

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi digital saat ini telah memberikan dampak besar pada berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan. Teknologi informasi memungkinkan terjadinya transformasi metode belajar-mengajar, dari yang semula konvensional menjadi lebih interaktif dan digital. Salah satu bentuk pemanfaatan teknologi dalam pendidikan adalah dengan penggunaan media berbasis digital yang mendukung proses belajar peserta didik agar lebih menyenangkan dan bermakna. Teknologi pengenalan suara (speech recognition) menjadi salah satu inovasi yang berkembang pesat dan mulai banyak digunakan dalam berbagai aplikasi pembelajaran. Teknologi ini memungkinkan interaksi antara pengguna dan sistem komputer melalui perintah suara yang kemudian diubah menjadi teks atau perintah sistem (Wisdhani et al., 2021)

Pendidikan memiliki peran penting dalam mengembangkan potensi peserta didik secara menyeluruh, termasuk kecerdasan, nilai keagamaan, kepribadian, dan keterampilan hidup (Nugroho, 2020). Dalam sistem pendidikan Indonesia, Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) menempati posisi strategis sebagai jenjang awal yang membentuk dasar perkembangan anak. Taman Kanak-Kanak (TK) sebagai salah satu bentuk PAUD formal bertugas membantu perkembangan berbagai aspek anak seperti fisik-motorik, sosial-emosional, bahasa, kognitif, seni, serta nilai moral dan agama (Wirda et al., 2020). Pada usia TK, anak berada dalam fase perkembangan yang disebut sebagai golden age, yaitu periode emas perkembangan otak anak yang sangat pesat, sehingga stimulasi yang tepat pada masa ini sangat menentukan kualitas perkembangan anak ke depannya.

Dengan berkembangnya era teknologi, guru dituntut untuk mampu mengikuti arus perkembangan zaman dengan memanfaatkan teknologi dalam kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan integrasi antara pengetahuan konten, pedagogi, dan teknologi dalam proses pembelajaran melalui pendekatan TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*). Konsep ini menekankan pentingnya kemampuan guru dalam memadukan pemahaman terhadap materi ajar (*content knowledge*), metode mengajar (*pedagogical knowledge*), dan pemanfaatan teknologi (*technological knowledge*) secara holistik (Yundayani, n.d.).

Dalam konteks pendidikan anak usia dini, khususnya di TK Negeri Rambatan yang berlokasi di Desa Rambatan, Kecamatan Ciniru, Kabupaten Kuningan, penggunaan media pembelajaran yang sesuai sangat mempengaruhi tingkat keberhasilan suatu pembelajaran. Media pembelajaran berperan penting sebagai alat bantu yang mampu menarik minat anak, memperkuat pemahaman mereka, serta mendukung tercapainya tujuan pembelajaran secara efektif (Zahwa & Syafi'i, 2022). Dengan demikian, pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi yang sesuai dengan karakteristik anak usia dini menjadi langkah strategis dalam menciptakan pembelajaran yang bermakna dan menyenangkan.

Sesuai dengan Kurikulum yang diterapkan di Taman Kanak-Kanak (TK), dirancang untuk memberikan stimulasi perkembangan secara menyeluruh dan terpadu sesuai dengan tahap perkembangan anak. Kurikulum ini mencakup beberapa aspek utama, yaitu nilai-nilai agama dan moral, fisik-motorik, kognitif, bahasa, sosial-emosional, dan seni. Setiap aspek tersebut saling berkaitan dan bertujuan untuk menumbuhkan potensi anak secara holistik sejak dini. Di TK Negeri Rambatan, kurikulum yang digunakan mengacu pada Kurikulum Merdeka yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik usia 5–6 tahun. Salah satu muatan penting dalam kurikulum ini adalah aspek agama, yang mencakup pengenalan nilai-nilai keislaman, termasuk pengenalan huruf hijaiyyah sebagai bagian dari pendidikan dasar agama Islam. Huruf hijaiyyah

merupakan huruf ejaan dalam bahasa Arab, yang menjadi bahasa asli dari Al-Qur'an. Salah satu metode untuk belajar membaca Al-Qur'an adalah dengan mengenal huruf hijaiyah (Ahaliki, 2017).

