembelajaran yang akan diberikan kepada anak, sedangkan menu Progres digunakan untuk melihat perkembangan hasil belajar siswa. Pada bagian kanan atas juga terdapat tombol keluar yang berfungsi untuk melakukan logout dari akun guru. halaman dashboard guru berfungsi sebagai pusat pengelolaan data siswa, materi pembelajaran, dan perkembangan belajar anak dalam aplikasi.



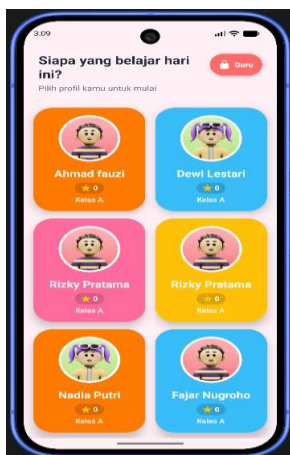
Gambar 2 Halaman Dashborad Guru

Halaman Pemilihan Profil Anak TK

Halaman pemilihan profil anak merupakan halaman yang digunakan sebelum anak memulai kegiatan belajar. Pada halaman ini ditampilkan beberapa profil anak yang terdiri dari avatar, nama, jumlah bintang, dan kelas. Anak dapat memilih profil sesuai dengan namanya untuk masuk ke halaman pembelajaran.

Pada bagian atas terdapat tombol Guru yang berfungsi untuk mengakses area guru. Setiap profil anak dibuat dalam bentuk kartu dengan tampilan warna yang berbeda agar lebih mudah dikenali dan menarik bagi anak usia dini. Jumlah bintang yang ditampilkan menunjukkan perolehan bintang dari hasil kegiatan belajar anak.

Dengan demikian, halaman pemilihan profil berfungsi untuk menentukan pengguna anak yang akan melakukan pembelajaran, sehingga aktivitas dan hasil belajar dapat disesuaikan dengan profil masing-masing anak.



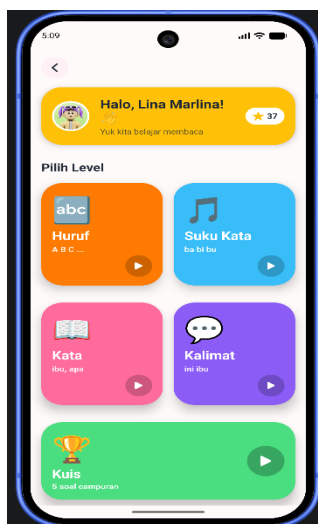
Gambar 3 Halaman Anak

Halaman Beranda Anak TK

Halaman beranda anak merupakan halaman utama setelah anak memilih profil. Pada bagian atas terdapat informasi profil berupa avatar, nama anak, jumlah bintang, dan sapaan sebagai identitas pengguna. Halaman ini juga menampilkan pilihan level pembelajaran yang terdiri dari Huruf, Suku Kata, Kata, dan Kalimat.

Setiap level dilengkapi dengan ikon, contoh materi, dan tombol untuk memulai pembelajaran. Anak dapat memilih salah satu level sesuai dengan materi yang ingin dipelajari. Tampilan dibuat dengan warna dan bentuk kartu yang berbeda agar lebih menarik serta memudahkan anak dalam memilih materi.

Dengan demikian, halaman beranda anak berfungsi sebagai menu utama untuk mengakses berbagai level pembelajaran membaca, mulai dari mengenal huruf hingga membaca kalimat sederhana.



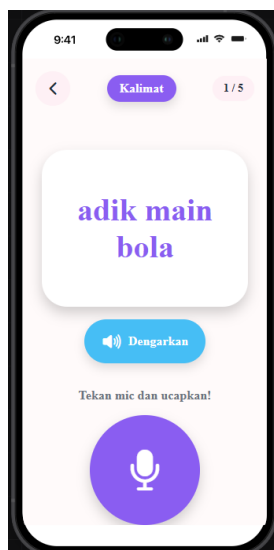
Gambar 4 Halaman Beranda anak TK

Halaman Belajar Membaca

Halaman belajar membaca merupakan halaman yang digunakan anak untuk melakukan latihan membaca sesuai dengan level yang dipilih. Pada bagian atas terdapat tombol kembali, informasi level Kalimat, serta nomor materi yang sedang dipelajari.

