

IMPLEMENTASI METODE SPEECH RECOGNITION DALAM AL QURAN DIGITAL UNTUK MENINGKATKAN PELAFALAN

Dani Pradana Kartaputra¹, Fina Kharisma Silviani², Abdurrahman³

^{1,2,3}STMIK BANDUNG

Sekolah Tinggi Manajemen dan Informatika Bandung

JL. Cikutra No.113, Bandung 40124, INDONESIA

Contact address:

¹danipk9@gmail.com

ABSTRAK

Meningkatkan kemampuan pelafalan Al Quran sebagai hal yang sangat penting dalam memahami Al Quran. Kesalahan pelafalan dapat mengubah makna ayat Al Quran, sehingga kemampuan pelafalan yang baik adalah kunci pemahaman yang benar terhadap ajaran islam terutama Al Quran. Melalui implementasi metode *speech recognition* dalam sebuah aplikasi Al Quran digital, membantu individu dalam melafalkan ayat-ayat Al Quran dengan benar, dan juga menjadi salah satu media pembelajaran yang interaktif. Dalam penelitian ini, penulis mengembangkan data dengan menggunakan algoritma *Neural Networks* yang mengikuti cara otak manusia melakukan proses dan menyimpan suatu informasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi *speech recognition* dalam pembelajaran Al Quran dapat membantu meningkatkan kemampuan pelafalan. Dan aplikasi ini dapat menjadi sistem yang membantu, mendukung dan memfasilitasi pembelajaran Al Quran.

Kata Kunci : al quran digital, *speech recognition*, *neural networks*, teknologi

ABSTRACT

Enhancing the pronunciation proficiency of the Quran is of paramount importance in comprehending its content. Pronunciation errors can alter the meaning of Quranic verses, making accurate pronunciation a key to the correct understanding of Islamic teachings, particularly the Quran. Through the implementation of speech recognition methods in a digital Quranic application, individuals are aided in correctly reciting Quranic verses, thus providing an interactive learning medium. In this research, the author developed data using Neural Networks algorithms that mimic the way the human brain processes and retains information. The results of this study demonstrate that the utilization of speech recognition technology in Quranic learning can significantly improve pronunciation skills. It is hoped that this application can serve as a supportive system facilitating Quranic education.

Keywords: digital al quran, *speech recognition*, *neural networks*, technology

1. Pendahuluan

Al-Quran merupakan kalamullah, kitab bagi umat Islam yang didalam-Nya berisi bimbingan dan arahan kepada umat nabi Muhammad SAW sesuai dengan syariat agama Islam. Dituliskan dan di ucapkan dalam bahasa Arab, maka begitu penting bagi

individu untuk membaca Al Quran dengan benar dan melafalkannya dengan tepat.

Kemampuan pelafalan yang baik bukan hanya menjadi indikator kualitas bacaan Al Quran, tetapi juga mencerminkan penghormatan terhadap Al Quran itu sendiri [1]. Apabila pelafalan salah maka akan

mengubah makna, sehingga menjadikan pelafalan yang benar adalah sebagai kunci pemahaman yang tepat terhadap ajaran Al Quran.

Pentingnya meningkatkan kemampuan pelafalan dalam membaca Al Quran dapat memiliki dampak positif dalam pembelajaran, ibadah dan pemahaman agama islam secara keseluruhan.

Sementara itu, perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang telah mempengaruhi berbagai aspek Pendidikan, termasuk pendidikan agama, terutama Al-Quran. Teknologi membuka peluang baru untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas pembelajaran agama, salah satunya yaitu Al Quran.

Teknologi pengenalan suara (*speech recognition*) telah mengalami kemajuan pesat dalam beberapa tahun terakhir. Kemampuan komputer untuk memahami dan merespons percakapan manusia telah membuka peluang baru dalam berbagai aplikasi, termasuk pembelajaran bahasa [2]. *Speech recognition* memungkinkan perangkat lunak untuk mendengarkan dan menganalisis ucapan manusia, yang kemudian dapat digunakan untuk memberikan umpan balik instan tentang pelafalan dan memperbaikinya.

