

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu aspek penting dalam memastikan kualitas hafalan adalah menjamin kelengkapan bacaan secara benar [1]. *Tasmi'* (*muraja'ah*) adalah suatu metode yang digunakan untuk memelihara kemurnian dan keaslian Al-Qur'an sejak turunnya kepada Nabi Muhammad SAW [2]. Namun, penerapan metode *tasmi'* secara konvensional atau tatap muka secara langsung menghadapi beberapa hambatan, seperti keterbatasan jumlah guru, waktu, dan ruang, juga kesulitan dalam mengevaluasi sejauh mana hafalan telah tercapai [3]. Pelaksanaan *tasmi'* secara langsung juga berpotensi membuat *hafizh* merasa malu, takut, atau tidak nyaman dalam melaksanakan *tasmi'* bersama orang lain, karena faktor psikologis atau sosial [4].

Upaya untuk meningkatkan dan memudahkan proses pembelajaran hafalan Al-Qur'an, khususnya dalam penggunaan perangkat bantu atau aplikasi, menjadi sebuah topik yang semakin relevan. *Machine learning* merupakan salah satu teknik yang dapat digunakan untuk mengembangkan dan meningkatkan sistem pengenalan ucapan atau *speech recognition*, yang dalam hal ini dapat digunakan untuk identifikasi hafalan Al-Qur'an. Adapun *speech recognition* adalah teknologi yang dapat mengenali hingga mengubah ucapan manusia menjadi teks atau perintah yang dapat diproses oleh komputer [5].

Penelitian mengenai implementasi teknologi *machine learning*, terutama *speech recognition*, dalam konteks pendidikan Islam, khususnya dalam hafalan Al-Qur'an, masih tergolong langka dan baru. Beberapa penelitian terdahulu yang relevan melibatkan Heriyanto, dkk., yang dalam penelitiannya melakukan pembangunan model untuk pengecekan bacaan Al-Qur'an. Hasil pengecekan bacaan Al-Qur'an diujikan dalam sebelas surat pendek [6]. Selain itu, penelitian oleh Wibowo, dkk., membuat sebuah sistem yang memverifikasi suara pembacaan Iqra', yang merupakan salah satu metode dasar dalam belajar membaca Al-Qur'an. Sistem ini dirancang menggunakan metode *Mel Frequency Cepstrum Coefficient* (MFCC) sebagai ekstensi fitur suara dan *Dynamic Time Warping* (DTW) [7]. Penelitian-penelitian tersebut memberikan landasan teoritis yang penting dan hasil

yang dapat menjadi pembandingan bagi penelitian ini. Literatur tersebut juga dapat memberikan wawasan tentang metodologi yang tepat untuk mencapai tujuan penelitian.

Di samping itu, salah satu pendekatan *machine learning* yang dapat digunakan dalam konteks *speech recognition* adalah *transfer learning*. *Transfer learning* adalah tentang menggunakan pengetahuan yang diperoleh dari tugas dan kumpulan data lain (bahkan yang tidak terkait erat dengan tugas atau kumpulan data sumber) untuk mengurangi biaya pembelajaran [8]. *Transfer learning* erat kaitannya dengan *multi-task learning* dan secara tradisional dipelajari dengan sebutan *model adaptation*. Kemajuan terbaru dalam *deep learning* menunjukkan bahwa *transfer learning* menjadi lebih mudah dan efektif dengan fitur-fitur abstrak tingkat tinggi yang dipelajari oleh model-model mendalam dan *transfer* dapat dilakukan tidak hanya antara distribusi data dan tipe data, tetapi juga antara struktur model atau bahkan jenis model [9].

Adapun pendekatan yang akan diterapkan dalam tugas akhir ini adalah penggunaan *pre-trained model Wav2vec2* sebagai dasar dalam implementasi *transfer learning*. Model ini dikenal karena kemampuannya dalam menganalisis dan mengekstraksi fitur-fitur audio dengan lebih baik [10]. *Wav2vec2* menggunakan pendekatan *self-supervised learning* untuk memahami data suara yang tidak berlabel dan kemudian dapat diadaptasi untuk tugas-tugas khusus seperti pengenalan ucapan, klasifikasi suara, atau sintesis suara dengan memanfaatkan data suara yang telah dilabeli [11]. *Wav2vec2* telah terbukti efektif dalam tugas-tugas pada bidang *speech recognition*, seperti pada pengenalan emosi dalam ucapan bahasa Arab [12], deteksi kelancaran untuk berbagai bahasa [10], hingga identifikasi suara pada dataset bacaan Al-Qur'an [13].