Pada bagian tengah halaman ditampilkan teks target “adik main bola” yang harus dibaca oleh anak. Tersedia tombol “Dengarkan” yang berfungsi untuk memutar contoh bacaan sebagai panduan. Anak kemudian dapat menekan tombol mikrofon untuk merekam dan mengucapkan teks yang ditampilkan.

Suara yang direkam selanjutnya diproses oleh *Speech Recognition* untuk mengubah ucapan anak menjadi teks. Hasil tersebut digunakan sebagai masukan untuk proses evaluasi menggunakan algoritma *Levenshtein Distance* pada tahap berikutnya. Dengan demikian, halaman belajar membaca berfungsi sebagai media latihan membaca sekaligus sebagai tahap awal proses penilaian bacaan anak melalui *Input* suara.



Gambar 5 Halaman Belajar Membaca

Halaman Hasil Penilaian Latihan Membaca

Pengujian fitur Latihan Penilaian Membaca (*Speech-to-Text*) bertujuan untuk mengukur akurasi pengucapan pengguna secara otomatis dengan membandingkan kalimat acuan (target) dan hasil transkripsi ucapan (terdengar). Sistem memberikan umpan balik langsung (*real-time feedback*) berupa indikator visual seperti piala, predikat nilai, bintang, serta status kelulusan tiap kata dengan centang hijau. Selain visualisasi umpan balik, sistem juga menampilkan persentase akurasi akhir untuk memberikan gambaran pencapaian pengguna secara jelas.

Proses kalkulasi kemiripan teks di balik layar mengandalkan algoritma *Levenshtein Distance* yang mengukur selisih karakter antara teks target dan ucapan. Algoritma ini menghitung jumlah operasi perubahan karakter (substitusi, insersi, atau delesi) yang diwakili oleh nilai Jarak (Distance), lalu membandingkannya dengan panjang karakter maksimum dari

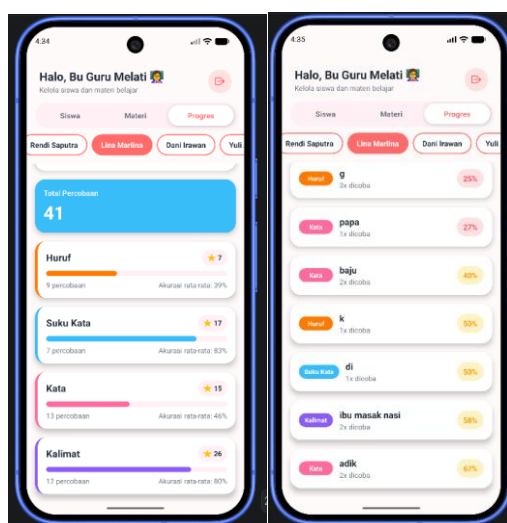
kedua teks tersebut. Pada pengujian sampel kalimat "adik main bola", sistem mencatat nilai jarak 0 dari total 14 karakter, yang mengindikasikan tidak adanya kesalahan pengucapan sehingga menghasilkan nilai akurasi sempurna sebesar 100%.



Gambar 6 Halaman Hasil Penilaian latihan Membaca

Halaman Progres siswa

Halaman Progres Siswa pada modul guru dirancang untuk memantau perkembangan belajar membaca siswa secara individu. Guru dapat memilih siswa tertentu, seperti pada sampel Lina Marlina, untuk melihat rekapitulasi performa mulai dari total percobaan hingga persentase akurasi di tiap tingkatan materi (Huruf, Suku Kata, Kata, dan Kalimat). Selain itu, sistem menyajikan rincian riwayat latihan tiap item (seperti pengucapan huruf "g", kata "papa", hingga kalimat "ibu masak nasi") beserta frekuensi percobaan dan capaian akurasinya, sehingga memudahkan guru dalam mengevaluasi titik kelemahan maupun peningkatan kemampuan membaca siswa secara terukur.