Dalam penelitian ini, penggabungan teknologi *speech recognition* dengan pembelajaran digital Al-Quran memiliki potensi untuk memberikan manfaat yang besar dalam meningkatkan kemampuan pelafalan Al-Quran. Dengan memanfaatkan teknologi ini, pembelajaran agama menjadi lebih interaktif, efektif, dan dapat diakses dengan mudah, membantu individu dalam pemahaman dan pelafalan Al-Quran yang lebih baik. Hal ini sejalan dengan tren penggunaan teknologi dalam pendidikan agama untuk memfasilitasi pemahaman dan praktik keagamaan yang lebih baik serta membantu seseorang dalam menulis Bahasa Inggris.

1.1. Tinjauan Pustaka

Penelitian yang dilakukan oleh Bethaninyas, dkk. [3] pada tahun 2017 tentang pengenalan huruf hijaiyyah berbasis pengolahan sinyal suara dengan metode

MFCC (*Mel Cepstrum Frequency Coefficient*). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa persentasi akurasi tertinggi yang dipilih berdasarkan besar urutan nilai standar deviasi channel adalah 12 channel MFCC dengan nilai 94,83%.

Selanjutnya penelitian tentang pengembangan aplikasi iqro' berbasis android menggunakan Google Speech pada tahun 2018 oleh Fauzan, dkk. [4]. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengenalan huruf hijaiyyah dapat dilakukan menggunakan Google Speech sebagai alat untuk mengenal suara.

Penelitian yang dilakukan oleh Nada, dkk. [5] pada tahun 2018 tentang pengenalan suara menggunakan *hidden markov* untuk pengenalan dan pelafalan huruf hijaiyyah. Hasil pengujian kebenaran huruf hijaiyyah dengan huruf sama dapat menunjukkan rata-rata akurasi 100% sedangkan pengujian huruf yang berbeda adalah 54.6%. Selain menggunakan *hidden markov model* (HMM) pada tahap ekstraksi fitur peneliti juga menerapkan *fast fourier transform* (FFT) untuk menyederhakan pola suara dengan mengambil nilai penting dari suara tersebut dan mengubah tipe data suara menjadi nilai matriks untuk mempermudah pemrosesan di tahap selanjutnya.

Penelitian yang dilakukan oleh Fadlisyah, dkk. [6] pada tahun 2020 tentang sistem pengenalan ayat Al Quran pada surah Al Qari'ah melalui suara menggunakan metode *hidden markov model* (HMM). Hasil penelitian ini menunjukkan dari 20 sampel suara, 13 suara dinyatakan benar dan 7 dinyatakan salah. Maka dapat disimpulkan 65% suara dapat diidentifikasi sebagai ayat Al Qari'ah dan 35% sisanya bukan. Hal ini dikarenakan tingkat kebenaran sistem sangat dipengaruhi dari frekuensi tinggi dan rendahnya suara yang diinput, serta kejelasan pelafalan yang diucapkan.

Penelitian yang dilakukan oleh Balula, dkk. [7] pada tahun 2021 yang berjudul *automatic speech recognition (ASR) systems for learning arabic language and Al-Quran recitation: a review*. Studi ini bertujuan untuk meninjau perkembangan sistem ASR untuk pembelajaran bahasa arab dan membaca Al-Quran. Para peneliti menjelaskan bahwa terdapat empat tahap utama dalam membangun sistem ASR, yaitu:

1. Tahap *Pre-processing*.

Pada tahap ini setiap data sinyal suara diproses supaya bebas dari *noise*. Selanjutnya setiap kata perlu dipisahkan awal dan akhirnya.

2. Tahap ekstraksi fitur.

Pada tahap ini setiap kata akan diekstraksi informasi pentingnya di dalam sinyal suara. Banyak metode yang dapat digunakan seperti *linear predictive coding* (LPC), *perceptual linear prediction* (PLP), *mel-frequency cepstral coefficients* (MFCC), dan *spectrographic analysis*.
3. Tahap pelatihan dan pengujian.