Namun dalam praktiknya, pembelajaran pada anak usia dini masih menghadapi berbagai tantangan. Di TK Negeri Rambatan, salah satu tantangan yang dihadapi adalah kurangnya media pembelajaran interaktif untuk pengenalan huruf hijaiyyah. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan kepala sekolah serta guru, metode pembelajaran huruf hijaiyyah di sekolah tersebut masih bersifat tradisional, yaitu guru melafalkan huruf dan siswa menirukan. Media yang digunakan pun terbatas pada gambar huruf yang ditempel di dinding kelas, yang kurang menarik perhatian siswa. Akibatnya, siswa cenderung mudah merasa bosan dan pembelajaran menjadi kurang maksimal.

Keterbatasan waktu pembelajaran juga menjadi kendala yang mengakibatkan pembelajaran tidak dapat dilakukan dengan maksimal. Karena setiap anak harus di cek pelafalannya satu persatu yang tidak memungkinkan untuk di lakukan dalam satu kali pertemuan. Proses evaluasi siswa juga masih dilakukan secara manual, di mana guru harus mendengarkan dan mengecek pelafalan setiap siswa secara langsung, yang memerlukan waktu dan konsentrasi tinggi. Dalam penilaian guru menilai siswa berdasarkan kategori perkembangan yaitu “Mulai Berkembang,” “Sedang Berkembang,” “Berkembang Sesuai Harapan,” dan “Berkembang Sangat Baik.” Namun dalam praktiknya, penilaian juga diberikan secara simbolik menggunakan bintang saat proses pembelajaran berlangsung. Namun ,keterbatasan waktu dan media membuat pemantauan perkembangan setiap siswa menjadi kurang optimal, terlebih ketika siswa lupa materi pada pertemuan sebelumnya karena tidak adanya media pembelajaran tambahan yang memungkinkan anak untuk berlatih di rumah.

Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran tambahan yang lebih interaktif, menarik, dan dapat digunakan secara mandiri baik di sekolah maupun di rumah. Media ini diharapkan mampu membantu proses pengenalan huruf hijaiyyah secara lebih menyenangkan serta menyediakan fitur penilaian otomatis untuk mendukung guru dalam memantau perkembangan siswa secara lebih efisien.

Penggunaan aplikasi pembelajaran menjadi solusi alternatif yang relevan dalam menjawab tantangan pembelajaran konvensional yang terkadang kurang menarik dan terbatas dari segi interaksi (Wahyudin & Rahayu, 2020). Dalam konteks ini, pemanfaatan multimedia interaktif seperti suara, gambar, animasi, dan video dalam aplikasi Android dapat meningkatkan daya tarik serta memudahkan anak dalam memahami materi secara visual dan auditif (Hidayat & Astuti, 2022). Multimedia terbukti efektif dalam menyampaikan informasi secara lebih komunikatif dan memfasilitasi gaya belajar anak yang beragam. Dalam konteks pembelajaran huruf hijaiyyah, penggunaan teknologi berbasis Android yang dikombinasikan dengan unsur multimedia dapat menjadi media interaktif yang mendukung anak untuk belajar secara mandiri, menyenangkan, dan fleksibel (Nisa et al., 2020).

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, maka pembuatan aplikasi yang di dalamnya terdapat fitur untuk menyocokkan pelafalan dengan huruf hijaiyyah secara otomatis dapat membantu siswa untuk mempelajari huruf hijaiyyah dengan cara yang baru dan menyenangkan. selain itu hal ini juga memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri. Selain itu guru, dapat mengevaluasi hasil pembelajaran siswa secara otomatis dalam waktu yang singkat.

Android sebagai sistem operasi yang bersifat open source juga memberikan kebebasan bagi pengembang untuk merancang fitur-fitur belajar yang disesuaikan dengan karakteristik anak-anak usia dini (Fitriani & Sari, 2021). Dengan latar belakang ini, pengembangan aplikasi pengenalan huruf

hijaiyyah yang dilengkapi dengan fitur pelafalan otomatis dan dukungan multimedia menjadi penting untuk dihadirkan, agar siswa tidak hanya mengenali bentuk huruf, tetapi juga mampu melafalkannya dengan benar serta mendapatkan umpan balik secara langsung (Yulianto & Ramadhani, 2023).

