BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi digital, berbagai teknik pengolahan sinyal suara telah dikembangkan untuk mendukung sistem pengujian dan pengenalan suara secara otomatis. Salah satu teknik transformasi yang relevan adalah Transformasi Walsh, yang mampu mengubah sinyal suara dari domain waktu ke domain frekuensi dengan menggunakan fungsi basis non-sinusoidal sederhana (Mubarak, 2016; Pamukti, 2006). Transformasi ini dikenal memiliki keunggulan dalam kompresi data dan proses perhitungan yang relatif cepat, sehingga sesuai diterapkan pada sistem pengolahan sinyal sederhana.

Dalam konteks pembelajaran dan penghafalan Al-Qur'an, teknologi pengolahan suara mulai diintegrasikan untuk membantu proses *talaqqi* dan *musyafahah* secara mandiri. Metode tradisional seperti *talaqqi*, belajar hafalan langsung kepada guru atau qari, masih menjadi pilar utama dalam pendidikan tahfizh di Indonesia, namun metode ini memiliki keterbatasan pada aspek waktu, intensitas bimbingan, serta unsur subjektivitas penilaian (Fadlisyah *et al.,* 2013). Oleh karena itu, perlu dikembangkan pendekatan teknologi yang dapat mendukung proses pengujian hafalan secara objektif, cepat, dan akurat.

Sebagai kitab suci umat Islam, Al-Qur'an memiliki peran penting dalam kehidupan umat Muslim. Membaca, menghafal, dan mengamalkan Al-Qur'an merupakan ibadah yang terus dijaga tradisinya di seluruh dunia, termasuk di Indonesia yang memiliki ribuan pesantren tahfizh (Ilyas, 2013). Salah satu tantangan bagi para penghafal adalah bagaimana memastikan ketepatan bacaan dengan standar mushaf tanpa harus selalu bergantung pada kehadiran guru pembimbing.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menerapkan teknik transformasi sinyal dalam mendukung pengujian hafalan Al-Qur'an. Misalnya, Muthmainnah & Mifzar (2021) berhasil menggunakan metode Transformasi Walsh pada pengujian

hafalan Surah Al-‘Alaq ayat 1–19 dan memperoleh rata-rata *detection rate* sebesar 70%. Penelitian lain oleh Hidayatno (2007) juga mengungkapkan bahwa metode transformasi sinyal sederhana seperti Walsh-Hadamard dapat diaplikasikan untuk kompresi dan ekstraksi fitur sinyal suara. Namun, studi tentang penerapan Transformasi Walsh pada surat lain yang juga sering dihafal masih sangat terbatas.

Surat Al-Ghasyiyah merupakan salah satu surat pendek yang banyak dihafal oleh umat Muslim, baik dalam rutinitas shalat maupun hafalan sehari-hari. Berdasarkan celah penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji unjuk kerja sistem pengujian hafalan Al-Qur’an Surat Al-Ghasyiyah melalui suara menggunakan metode Transformasi Walsh. Sistem ini diharapkan dapat membantu penghafal dalam mengevaluasi hafalan secara objektif, praktis, dan mendukung pembelajaran mandiri berbasis teknologi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasikan rumusan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem pengujian hafalan Al-Qur’an pada Surat Al-Ghasyiyah melalui suara?
2. Bagaimana menerapkan metode Transformasi Walsh untuk mentransformasi sinyal suara hafalan Al-Qur’an dari domain waktu ke domain frekuensi?
3. Bagaimana mengukur unjuk kerja sistem pengujian hafalan Al-Qur’an Surat Al-Ghasyiyah menggunakan metode Transformasi Walsh?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sistem pengujian hafalan Al-Qur’an Surat Al-Ghasyiyah melalui pengolahan sinyal suara.
2. Menerapkan metode Transformasi Walsh untuk mengubah sinyal suara dari domain waktu ke domain frekuensi sehingga pola suara dapat dikenali.
3. Mengukur unjuk kerja sistem dalam mendeteksi tingkat kesesuaian hafalan Surat Al-Ghasyiyah.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapatkan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Memberikan solusi teknologi yang dapat membantu para penghafal Al-Qur’an untuk memvalidasi hafalan secara mandiri, praktis, dan objektif.
2. Menjadi rujukan akademik bagi penelitian lanjutan yang berfokus pada pengembangan sistem pengujian hafalan berbasis transformasi sinyal suara.
3. Mendukung pengembangan aplikasi pembelajaran Al-Qur’an berbasis teknologi digital di lingkungan pendidikan formal maupun non-formal.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Adapun ruang lingkup dan batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Input* sistem berupa sampel suara bacaan QS Al-Ghasyiyah ayat 1-26.
2. Data yang digunakan berupa rekaman suara bacaan ayat Al-Qur'an dalam format WAV atau MP3.
3. Transformasi sinyal dilakukan menggunakan metode Transformasi Walsh sebagai teknik utama dalam pemrosesan sinyal suara.
4. Implementasi sistem dilakukan menggunakan Embarcadero RAD Studio 12 Athens dengan bahasa pemrograman Pascal.
5. Sistem hanya digunakan untuk mendeteksi kesesuaian pola sinyal suara hafalan dengan referensi sinyal yang sudah dilatih.