Model *Wav2vec2* berhasil mengungguli banyak hasil *benchmark*, terutama saat digunakan untuk ASR pada bahasa-bahasa yang memiliki sumber daya terbatas dalam korpus *Common Voice* [14]. Penelitian [15] mempertimbangkan model *Wav2vec2* yang dikombinasikan dengan pendekatan pemodelan bahasa yang diusulkan, dan berhasil mencapai hasil terbaru dalam korpus *German Common Voice*, dengan *word error rate* (WER) sebesar 3.7%. Model berbasis *Wav2Vec2* juga telah berhasil diuji dalam lingkungan akustik yang lebih sulit seperti pada data

multimedia bahasa Portugis dari *database* CORAA. Kombinasi jaringan *Convolutional* dan *Transformer* dari *Wav2Vec2* telah mencapai hasil terbaru dalam banyak skenario ASR [16].

Tugas akhir ini dilakukan dengan tujuan untuk memperluas dan mengembangkan penelitian sebelumnya dengan mengajukan suatu sistem untuk mengidentifikasi kelengkapan hafalan Al-Qur'an melalui pendekatan baru yaitu dengan *transfer learning Wav2vec2*. Selain itu, tugas akhir ini juga bertujuan untuk mengukur kemampuan model *Wav2vec2* dalam pengolahan data audio bacaan Al-Qur'an sehingga dapat mencapai akurasi yang baik.

Adapun mahasiswa lulusan Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung dibentuk dengan tujuan memiliki empat kompetensi akademik utama agar dapat bersaing di dunia kerja yang kompetitif dan tetap memegang teguh nilai-nilai keislaman. Keempat kompetensi melibatkan penghafalan Al-Qur'an, penguasaan teknologi, keahlian membaca kitab, dan kemampuan berbahasa asing. Penghafalan Al-Qur'an, sebagai kompetensi utama, menjadi fokus dengan kebijakan wajib menghafal minimal juz 30, yang diterapkan sejak Juni 2012. Kebijakan ini dijalankan saat mahasiswa bersiap menghadapi sidang komprehensif dan penyusunan skripsi [17].

Di samping itu, tugas akhir ini dianggap relevan dengan salah satu poin pada *Sustainable Development Goals* (SDGs), yaitu poin empat tentang *quality education* dengan tujuan menjamin pendidikan berkualitas yang inklusif dan adil serta mendorong kesempatan belajar seumur hidup bagi semua [18]. Tugas akhir ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pendidikan, terutama dalam bidang pendidikan agama. Dengan teknologi yang mampu menilai kelengkapan dan keakuratan hafalan Al-Quran, siswa atau pengguna dapat belajar dan memperbaiki bacaan mereka dengan lebih efektif. Hal ini mendukung tujuan untuk memastikan pendidikan inklusif dan merata serta meningkatkan kesempatan belajar sepanjang hayat bagi semua orang.

Berdasarkan latar belakang tersebut, memberikan motivasi untuk melakukan penelitian dengan membuat sebuah sistem yang dapat mengidentifikasi kelengkapan bacaan Al-Qur'an menggunakan *transfer learning Wav2vec2*. Dalam konteks hafalan Al-Qur'an, lengkap berarti mampu menyelesaikan bacaan serta

melafalkannya dengan benar. Hal ini menjadi dasar untuk umpan balik yang akan diberikan sistem terhadap suara bacaan Al-Qur'an yang diberikan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah utama pada tugas akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana membuat sistem untuk identifikasi kelengkapan bacaan Al-Qur'an dengan menerapkan pendekatan *transfer learning Wav2vec2*?
2. Bagaimana menganalisis kinerja sistem yang dibuat dalam mengidentifikasi kelengkapan bacaan Al-Qur'an?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dilakukannya tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat sebuah sistem untuk identifikasi kelengkapan bacaan Al-Qur'an dengan menerapkan pendekatan *transfer learning Wav2vec2*.
2. Menganalisis kinerja sistem dalam mengidentifikasi kelengkapan bacaan Al-Qur'an.

