

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Seiring berkembangnya teknologi digital, pemrosesan sinyal suara menjadi salah satu bidang yang mengalami kemajuan pesat. Teknologi pengenalan suara kini telah diterapkan dalam berbagai aspek kehidupan, mulai dari asisten virtual, sistem keamanan berbasis suara, hingga aplikasi pembelajaran. Pemrosesan suara memungkinkan sistem komputer mengenali, mengekstrak, dan menginterpretasikan sinyal audio dengan akurat melalui serangkaian teknik pengolahan digital. Salah satu kunci dalam sistem pengenalan suara adalah kemampuannya dalam mengidentifikasi pola atau karakteristik dari suara manusia yang kompleks dan dinamis.

Salah satu teknik yang banyak digunakan dalam pengolahan sinyal suara adalah *Discrete Cosine Transform* (DCT). Keunggulan DCT terletak pada kemampuannya mengonversi sinyal dari *domain* waktu ke *domain* frekuensi, sehingga informasi penting dari sinyal suara dapat direpresentasikan dalam bentuk koefisien frekuensi. Metode ini juga dikenal efektif dalam mengekstraksi fitur utama dari sinyal suara serta memiliki kemampuan kompresi yang baik tanpa mengurangi kualitas data secara signifikan. Dibandingkan dengan metode lain seperti *Discrete Fourier Transform* (DFT), DCT hanya menghasilkan komponen nyata tanpa komponen imajiner, sehingga mengurangi kompleksitas perhitungan dan membuat nilai magnitudo dapat diperoleh langsung tanpa informasi fase tambahan. Keunggulan ini membuat DCT sangat potensial untuk diterapkan dalam sistem pengujian hafalan berbasis suara.

Dalam konteks keislaman, Al-Qur'an memiliki posisi sentral sebagai pedoman hidup umat Islam. Menghafal dan membaca Al-Qur'an dengan benar merupakan bentuk ibadah yang sangat dianjurkan. Tradisi *tahfizh* Al-Qur'an telah dilakukan secara turun-temurun, namun pendekatan ini menghadapi kendala seperti keterbatasan waktu, ketersediaan guru yang kompeten, serta penilaian yang

subjektif. Untuk itu, dibutuhkan inovasi berbasis teknologi yang dapat membantu penghafal dalam mengevaluasi hafalannya secara mandiri, objektif, dan efisien.

Beberapa penelitian sebelumnya telah memanfaatkan metode transformasi sinyal dalam sistem pengujian hafalan Al-Qur'an. Bustami et al. (2022), misalnya, membandingkan efektivitas *Discrete Sine Transform* (DST) dan *Discrete Fourier Transform* (DFT) dalam pengujian hafalan QS Al-Anfaal ayat 1–11, dan menunjukkan bahwa DST memiliki akurasi lebih tinggi (73%) dibandingkan DFT (45%). Ramadhan (2022) juga melaporkan bahwa metode DCT mampu menghasilkan tingkat deteksi kebenaran hingga 80% saat diterapkan pada QS Ad-Dhuha ayat 1–19. Selain itu, Adam et al. (2022) membuktikan efektivitas DCT dalam sistem pemisahan lagu dengan tingkat akurasi mencapai 96%.

Meskipun demikian, penelitian terkait penerapan metode DCT dalam sistem pengenalan hafalan Al-Qur'an, khususnya pada Surat Yasin, masih sangat jarang ditemukan. Surat Yasin dipilih karena merupakan salah satu surat yang paling banyak dihafal dan diamalkan oleh umat Islam. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan dan menguji unjuk kerja sistem pengujian hafalan Al-Qur'an Surat Yasin berbasis suara menggunakan metode *Discrete Cosine Transform* (DCT). Diharapkan sistem ini dapat menjadi solusi alternatif dalam membantu para penghafal mengevaluasi bacaannya dengan lebih objektif, akurat, dan berbasis teknologi modern.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi rumusan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan metode *Discrete Cosine Transform* (DCT) dalam sistem pengujian hafalan Al-Qur'an berbasis suara?
2. Bagaimana metode DCT dalam melakukan analisis dan evaluasi hafalan Al-Qur'an melalui sinyal suara?
3. Bagaimana kinerja metode DCT dalam mengukur tingkat kesesuaian hafalan Al-Qur'an berbasis suara, ditinjau dari akurasi deteksi?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem pengujian hafalan Al-Qur'an berbasis suara menggunakan metode DCT.
2. Merancang dan menganalisis skema kerja metode DCT dalam pengenalan hafalan Al-Qur'an.
3. Mengukur kinerja metode DCT dalam sistem pengujian hafalan Al-Qur'an, ditinjau dari aspek akurasi deteksi.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang didapatkan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Menghasilkan sistem pengujian hafalan Al-Qur'an berbasis suara yang dapat digunakan secara mandiri, serta memiliki efisiensi dan fleksibilitas tinggi.
2. Memberikan analisis kinerja metode DCT dalam sistem pengenalan hafalan Al-Qur'an berbasis suara.
3. Menjadi acuan awal bagi pengembangan sistem biometrik berbasis pengenalan suara untuk aplikasi yang lebih luas di masa mendatang.

### **1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian**

Adapun batasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Input* sistem berupa sampel suara bacaan QS Yasin.
2. Sampel suara diperoleh dari peserta laki-laki, dengan tempo bacaan normal.
3. Sistem dikembangkan menggunakan metode *Discrete Cosine Transform* (DCT) sebagai teknik utama dalam pemrosesan sinyal suara.
4. Implementasi sistem dilakukan menggunakan Embarcadero RAD Studio 12 Athens, dengan bahasa pemrograman Delphi.