Tahap ini melibatkan input data baru ke dalam sistem yang dilakukan dengan membangun suatu model. Setelah itu, model akan diuji performanya dalam mengidentifikasi data baru.
4. Tahap pengenalan dan klasifikasi fitur.

Tahap ini adalah proses untuk mengambil keputusan dan mengklasifikasikan pola. Terdapat beberapa teknik yang dapat digunakan seperti:

 - *Hidden Markov Model* (HMM)
 - *Vector Quantization* (VQ)
 - *Artificial Neural Network* (ANNs)

2. Pembahasan

2.1. Pengelolaan Dataset

Dataset adalah kumpulan data yang disusun secara terstruktur dan dikelompokkan dalam suatu set. Dataset biasanya berisi sejumlah besar informasi yang terkait dengan topik tertentu, subjek, atau masalah tertentu. Dataset dapat mewakili berbagai jenis data, termasuk data numerik, teks, gambar, suara, dan lainnya. Berikut dataset yang digunakan dalam pembuatan sistem ini terbagi menjadi 2 jenis:

1. Data Audio

Jumlah data: 571 berkas yang berarti ada 571 ayat.
Sumber: <http://quran.nu/> (Syekh Misyari Rasyid)
2. Data Teks

Jumlah data: 571 Ayat
Sumber: <https://alquran.cloud/>

2.2. Praproses

Praproses dilakukan diluar proses *training*, praproses ini menyiapkan dataset audio di ekstraksi menggunakan fitur MFCCs. Hasil dari ekstraksi fitur menggunakan

metode MFCC digunakan untuk proses pencocokan, proses pencocokan ini akan membandingkan hasil ekstraksi fitur dari data uji dengan hasil ekstraksi fitur dari data latih yang terdapat pada dataset.

2.3. Training

Pada tahap training sistem ini menjalankan algoritma *neural networks* dengan menggunakan 3 lapisan utama yaitu: *Input Layer*, *Hidden Layer*, dan *Output Layer*.

1. *Input Layer*

Input Layer adalah lapisan yang membawa data masuk kedalam sistem yang kemudian di proses pada lapisan selanjutnya.
2. *Hidden Layer*

Hidden Layer adalah lapisan antara *input layer* dan *output layer*, dimana saraf buatan yang memiliki sekumpulan input pembobot "*weight*" dan prosedur untuk menghasilkan saraf *output* melalui fungsi aktivasi.
3. *Output Layer*

Output Layer adalah layer yang menampung hasil proses dari suatu neural network.

Model yang dibangun terdiri dari beberapa lapisan utama, termasuk *Flatten layer* sebagai *input layer*, dua *Dense layer* dengan 128 dan 64 unit neuron masing-masing sebagai lapisan tersembunyi, serta dua *Dropout layer* yang digunakan untuk menghindari *overfitting*. Gambar 1 menunjukkan arsitektur model ANN yang dibangun.

```
Model: "sequential"
-----
Layer (type)                Output Shape                Param #
-----
flatten (Flatten)           (None, 6162)                0
dense (Dense)                (None, 128)                 788864
dropout (Dropout)           (None, 128)                 0
dense_1 (Dense)              (None, 64)                  8256
dropout_1 (Dropout)          (None, 64)                  0
dense_2 (Dense)              (None, 2)                   130
-----
Total params: 797250 (3.04 MB)
Trainable params: 797250 (3.04 MB)
Non-trainable params: 0 (0.00 Byte)
```