Gambar 7 Halaman progres siswa

Hasil Skor Anak

Tabel 1 Hasil Skor Anak

No	Nama Anak	Target	Ucapan	Skor	Keputusan Sistem
1	Budi Santoso	buku	buku	100,00%	Benar
2	Siti Rahayu	meja	meja	100,00%	Benar
3	Ahmad Fauzi	kucing	kuping	83,33%	Benar
4	Dewi Lestari	ayam	ayam	100,00%	Benar
5	Rizky Pratama	bola	bola	100,00%	Benar
6	Nadia Putri	baju	bayu	75,00%	Perlu Diulang
7	Fajar Nugroho	makan	malan	80,00%	Benar
8	Citra Dewi	pohon	bolon	60,00%	Perlu Diulang
9	Rendi Saputra	rumah	ruma	80,00%	Benar
10	Lina Marlina	pintu	lintu	80,00%	Benar
11	Dani Irawan	ikan	ikan	100,00%	Benar
12	Yuli Astuti	bunga	binga	80,00%	Benar
13	Bagas Wibowo	mobil	mobil	100,00%	Benar
14	Risa Amelia	gajah	gajah	100,00%	Benar
15	Toni Setiawan	kapal	kapal	100,00%	Benar
16	Mega Sari	apel	apel	100,00%	Benar

17	Hendra Kusuma	harimau	harimao	85,71%	Benar
18	Fina Agustina	sepatu	sopatu	83,33%	Benar
19	Eko Prasetyo	jeruk	jeruk	100,00%	Benar
20	Wulan Sari	pisang	pisang	100,00%	Benar
21	Bundayana	Ibu	Ibu	100,00%	Benar
22	Muhammad Arjuna	Ayah	ayo	50,00	Perlu diulang
23	Ramadhan	Papa	Apa	75,00%	Perlu diulang
24	Rifa Nazila Putri	Kepala	Kepala	100,00%	Benar
25	Nurul	Celana	Celana	100,00%	Benar

Berdasarkan 25 data yang diuji, terdapat 18 data dengan status Benar dan 2 data Perlu Diulang. Skor 100% diperoleh ketika hasil ucapan sesuai dengan teks target, sedangkan skor lebih rendah diperoleh ketika terdapat perbedaan pada hasil ucapan.

Hasil Pengujian Black Box

Tabel 2 Hasil Pengujian Black Box Testing

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status	
1	Memilih kategori materi Kata Sederhana	Sistem menampilkan daftar kata yang tersedia	Daftar kata tampil lengkap	Valid	✓
2	Menekan tombol rekam dan melafalkan kata	Sistem merekam audio dan menampilkan teks ASR	Teks ASR tampil setelah perekaman	Valid	✓
4	Merekam tanpa suara / mikrofon tertutup	Sistem menampilkan notifikasi suara tidak terdeteksi	Notifikasi tampil dalam 10 detik	Valid	✓
5	Sistem menghitung dan menampilkan skor kemiripan	Skor dan status tampil di halaman hasil evaluasi	Skor dan status tampil benar	Valid	✓

6	Menekan tombol Ulangi pada halaman hasil	Sistem kembali ke halaman rekam kata yang sama	Kembali ke halaman rekam	Valid	✓
7	Menekan tombol Lanjut setelah berhasil	Sistem menampilkan kata berikutnya	Kata berikutnya tampil	Valid	✓
8	Menyelesaikan seluruh kata dalam satu sesi	Sistem menyimpan hasil dan menampilkan ringkasan sesi	Ringkasan sesi tampil dan tersimpan	Valid	✓
9	Guru mengakses halaman progres anak	Sistem menampilkan data riwayat dan grafik perkembangan	Data riwayat dan grafik tampil	Valid	✓

Berdasarkan Tabel 2, seluruh 9 skenario pengujian black box menghasilkan status Valid, artinya *output* aktual yang dihasilkan sistem sesuai dengan *output* yang diharapkan. Dengan demikian, tingkat keberhasilan *Black Box Testing* mencapai 100%, sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh fungsi utama aplikasi berjalan dengan benar.

Pengujian Akurasi Sistem

Pengujian akurasi sistem dilakukan untuk mengukur kesesuaian antara hasil penilaian otomatis oleh sistem (mengintegrasikan pengenalan ucapan dan algoritma *Levenshtein Distance*) dengan penilaian manual yang dilakukan secara independen oleh guru. Berdasarkan pengujian terhadap 25 data sampel pengucapan anak, keputusan sistem dikategorikan ke dalam empat matriks konfusi (Confusion Matrix), yaitu *True Positive* (TP), *True Negative* (TN), *False Positive* (FP), dan *False Negative* (FN) dengan batas ambang kemiripan (*similarity threshold*) sebesar 80%.