Aplikasi pembelajaran huruf hijaiyyah berbasis android dapat menjadi pilihan media alternatif bagi orangtua yang ingin anaknya belajar huruf hijaiyyah secara mandiri (Nisa et al., 2020). Android merupakan sistem operasi ponsel yang bersifat *Open Source*. Hal ini memungkinkan pengembang untuk mengakses dan memodifikasi kode sumbernya untuk menyesuaikan fitur aplikasi sesuai dengan kebutuhan pengguna. Android banyak digunakan pada perangkat smartphone dan tablet PC. Dibandingkan dengan ponsel yang menjalankan sistem operasi seperti Java, Java Cina, dan BlackBerry, ponsel berbasis Android menawarkan keunggulan baik dari segi perangkat lunak maupun perangkat keras (Afriyansyah, 2018).

Untuk mendukung efektivitas pembelajaran huruf hijaiyyah, dibutuhkan fitur yang dapat mengevaluasi kemampuan siswa dalam melafalkan huruf secara otomatis. Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah Voice recognition.

Voice recognition adalah sebuah sistem yang mampu mengenali suara seseorang untuk diidentifikasi. Teknik ini, juga dikenal sebagai pengenalan ucapan (*Speech Recognition*), memungkinkan komputer menerima masukan dalam bentuk suara yang dihasilkan. Sinyal digital kemudian dihasilkan dari suara dengan cara mengubah gelombang suara menjadi deretan angka yang selanjutnya akan disesuaikan dengan kode dan pola tertentu yang disimpan dalam perangkat. Hasil identifikasi kata yang diucapkan dapat ditampilkan sebagai teks atau dibaca oleh perangkat teknologi. Sistem perangkat lunak yang digunakan mencakup *Google Voice* dan *Speech API*, yang bekerja dengan algoritma tertentu. Proses dimulai dengan menangkap perintah suara dari pengguna melalui mikrofon, yang kemudian dikonversi menjadi teks menggunakan *Google Voice API*. yang selanjutnya diubah menjadi teks dengan

menggunakan Google Voice API. Setelah itu, teks tersebut dibandingkan dengan instruksi yang sudah ditetapkan sebelumnya di dalam file konfigurasi. Apabila terdapat kesesuaian dengan salah satu instruksi, maka instruksi bash yang relevan akan dieksekusi. (Septary & Hadi, 2019). Pada penelitian ini algoritma yang digunakan adalah algoritma *Levenshtein Distance*.

Penelitian sebelumnya (Anjasmara et al., 2019) menunjukkan keberhasilan dalam mengimplementasikan algoritma *Levenshtein Distance*. Aplikasi ini merupakan aplikasi Pembelajaran Hiragana Bahasa Jepang yang di kembangkan menggunakan teknologi *Speech Recognition*. Aplikasi ini akan mengkonversi suara yang diucapkan oleh user menjadi teks. Kemudian algoritma *Levenshtein Distance* digunakan untuk membandingkan kalimat yang diucapkan dengan kalimat yang disimpan di dalam aplikasi berdasarkan jarak tertentu. Hasil perbandingan di tampilkan dalam bentuk persentase kesamaan dengan jawaban yang ada di dalam aplikasi.

Algoritma Levenshtein Distance atau yang dikenal sebagai *Edit Distance* adalah algoritma untuk mencari jumlah perbedaan antara *string*, yang ditemukan oleh ilmuwan Rusia Vladimir Levenshtein pada tahun 1965. Metode ini banyak dimanfaatkan dalam berbagai area, seperti pencarian *string*, deteksi plagiarisme, dan *Speech recognition*. Algoritma ini menghitung dengan memanfaatkan matriks perbandingan dan menghasilkan output berupa total perbedaan antara dua String yang dikenal sebagai distance. Algoritma ini menghitung jarak berdasarkan jumlah terkecil perubahan yang terjadi saat mentransformasikan dari bentuk String awal ke bentuk String lainnya (Laia & Muliono, 2024).