Gambar 1. Arsitektur ANN

Training dilakukan menggunakan *batchsize* 32 dan *epochs* 10 dengan hasil yang

disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Proses Training

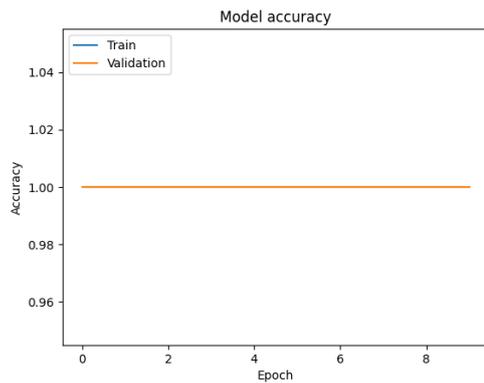
No	Batch Size	Epochs	Hasil Akurasi
1	32	10	1.0/100%

2.4. Evaluasi

Setelah model dilatih, berikutnya adalah melakukan evaluasi kinerja model menggunakan data uji.

Salah satu ukuran evaluasi adalah akurasi. Akurasi mengukur seberapa banyak prediksi yang benar dibandingkan dengan total jumlah prediksi. Hasil pengukuran akurasi disajikan pada gambar 2.

```
4/4 [=====] - 0s 5ms/step - loss: 4.6576e-0
4 - accuracy: 1.0000
4/4 [=====] - 0s 5ms/step
Loss: 0.0004657572426367551, Accuracy: 1.0
Precision: 1.0
Recall: 1.0
```



Gambar 2. Hasil Pengukuran Akurasi

2.5. Implementasi Sistem

Bagian ini menjelaskan gambaran hasil implementasi sistem.

1. Halaman Awal



Gambar 3. Halaman Awal

2. Halaman Surah



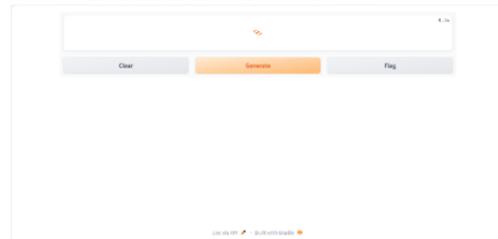
Gambar 4. Halaman Surah

3. Halaman Deskripsi Surah



Gambar 5. Halaman Deskripsi Surah

4. Halaman Record Suara



Gambar 6. Halaman Record Suara

2.6. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian yang digunakan adalah metode pengujian *black box*. Pengujian *black box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Tabel 2 menyajikan pengujian menggunakan metode *black box*.

Tabel 2. Pengujian Black Box

Interface	Yang Diuji	Input	Output	Status
Dataset Audio AI Quran	Import dataset audio AI Quran		Data Audio AI Quran	✓
Dataset Teks AI Quran	Import dataset Teks AI Quran		Data Teks AI Quran	
Tampilan Input Audio	Menampilkan inputan Audio	Halaman	Hasil Deteksi Audio	✓

Tabel 3. Pengujian Sistem Benar

No.	Input	Keterangan
1.	بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ	output Bacaan sesuai dengan Al-Quran. Clear
2.	قُلْ اَعُوذُ بِرَبِّ النَّاسِ	output Bacaan sesuai dengan Al-Quran. Clear
3.	مَالِكِ النَّاسِ	output Bacaan tidak sesuai dengan Al-Quran. Clear
4.	عَمِ يَتَسَاءَلُونَ	output Bacaan sesuai dengan Al-Quran. Clear
5.	الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ	output Bacaan sesuai dengan Al-Quran. Clear

Tabel 4. Pengujian Sistem Salah

No.	Input	Keterangan
1.	بِسْمِ اللَّهِ رَحْمَنِ الرَّحْمِ	output Bacaan tidak sesuai dengan Al-Quran. Clear
2.	قُلْ اَعْدِ بِرَبِّ النَّاسِ	output Bacaan tidak sesuai dengan Al-Quran. Clear
3.	مَلِكِ نَسِ	output Bacaan tidak sesuai dengan Al-Quran. Clear
4.	عَمِ يَتَسَاءَلِنَ	output Bacaan tidak sesuai dengan Al-Quran. Clear
5.	الرَّحْمَنِ رَحْمِ	output Bacaan tidak sesuai dengan Al-Quran. Clear

Dari hasil pengujian pada tabel 3 dapat disimpulkan bahwa jika kita membaca dengan benar maka feedback yang dihasilkan “Bacaan Sesuai dengan Al Quran”, dan jika bacaan salah seperti pada pengujian tabel 4 yang mana bacaan dibaca tanpa memperhatikan panjang dan pendek feedback yang dihasilkan “Bacaan tidak sesuai dengan Al Quran”.