Tabel 3 Hasil Rekapitulasi Matriks Konfusi

No	Nama Anak	Target	Ucapan ASR	Sim. (%)	Keputusan Sistem	Guru	Matriks konfusi
1	Budi Santoso	buku	buku	100,00%	Benar	Benar	TP
2	Siti Rahayu	meja	meja	100,00%	Benar	Benar	TP
3	Ahmad Fauzi	kucing	kuping	83,33%	Benar	Salah	FP
4	Dewi Lestari	ayam	ayam	100,00%	Benar	Benar	TP
5	Rizky Pratama	bola	bola	100,00%	Benar	Benar	TP
6	Nadia Putri	baju	bayu	75,00%	Perlu Diulang	Salah	TN
7	Fajar Nugroho	makan	malan	80,00%	Benar	salah	FP
8	Citra Dewi	pohon	bolon	60,00%	Perlu Diulang	Salah	TN
9	Rendi Saputra	rumah	ruma	80,00%	Benar	Salah	FP
10	Lina Marlina	pintu	lintu	80,00%	Benar	Salah	FP
11	Dani Irawan	ikan	ikan	100,00%	Benar	Benar	TP

12	Yuli Astuti	bunga	binga	80,00%	Benar	Salah	FP
13	Bagas Wibowo	mobil	mobil	100,00%	Benar	Benar	TP
14	Risa Amelia	gajah	gajah	100,00%	Benar	Benar	TP
15	Toni Setiawan	kapal	kapal	100,00%	Benar	Benar	TP
16	Mega Sari	apel	apel	100,00%	Benar	Benar	TP
17	Hendra Kusuma	harima u	harimao	85,71%	Benar	Salah	FP
18	Fina Agustina	sepatu	sopatu	83,33%	Benar	Salah	FP
19	Eko Prasetyo	jeruk	jeruk	100,00%	Benar	Benar	TP
20	Wulan Sari	pisang	pisang	100,00%	Benar	Benar	TP
21	Bundayana	Ibu	Ibu	100,00%	Benar	Benar	TP
22	Muhammad Arjuna	Ayah	Ayo	80,00%	Benar	Salah	FP
3	Ramadhan	Papa	Apa	75,00%	Perlu Diulang	Salah	TN
4	Rifa Nazila putri	Kepala	Kepala	100,00%	Benar	Benar	TP
5	Nurul	Celana	Celana	100,00%	Benar	Benar	TP

Berikut adalah Rekapitulasi matriks konfius dari total 25 data uji siswa maka :

1. Total Data = 25 siswa
2. *True Positive* (TP) = 14 siswa
3. *True Negative* (TN) = 3 siswa
4. *False Positive* (FP) = 8 siswa
5. *False Negative* (FN) = 0 siswa

$$akurasi = \left(\frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \right) \times 100\%$$

$$akurasi = \left(\frac{14 + 3}{14 + 3 + 8 + 0} \right) \times 100\%$$

$$akurasi = \frac{17}{25} \times 100\% = 68\%$$

Dengan demikian, sistem pengujian pengucapan kata berbasis *Speech Recognition* dan algoritma *Levenshtein Distance* ini berhasil mencapai tingkat akurasi sebesar 68% dari total 25 sampel data uji.

Pembahasan

Aplikasi belajar membaca berbasis *Mobile* yang dibangun menggunakan *React Native* berhasil diimplementasikan dengan seluruh fitur utama yang direncanakan. Penggunaan *React Native* memungkinkan pengembangan lintas platform dengan satu basis kode, sehingga aplikasi dapat dijalankan pada berbagai perangkat *Android*. *Firebase Firestore* sebagai

backend berhasil menyimpan dan mengambil data pengguna, materi, hasil belajar, dan progres secara real-time. Integrasi antara *React Native* dan *Google Speech Recognition API* melalui *package speech to text* berjalan dengan baik, terbukti dari keberhasilan deteksi suara pada seluruh 25 data uji dengan tingkat deteksi 100%.

Pada tahap evaluasi, algoritma *Levenshtein Distance* menghitung nilai kemiripan (*similarity*) antara teks hasil ucapan anak dan kata target berdasarkan operasi insertion, deletion, dan substitution. Berdasarkan batas threshold 80%. Sistem mengklasifikasikan 22 data berstatus benar dan 3 data dibawah threshold berstatus perlu diulang.