Algoritma *Levenshtein Distance* terbukti lebih dengan tingkat akurasi mencapai 80,76% dan presisi rata-rata data mencapai 46,43%. Sebaliknya, penggunaan algoritma Hamming Distance hanya menghasilkan akurasi sebesar 78,34% dengan presisi data rata-rata sebesar 30,50%. (Akbar & Ramdhania, 2025)

Berdasarkan pemaparan diatas peneliti tertarik untuk membuat sebuah penelitian yang berjudul **“Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Huruf Hijaiyyah menggunakan Algoritma *Levensthein Distance* untuk Pencocokan *string*”**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Materi pengenalan huruf hijaiyyah idealnya membutuhkan waktu rata-rata antara 60 hingga 120 menit bagi setiap anak untuk dapat memahami dengan baik. Namun, kondisi tersebut tidak sejalan dengan keterbatasan waktu pembelajaran di kelas, ditambah belum tersedianya media pembelajaran tambahan yang dapat diakses di luar kelas, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi secara menyeluruh maupun dalam melakukan evaluasi secara mandiri.
2. Media pembelajaran yang di gunakan dalam pengenalan huruf hijaiyyah adalah gambar yang di tempelkan di dinding kelas sehingga siswa kurang memperhatikan media tersebut dan siswa mudah merasa jenuh yang menyebabkan kegiatan belajar menjadi kurang efektif.
3. Guru membutuhkan waktu yang lama dalam melakukan penilaian sehingga dibutuhkan media tambahan yang dapat melakukan evaluasi secara otomatis

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar belakang yang telah di jelaskan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini meliputi :

1. Bagaimana merancang dan membangun aplikasi pengenalan huruf hijaiyyah sebagai media pembelajaran tambahan untuk membantu siswa dalam mempelajari huruf hijaiyyah ?
2. Bagaimana mengimplementasikan algoritma *Levensthein Distance* pada aplikasi pengenalan huruf hijaiyyah untuk proses pencocokan *string* sehingga dapat menampilkan nilai secara otomatis?

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan terarah, maka diperlukan batasan masalah terhadap permasalahan yang ada. Adapun batasan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Materi yang diambil untuk aplikasi adalah pengenalan huruf hijaiyah dasar yang berjumlah 30 huruf dan bersumber dari buku Ummi yang diterbitkan oleh Ummi Foundation.
2. Target pengguna aplikasi ini adalah siswa TK Negeri Rambatan
3. Aplikasi yang dibangun sebagai media pembelajaran tambahan untuk membantu siswa dalam mempelajari huruf hijaiyyah. Tidak membahas mengenai panjang pendek dari bacaannya.
4. Aplikasi yang dibangun berbasis *Android*
5. Aplikasi yang dibangun berbasis memiliki ketentuan seperti berikut :
 - a. Terdapat 2 aktor yang terdiri dari guru dan siswa yang memiliki hak akses sebagai berikut :
 - 1) Guru memiliki akses untuk melakukan sign in, dapat mengelola pertanyaan, melihat riwayat skor, mengelola materi dan mengelola data kelas.
 - 2) Siswa dapat mengakses menu latihan, melihat riwayat skor, melihat materi dan melihat tentang aplikasi
 - b. Soal yang ditampilkan dalam aplikasi berbentuk essay berupa gambar dan audio.
 - c. Jawaban siswa akan direkam dalam bentuk audio menggunakan *voice recognition*. Kemudian audio tersebut akan diolah dan dikonversi menjadi teks menggunakan *Hugging Face: AI Speech Recognition in Unity*.
 - d. Setelah di konversi, teks hasil dari jawaban siswa akan di cocokan dengan kunci jawaban menggunakan algoritma *Levensthein Distance* untuk menilai tingkat kecocokan jawaban siswa dengan kunci jawaban.
 - e. Skor akhir akan dinilai berdasarkan hasil similarity yang akan ditampilkan dalam bentuk persentase dan juga gambar bintang.