1.4 Batasan Masalah

Tugas akhir ini akan dibatasi pada beberapa hal:

1. Proses mengubah audio menjadi teks akan dilakukan menggunakan *pre-trained model wav2vec2* tanpa melakukan pelatihan ulang model tersebut.
2. Data yang digunakan untuk menguji sistem adalah data audio bacaan Al-Qur'an pada Juz 30 yang diperoleh dari sumber *online* dan yang direkam secara langsung.
3. Jenis *file* data audio yang digunakan WAV dan MP3.
4. Evaluasi kinerja pada model *speech-to-text* menggunakan *Word Error Rate (WER)* dan *Character Error Rate (CER)*.
5. Sistem deteksi kelengkapan bacaan Al-Qur'an akan diujicobakan pada aplikasi berbasis Android.
6. Tugas akhir ini hanya mencakup lima fase dari metodologi CRISP-DM, yaitu: *Business Understanding*, *Data Understanding*, *Data Preparation*, *Modeling*, dan *Evaluation*. Fase *Deployment* tidak termasuk dalam ruang lingkup tugas akhir ini.

1.5 Manfaat

Penulisan tugas akhir ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut:

1.5.1 Bagi Penulis

Penelitian ini akan memberikan manfaat bagi penulis, di antaranya:

- a. Memberikan pengalaman dan pengetahuan baru bagi penulis dalam melakukan penelitian ilmiah, khususnya dalam bidang *speech recognition*, *machine learning*, dan hafalan Al-Qur'an.
- b. Menghasilkan karya ilmiah yang dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.5.2 Bagi Masyarakat

Penelitian ini akan memberikan manfaat bagi masyarakat atau pengguna, di antaranya:

- a. Memberikan kemudahan dan menjadikan proses menghafal Al-Qur'an lebih mudah dan efektif, dengan menggunakan teknologi *speech recognition* dan *machine learning*.
- b. Memberikan manfaat bagi masyarakat akademik, khususnya di program studi Teknik Informatika di Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung, yang mengalami kendala dalam pelaksanaan hafalan Al-Qur'an, yang merupakan salah satu syarat atau bagian dari proses menuju kelulusan.

1.5.3 Bagi Akademik

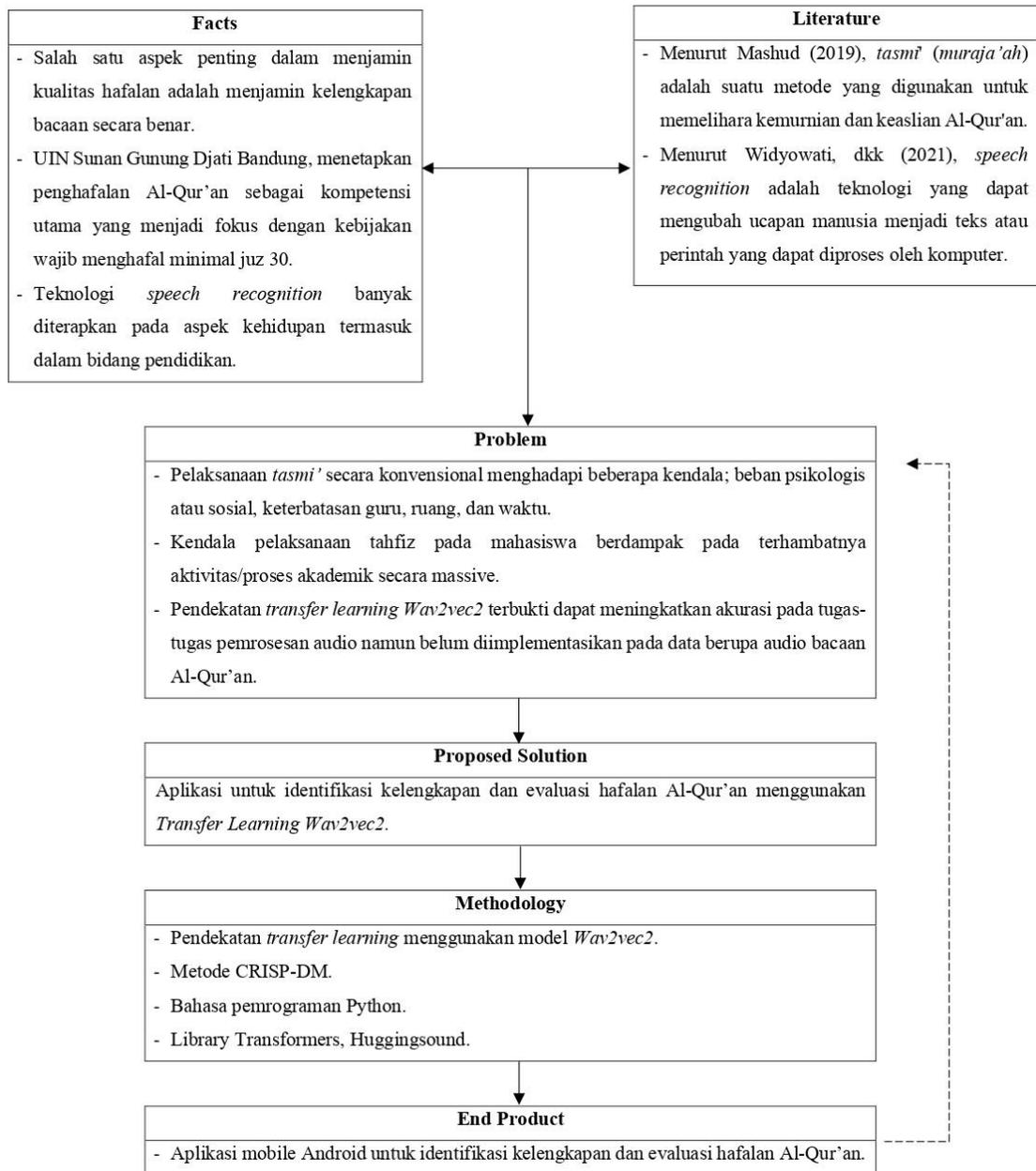
Penelitian ini akan memberikan manfaat bagi akademik atau di lingkungan pendidikan, di antaranya:

- a. Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam bidang *speech recognition* dan implementasinya dalam deteksi kelengkapan hafalan Al-Qur'an.
- b. Menambah referensi ilmiah yang relevan dan terkini tentang *speech recognition* dan implementasinya dalam deteksi kelengkapan hafalan Al-Qur'an.
- c. Menjadi acuan dan inspirasi bagi peneliti lain yang ingin melakukan penelitian sejenis atau lanjutan.

1.6 Kerangka Pemikiran

Dalam tugas akhir ini, pertama-tama, informasi faktual dan literatur terkait menjadi landasan yang kritis untuk mengidentifikasi permasalahan yang akan diatasi. Dengan memahami *gap* dalam pengetahuan yang sudah ada, permasalahan penelitian dapat diuraikan dengan jelas, memberikan konteks mengenai urgensi dan relevansinya. Dalam menghadapi permasalahan tersebut, solusi yang diusulkan kemudian diuraikan, menjelaskan metode atau pendekatan yang akan diambil untuk mengatasi kesenjangan pengetahuan tersebut. *Methodology* kemudian membentuk langkah-langkah sistematis yang akan diambil dalam menjalankan penelitian, termasuk teknik pengumpulan analisis data hingga metode. Dari implementasi metodologi tersebut, *end product* atau hasil akhir penelitian dihasilkan, dalam hal ini berupa aplikasi *mobile* untuk identifikasi kelengkapan hafalan Al-Qur'an. Seluruh kerangka ini saling terkait dan membentuk narasi yang kuat untuk mendukung nilai dan dampak potensial dari penelitian yang diusulkan. Gambar 1.1 adalah kerangka pemikiran dalam penelitian yang akan dilakukan.





Gambar 1.1 Kerangka pemikiran

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan memuat sistematika penulisan laporan tugas akhir dengan memberikan gambaran kandungan setiap bab, urutan penulisan, serta keterkaitan antara satu bab dengan bab lainnya dalam sebuah laporan tugas akhir. Berikut sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, kerangka pemikiran penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini membahas terkait literatur atau penelitian terdahulu, konsep-konsep, teori-teori, model, dan rumus yang menjadi landasan dalam proses analisis permasalahan dengan topik masalah yang diambil.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian berisi penjelasan langkah-langkah dan teknik yang diterapkan dalam penelitian, diuraikan secara sistematis dan terstruktur.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memaparkan dua hal utama, yang pertama adalah pemaparan tentang temuan atau hasil penelitian berdasarkan langkah-langkah penelitian yang telah dilakukan. Selanjutnya adalah pembahasan hasil atau temuan penelitian sebagai jawaban terhadap rumusan masalah penelitian.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berfokus pada penarikan kesimpulan dari hasil penelitian yang diperoleh serta menjawab pertanyaan penelitian atau rumusan masalah. Selain itu, bab ini juga memberikan saran untuk penelitian selanjutnya yang dapat dilakukan agar meningkatkan kualitas dari penelitian tersebut.