Berdasarkan evaluasi akurasi confusion matrix terhadap penilaian guru adalah sebagai berikut :

1. *True Positive* (TP) = 14 (sistem dan guru menilai benar)
2. *True Negative* (TN) = 3 (sistem dan guru menilai salah/perlu diulang)
3. *False Positive* (FP) = 8 (sistem menilai benar dan guru menilai salah)
4. *False Negative* (FN) = 0 (sistem menilai salah dan guru menilai benar)

Berdasarkan perhitungan Hasil akurasi adalah sebesar 68% membuktikan bahwa integrasi *Speech Recognition* dan *Levenshtein Distance* dapat berfungsi dalam mengevaluasi bacaan anak. Selain itu, pengujian fungsionalitas aplikasi menggunakan *Black Box Testing* terhadap 9 skenario berhasil mencapai tingkat keberhasilan 100% Valid.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian, aplikasi belajar membaca anak usia dini berbasis mobile di TK Negeri Melati berhasil dirancang dan dikembangkan menggunakan *React Native* dan *Firestore* dengan metode *Prototype*, sehingga menghasilkan aplikasi yang interaktif dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran anak usia dini. Teknologi *Speech Recognition* berhasil digunakan untuk mengenali ucapan anak dan mengubahnya menjadi teks, sedangkan algoritma *Levenshtein Distance* digunakan untuk menghitung tingkat kemiripan antara hasil ucapan dan teks target melalui nilai *similarity* dengan threshold 80% untuk menentukan kategori Benar atau Perlu Diulang. Hasil pengujian terhadap 25 data bacaan menunjukkan seluruh ucapan berhasil dikenali oleh *Speech Recognition*, dengan 22 data memperoleh keputusan Benar dan 3 data Perlu Diulang. Pengujian *Black Box Testing* terhadap 9 skenario juga menunjukkan seluruh fungsi berstatus Valid dengan tingkat keberhasilan 100%. Sementara itu, perbandingan hasil sistem dengan penilaian guru menggunakan *Confusion Matrix* menghasilkan nilai TP = 14, TN = 3, FP = 8, dan FN = 0, dengan tingkat akurasi sebesar 68%. Secara keseluruhan, fungsi utama aplikasi, mulai dari pemilihan materi, perekaman dan pengenalan suara, perhitungan *similarity*, pemberian hasil evaluasi, penyimpanan hasil, hingga pemantauan perkembangan anak oleh guru, dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan sistem.

E. REFERENSI

- Asoka, E., Rahmi, L., Hapsari, Y., & Sulistiyanto. (2024). Penggunaan Framework React Native dalam Perancangan Aplikasi Penjualan Goodday Garden. *International Research on Big-Data and Computer Technology (I-Robot)*.
- Danita, F., & Wirman, A. (2023). Bagaimana proses pengenalan membaca awal yang sesuai untuk anak usia dini? *Aulad: Journal on Early Childhood*, 6(3), 345–350. <https://doi.org/10.31004/aulad.v6i3.518>.
- Faisol, M. A. M., Ramlan, S. A., Saod, A. H. M., Mozi, A. M., & Zakaria, F. F. (2021). Mobile-based Speech Recognition for early reading assistant. *Journal of Physics: Conference Series*, 1962(1), 012044. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1962/1/012044>
- Fitriyah, L., & Atikah, C. (2022). Pengaruh Kemampuan Membaca Permulaan Terhadap Keberhasilan Belajar Anak Usia Dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(3), 1825–1834.
- Guntara, R. G., Nuryadin, A., & Hartanto, B. (2021). Pemanfaatan Google Speech to Text untuk aplikasi pembelajaran kamus bahasa Sunda pada platform Mobile Android. *JUSTEK: Jurnal Sains dan Teknologi*, 4(1), 10–19. <https://doi.org/10.31764/justek.v4i1.4455>
- Irawan, Y., Wulansari, & Edriyansyah. (2022). Aplikasi media pembelajaran huruf dan angka untuk anak usia dini berbasis Android (Studi kasus di PAUD Parahyangan). *Jurnal Ilmu Komputer*, 11(1). <https://doi.org/10.33060/JIK/2022/Vol11.Iss1.251>
- Maghfiroh, S., & Suryana, D. (2021). Media Pembelajaran untuk Anak Usia Dini di Pendidikan Dasar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(1), 1560–1566.
- Nasution, Z. M., Siadari, M. M., Saragih, I. J. S., Kirana, I. O., & Siregar, Z. A. (2024). Penerapan matematika algoritma dalam bidang komputer. *FARABI: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(2). <https://doi.org/10.47662/farabi.v6i2.634>
- Nurkholis, A., Bimantara, R., & Neneng. (2022). Interactive English e-learning based on Cloud Speech-to-Text API. *Jurnal Ilmiah Edutic: Pendidikan dan Informatika*, 9(1), 1–9. <https://doi.org/10.21107/edutic.v9i1.12486>
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 137 Tahun 2014 tentang Standar Nasional Pendidikan Anak Usia Dini.