6. Software yang digunakan adalah *Unity 2D* untuk pengembangan aplikasi dengan bahasa pemrograman *C#* dan database yang digunakan adalah *Firebase*.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka diperoleh tujuan sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun aplikasi pengenalan huruf hijaiyyah sebagai media pembelajaran tambahan untuk materi pengenalan huruf hijaiyyah di TK Negeri Rambatan
2. Menerapkan algoritma *Levenshtein Distance* untuk melakukan proses pencocokan *string* dan penilaian secara otomatis pada aplikasi pengenalan huruf hijaiyyah

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang dilakukan, yaitu :

1. Manfaat Teoritis

- a. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi panduan bagi peneliti lain dalam memperluas wawasan serta mengembangkan ide-ide baru yang muncul dari penelitian ini.
- b. Dapat menyelesaikan permasalahan yang ada di TK Negeri Rambatan serta menciptakan media pembelajaran tambahan yang menarik dan interaktif bagi siswa, sehingga dapat meningkatkan semangat dan motivasi peserta didik dalam mempelajari huruf hijaiyyah.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Guru
Mempercepat guru dalam melakukan penilaian karena penilaian dilakukan secara otomatis dan dapat diakses dengan serempak.
- b. Bagi Siswa
Dapat dijadikan sebagai media pembelajaran tambahan dalam mempelajari huruf hijaiyyah, dapat dijadikan sebagai media evaluasi

mandiri, serta memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran diluar kelas.

1.7 Pertanyaan Penelitian

Pada penelitian ini, terdapat pertanyaan terkait dengan penelitian yang dilakukan. Adapun pertanyaan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimana merancang dan membangun aplikasi yang dapat dijadikan sebagai media pembelajaran tambahan untuk pengenalan huruf hijaiyyah bagi siswa TK Negeri Rambatan ?
2. Apakah algoritma *Levenshtein Distance* dapat di terapkan pada aplikasi pengenalan huruf hijaiyyah untuk proses pencocokan *string*?

1.8 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian adalah langkah-langkah yang ditempuh untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi. Peneliti menerapkan beberapa metode dalam menyelesaikan penelitian ini, yaitu:

1.8.1 Metode Pengumpulan Data

Berdasarkan metodologi penelitian yang di lakukan maka metode penelitian yang digunakan adalah :

1. Observasi

Pada penelitian ini peneliti mengamati secara langsung proses belajar mengajar yang dilakukan oleh guru di TK Negeri Rambatan. Pengamatan ini dilakukan untuk mengamati dan mencari data secara langsung pada obyek yang di teliti yakni proses dan media pembelajaran yang di gunakan TK tersebut sebagai bahan penelitian.

2. Wawancara

Pada penelitian ini peneliti melakukan wawancara kepada salah satu guru, yaitu ibu Sarkinah sebagai kepala sekolah dari TK Negeri Rambatan. Wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang kendala yang dihadapi dalam pengenalan huruf hijaiyyah

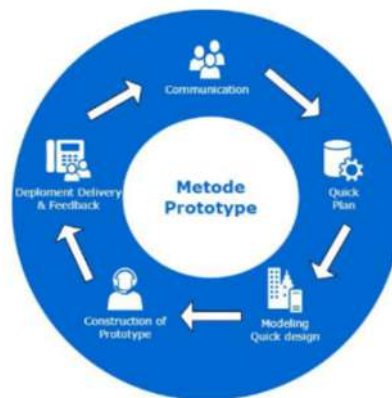
3. Studi Pustaka

Pada penelitian ini, peneliti melakukan studi pustaka yang diperoleh dari buku, jurnal, internet ataupun artikel yang terkait dengan penelitian yang sedang dilakukan.

1.8.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang diterapkan dalam perancangan aplikasi ini yaitu menggunakan *SDLC (System Life Development Cycle)* dengan pendekatan *prototype*. Model *prototyping* merupakan sebuah metode dalam pengembangan sistem perangkat lunak yang dapat menghasilkan sebuah *prototype* sistem yang memungkinkan untuk menghubungkan pengembang dan pengguna berinteraksi secara langsung. Metode ini juga memberikan gambaran rinci mengenai sistem yang ingin dibangun. Metode *prototype* digunakan karena dapat memudahkan pengembang dalam mengumpulkan kebutuhan pengguna untuk merancang sistem yang akan dikembangkan. (Putri et al., 2024)