3. Penutup

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan berbagai penjelasan yang telah diuraikan dalam laporan ini, maka dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. Telah membuat sebuah aplikasi yang dapat membantu meningkatkan pelafalan Al Quran.
2. Telah membuat aplikasi yang dapat membantu mengurangi kesalahan

pelafalan karena telah melakukan pembelajaran pada aplikasi ini.

3. Telah membuat media pembelajaran yang interaktif dalam lingkup keagamaan.
4. Telah meng-evaluasi teknologi *Speech Recognition* terhadap Al Quran, dengan hasil cukup baik.

3.2. Saran

Sistem ini telah di buat, tentunya masih terdapat banyak kekurangan. Berikut saran pengembang sistem yang akan datang:

1. Pengembang terus melakukan penelitian dan pengembangan untuk memperbaiki akurasi, pengenalan suara dan umpan balik kepada pengguna.
2. Pengembang perlu menambah fitur fitur tambahan untuk meningkatkan pemahaman seperti pembelajaran makharijul huruf atau tajwid.
3. Pengembang perlu mengembangkan aplikasi untuk berbagai platform, termasuk perangkat seluler (Mobile), agar lebih dapat diakses oleh pengguna dengan beragam perangkat.

Daftar Pustaka

- [1] G. R. R. Arief, “Kemampuan Membaca Al-Qur’an Berperan dalam Maharoh Qiro’ah,” Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Malang. Diakses: 9 Agustus 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://fitk.uin-malang.ac.id/kemampuan-membaca-al-quran-berperan-dalam-maharoh-qiroah/>
- [2] S. M. Isa, “SPEECH RECOGNITION,” Binus University. Diakses: 9 Agustus 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://mti.binus.ac.id/2019/05/08/speech-recognition/>
- [3] H. Bethaningtyas, M. K. A. S. P., dan Suprayogi, “PENGENALAN HURUF HIJAYYAH BERBASIS PENGOLAHAN SINYAL SUARA DENGAN METODE MEL CEPSTRUM FREQUENCY CEPSTRUM COEFFICIENT (MFCC),” *Majalah Ilmiah Momentum*, vol. 13, no. 2, hlm. 49–52, Okt 2017, doi:

- <http://dx.doi.org/10.36499/jim.v13i2.2036>.
- [4] A. Fauzan, I. Arwani, dan L. Fanani, "Pembangunan Aplikasi Iqro' Berbasis Android Menggunakan Google Speech," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 1, hlm. 29–35, Jan 2018, [Daring]. Tersedia pada: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [5] Q. Nada, C. Ridhuandi, P. Santoso, dan D. Apriyanto, "Speech Recognition dengan Hidden Markov Model untuk Pengenalan dan Pelafalan Huruf Hijaiyah," *Jurnal AL-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI*, vol. 5, no. 1, hlm. 19–26, Mar 2019.
- [6] F. Fadlisyah, S. Safwandi, dan M. A. Altharizka, "Sistem Pengenalan Ayat Al Qur'an Pada Surah Al Qari'ah Menggunakan Metode Hidden Markov Model (HMM)," *TECHSI - Jurnal Teknik Informatika*, vol. 12, no. 1, hlm. 96–106, Apr 2020, doi: 10.29103/techsi.v12i1.2151.
- [7] N. O. Balula, M. Rashwan, dan S. Abdou, "Automatic Speech Recognition (ASR) Systems for Learning Arabic Language and Al-Quran Recitation: A Review," *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, vol. 10, no. 7, hlm. 91–100, Jul 2021, doi: 10.47760/ijcsmc.2021.v10i07.013.