- Prasetyo, A., & Rahayu, S. (2022). Evaluasi Kinerja Algoritma Klasifikasi dalam Pengenalan Pola Teks Bahasa Indonesia. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 9(3), 512–519.
- Pratama, H. P., & Zasa, E. U. (2024). Media pembelajaran pendidikan anak usia dini. *JURNAL KADESI*, 7(1), 91–113. <https://doi.org/10.54765/ejurnalkadesi.v7i1.106>.
- Ramadhan, M., Pratama, A., & Nugroho, D. (2023). Implementasi Speech Recognition Berbasis Google Speech-to-Text API pada Aplikasi Pembelajaran Interaktif. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 14(1), 45–54.
- Rohaedi, E., Abdurahman, N., & Azzahra, D. M. (2025). Pengujian efektivitas aplikasi Mobile berbasis artificial intelligence Speech Recognition untuk peningkatan pelafalan kosakata bahasa Sunda pada anak usia dini. *Fon: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, 21(2), 554–565. <https://journal.uniku.ac.id/index.php/FON/index>
- Rohman, R. F., & Kusuma, A. P. (2025). Rancang Bangun Aplikasi Penerjemah Bahasa Indonesia – Jawa Menggunakan Levenshtein Distance. *Journal of Information System and Application Development (JISAD)*, 3(1), 9–20.
- Salamun, S., Sukri, S., Amin, K., Elvitaria, L., & Trisnawati, L. (2022). Artificial Intelligence Automatic Speech Recognition (ASR) untuk pencarian potongan ayat Al-Qur'an. *Jurnal Komputer Terapan*, 8(1), 36–45. <https://doi.org/10.35143/jkt.v8i1.5299>.
- Sholeh, M., & Purnama, B. (2022). Penerapan Algoritma Levenshtein Distance untuk Evaluasi Kemiripan Pelafalan Teks. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 6(4), 1750–1758.
- Suryono, W. D., Utami, E., & Ariatmanto, D. (2025). Analisa Perbandingan Stemming Dokumen Teks Berbahasa Jawa dengan Algoritma Levenshtein Distance dan Jaro-Winkler. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 10(1), 774–780.
- Syah, O. F., & Avorizano, A. (2024). Implementasi rekayasa perangkat lunak dalam mengatasi tantangan profesi IT engineer dalam pengembangan aplikasi Mobile. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 13(5), 8.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.

- vanti, J., Willay, T., & Hendro, H. (2025). Penerapan Speech Recognition pada aplikasi cek pengucapan bahasa Inggris berbasis Android. *INTEKSIS*, 12(1).
- Widiastuti, S., Harun, H., Cholimah, N., & Tjiptasari, F. (2024). Implementasi nilai karakter melalui pembelajaran proyek untuk anak usia dini pada Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 9(1), 85–109. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v9i1.4631>.
- Wijaya, H. (2024). Teknologi pengenalan suara tentang metode, bahasa dan tantangan: Systematic Literature Review. *bit-Tech*, 7(2), 533–544. <https://doi.org/10.32877/bt.v7i2.1888>.
- yah, A. K., Yuniarthe, Y., & Hartanto, B. (2022). Implementasi metode prototyping dalam membangun sistem kepegawaian Umitra Indonesia berbasis web. *Jurnal Alih Teknologi Sistem Informasi (JATSI)*, 2(2).
- Zahra, S., & Sit, M. (2024). Eksplorasi perkembangan bahasa anak usia dini: Analisa faktor, indikator, dan tahapan perkembangan. *Childhood Education: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(2), 278–288. <https://doi.org/10.53515/cej.v5i2.6066>.