Berikut merupakan tahapan-tahapan yang terdapat pada metode *prototype*:



Gambar 1.1 Metode Prototype (Putri et al., 2024)

1. Communication

Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis mengenai kebutuhan dan permasalahan dalam pembelajaran pengenalan huruf

Hijaiyyah di TK Negeri Rambatan. Analisis ini dilakukan melalui wawancara dengan Ibu Sarkinah, S.Pd., selaku Kepala Sekolah, yang menghasilkan pemahaman mengenai kendala dalam pembelajaran pengenalan huruf hijaiyyah serta kebutuhan untuk mengembangkan media pembelajaran tambahan yang dapat membantu siswa dalam mempelajari huruf hijaiyyah. Selain itu, peneliti melakukan observasi untuk mengamati dan mencari data secara langsung pada obyek yang diteliti yakni proses dan media pembelajaran yang digunakan TK tersebut sebagai bahan penelitian. Serta, peneliti melakukan studi pustaka yang diperoleh dari buku, jurnal, internet ataupun artikel yang terkait dengan penelitian yang sedang dilakukan.

2. *Quick Plan*

Quick Plan merupakan tahap awal dalam perencanaan untuk menganalisis kebutuhan dalam merancang aplikasi. Tahapan analisis ini untuk menguraikan kebutuhan sistem mencakup analisis teknologi dan analisis pengguna.

3. *Modeling Quick Design*

Pada proses ini, peneliti merancang *prototype* aplikasi Pengenalan huruf hijaiyyah sebagai media pembelajaran tambahan. *Prototype* ini mencakup desain antarmuka pengguna. Pada proses ini peneliti menggunakan *Rich Pictures* dan *UML (Unified Modelling Language)* untuk perancangan sistem.

4. *Construction of Prototype*

Pada proses ini, peneliti mengimplementasikan pengkodean sistem *Unity 2D* dan bahasa pemrograman *C#*. Pada proses ini peneliti berfokus pada pengembangan aplikasi pengenalan huruf hijaiyyah sebagai media pembelajaran tambahan yang interaktif dan mendukung siswa dalam mempelajari huruf hijaiyyah.

5. *Deployment, Delivery, & Feedback*

Pada tahap ini, peneliti melakukan pengujian menyeluruh terhadap sistem menggunakan metode pengujian. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *blackbox* testing dan *whitebox* testing, yang mencakup responsivitas aplikasi serta fungsionalitas lainnya untuk memastikan kinerja sistem berjalan dengan baik.

Setelah pengujian selesai, sistem dievaluasi kembali untuk memastikan bahwa perbaikan dan penyesuaian yang dilakukan telah mencapai tujuan. Evaluasi ini melibatkan guru dan siswa melalui UAT (*User Acceptance Test*) menggunakan kuesioner atau angket untuk menilai efektivitas aplikasi dalam pengenalan huruf hijaiyyah. Sistem yang telah lulus evaluasi dan pengujian aplikasi siap digunakan oleh siswa.

Aplikasi yang telah dilakukan pengujian akan diserahkan melalui google drive yang akan dibagikan kepada guru TK Negeri Rambatan menggunakan link agar aplikasi dapat di download dan di install.

1.8.3 Metode Penyelesaian Masalah



Gambar 1.2 Alur Metode Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan algoritma *Levenshtein Distance*. Akan tetapi sebelum penerapan algoritma, terdapat beberapa tahapan lain yaitu :

1. Guru Memasukkan soal dan jawaban berupa kata kunci kedalam sistem

Tahap ini merupakan tahapan utama dalam metode penyelesaian masalah. Dimana guru akan memasukan soal dan jawaban berupa kata kunci ke dalam sistem. Lalu sistem akan menyimpan soal dan jawaban di dalam database yang kemudian akan dicocokkan dengan jawaban siswa.

2. Sistem menampilkan soal

Pada tahap ini sistem akan menampilkan soal berupa huruf hijaiyyah yang harus dicocokkan oleh siswa dengan cara melafalkan huruf hijaiyyah.

3. Siswa menginput jawaban berupa *speech*

Pada tahap siswa akan melafalkan huruf hijaiyyah yang akan di rekam oleh sistem melalui microphone yang ada di dalam perangkat android. Suara yang diinputkan berisi pelafalan huruf hijaiyyah oleh siswa dalam bentuk audio.

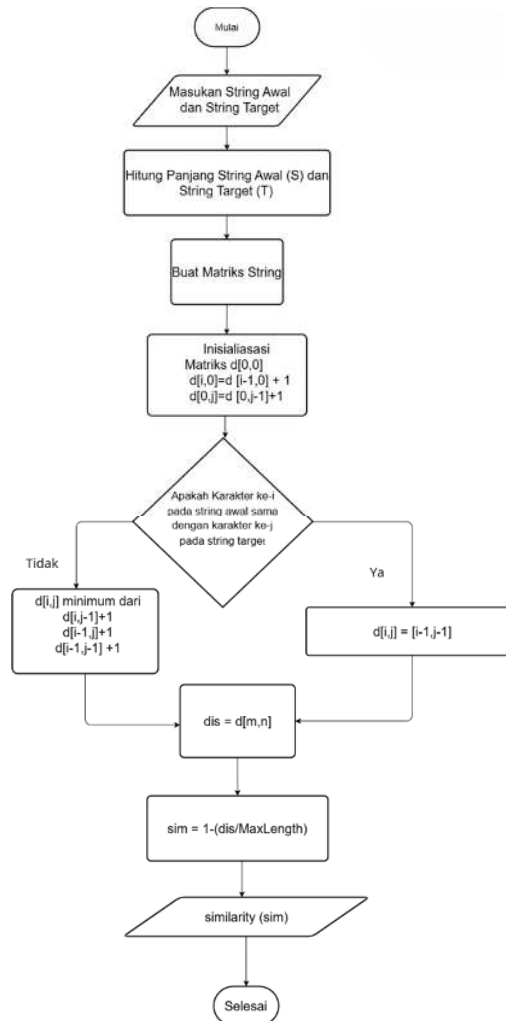
4. Konversi audio ke teks menggunakan *Hugging Face: AI Speech Recognition in Unity*

Audio yang berisi pelafalan huruf hijaiyyah akan di konversi menjadi teks menggunakan teknologi *Hugging Face: AI Speech Recognition in Unity*. Teks hasil konversi akan diolah lebih lanjut pada aplikasi.

5. Pencocokan Jawaban dengan algoritma *Levensthein Distance*

Audio pelafalan siswa yang sudah dikonversi menjadi teks, akan dicocokkan dengan jawaban yang ada di dalam database menggunakan algoritma *Levensthein Distance* yang berfungsi untuk mencari jumlah perbedaan *string* dan mencocokkan dengan jawaban yang ada di dalam database.

Berikut merupakan *flowchart* yang menggambarkan proses pencocokan yang di lakukan oleh algoritma *Levensthein Distance*.



Gambar 1.3 Flowchart Algoritma Levenshtein Distance

Langkah- langkah yang di lakukan oleh algoritma *Levenshtein Distance* (Adawiyah & Saragih, 2022) :

1) Masukan *String* Awal dan *String* Target

Tentukan *string* awal dan *string* target yang akan dibandingkan. *string* awal berasal dari pelafalan huruf hijaiyyah yang di lafalkan oleh siswa yang sudah melalui tahap konversi dari audio menjadi teks menggunakan teknologi *Hugging Face: AI Speech Recognition in Unity*. *string* target merupakan jawaban yang sudah berada di dalam database.

2) Hitung Panjang *String* awal dan *String* target

Panjang kedua *string* akan dihitung dan disimpan di dalam sistem untuk membentuk matriks perbandingan.

3) Buat matriks *string*

Matriks akan dibuat dengan ukuran $d[i,0] = d[i-1,0] + 1$ (panjang *string* awal +1) x $d[0,j] = d[0,j-1] + 1$ (panjang *string* target +1) untuk menyimpan nilai-nilai antar karakter.

4) Inisialisasi Matriks

Inisialisasi matriks merupakan proses untuk mengisi nilai awal dari matriks yang sudah dibuat. Isi awal nilai matriks dengan :

- $d[0,0] = 0$
- Baris pertama dan kolom pertama diisi berdasarkan urutan ($d[i,0] = i$ dan $d[0,j] = j$) untuk menandakan jumlah operasi yang diperlukan jika satu *string* kosong

Matriks yang akan dibuat di beri inisialisasi m dan n dengan ketentuan sebagai berikut :

- a. Buat matriks berukuran $0 \dots m$ baris dan $0 \dots n$ kolom
- b. Inisialisasi baris pertama dengan $0 \dots n$
- c. Inisialisasi kolom pertama dengan $0 \dots m$

5) Bandingkan Kedua *String*

String awal dan *string* target akan dibandingkan untuk mendapatkan nilai *distance* dari kedua *string* tersebut. Dengan ketentuan sebagai berikut:

- Jika karakter ke-i dari *string* awal = karakter ke-j dari *string* target, maka: $d[i,j] = d[i-1,j-1]$ (tidak ada perubahan, karena sama)

- Jika tidak sama, maka:

$$d[i,j] = \min(d[i-1,j] + 1, d[i,j-1] + 1, d[i-1,j-1] + 1)$$

- $d[i-1,j] + 1$ = operasi penghapusan
- $d[i,j-1] + 1$ = operasi penyisipan
- $d[i-1,j-1] + 1$ = operasi penggantian

Masing-masing elemen atau karakter akan dianalisis untuk menentukan tingkat kesamaan. Apabila karakternya identik, maka akan diberikan nilai 0; sebaliknya, jika berbeda, nilai jarak sebelumnya akan ditambah 1.

6) Hitung Nilai *Distance*

Setelah seluruh kolom dan baris dari matriks terisi maka akan di dapatkan nilai *distance* dari pencocokan kedua *string* tersebut. Dimana nilai dari *distance* berada di pojok kanan bawah matriks. Setelah menghitung nilai *distance* maka algoritma *Levensthein Distance* akan melakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai *similarity* atau kesamaan dari kedua *string* tersebut dengan persamaan sebagai berikut :

$$sim = 1 - \left(\frac{Dis}{MaxLength} \right)$$

Ket :

Sim = Kesamaan / nilai kesamaan

Dis = Jarak Levensthein

MaxLength = Jumlah *string* Terpanjang (Adawiyah & Saragih, 2022)

4. Output Hasil Pencocokan

String yang sudah di cocokan oleh algoritma *Levensthein Distance* yang telah dihitung akan di tampilkan dalam bentuk skor hasil dari semua huruf yang telah dilafalkan. Skor tersebut merupakan *output* dari *string* yang telah di cocokan oleh algoritma *Levensthein Distance*.

1.10 Sistematika Penelitian

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini dibahas mengenai latar belakang masalah, identifikasi masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pertanyaan penelitian, dan metodologi penelitian yang mencakup metode pengumpulan data, metode pengembangan sistem, dan metode penyelesaian masalah

BAB II : LANDASAN TEORITIS

Pada bab ini menjelaskan tentang landasan-landasan teori yang relevan dan mendukung penelitian yang dilakukan, yaitu mengenai rancang bangun aplikasi, aplikasi Android, algoritma *Levensthein Distance*, teori tentang perancangan perangkat lunak, serta teori pengujian aplikasi.

BAB III : ANALISA DAN PERANCANGAN

Pada bab ini menjelaskan proses analisis terhadap masalah yang dihadapi serta strategi penyelesaiannya dalam pengembangan aplikasi media pembelajaran berbasis Android dengan penerapan Algoritma *Levensthein Distance*, beserta perancangan untuk *input* dan *output* dari aplikasi yang dibuat.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini mencakup implementasi dari perancangan sistem yang telah dihasilkan dari proses analisa dan perancangan, serta evaluasi hasil implementasi sistem tersebut melalui pengujian untuk mengidentifikasi kelemahan dan keunggulan yang dimilikinya.

BAB V : SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan rangkuman dari seluruh pembahasan pada bab-bab sebelumnya serta memberikan saran-saran yang diharapkan dapat bermanfaat dalam mendukung pengembangan lebih lanjut di masa depan.