

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mad lazim merupakan salah satu hukum *mad* dalam hukum tajwid. Secara bahasa, *mad* artinya “bacaan panjang” sedangkan *lazim* artinya “biasa, wajar, pasti”. Ini artinya *mad lazim* dapat diartikan sebagai “bacaan panjang dengan ketentuan yang pasti”. Dalam ilmu tajwid, terdapat empat jenis *mad lazim*. Yaitu *mad lazim mutsaqqal kilmi*, *mad lazim mukhaffaf kilmi*, *mad lazim mutsaqqal harfi* (biasa juga disebut *mad lazim harfi musyba*’), dan *mad lazim mukhaffaf harfi* [1]. Ciri yang paling utama dari keempat *mad lazim* ini adalah adanya *sukun* atau *tasydid* setelah *mad* dalam satu kata. Sebagian besar ulama agama islam memberikan pendapat bahwa hukum mempelajari ilmu tajwid adalah *fardhu kifayah* dimana artinya diwajibkan bagi perwakilan suatu kaum [2]. Namun kenyataannya, banyak orang yang tidak mampu membedakan keempat *mad lazim* atau bahkan tidak mengetahuinya sama sekali. Sedangkan sudah tertulis dalam Al – Qur’an surat Muzammil ayat 4 bahwa umat muslim diharuskan untuk membaca Al – Qur’an dengan kaidah yang ada.

Sebagai negara dengan umat muslim terbanyak di dunia, seharusnya warga negara Indonesia memiliki pemahaman mengenai tata cara membaca Al – Qur’an. Namun faktanya, dari hasil survei dan pendataan oleh Kampus Perguruan Tinggi Ilmu Alquran (PTIQ) Jakarta pada tahun 2017 lalu menyatakan bahwa 60% – 70% masyarakat Indonesia belum sama sekali mampu membaca Al-Qur’an yang mana merupakan salah satu ilmu dasar agama islam [3]. Data berikutnya berasal data Sensus Nasional Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2018, menyebutkan bahwa buta huruf Qur’an di Indonesia mencapai 53.57% [4]. Sedangkan di tahun yang sama, Institut Ilmu Qur’an (IIQ) menyebutkan bahwa buta huruf Qur’an mencapai 65% [5]. Pernyataan tersebut juga didukung oleh hasil survei dari Dewan Masjid Indonesia pada tahun 2019 menyebutkan bahwa 65% dari warga Indonesia masih belum mampu membaca Al – Qur’an [6].

Kemudian hasil riset yang dilakukan Lembaga Pengabdian kepada Masyarakat IIQ lewat program Kuliah Kerja Lapangan (KKL) tahun akademik 2021/2022, menyebutkan bahwa dari pengujian yang dilakukan terhadap 3.111 muslim, terdapat 72,25 persen terkategori belum mampu membaca Al-Qur'an dengan baik [7]. Tentunya dari seluruh data yang telah disebutkan, dapat ditarik garis besar bahwa sebagian besar warga negara Indonesia belum mampu membaca Al – Qur'an, mengenai ilmu tajwid dan tentunya belum mengenal *mad lazim* sebagai salah satu hukum tajwid.

Untuk mendukung fakta tersebut, diadakan kuisisioner mengenai tajwid dan *mad lazim* kepada masyarakat umum termasuk kepada mahasiswa UIN Sunan Gunung Djati Bandung dengan total responden berjumlah 30 orang. Hasil kuisisioner tersebut, hanya 4 orang dari 30 responden yang dapat menjawab dengan skor yang sempurna. Ini artinya hanya 20% dari keseluruhan responden yang memiliki pemahaman mengenai ilmu tajwid dan mengenali keempat jenis *mad lazim*. Tentunya hal ini merupakan hal yang memprihatinkan, mengingat *mad lazim* merupakan salah satu jenis *mad* yang sering muncul dalam Al – Qur'an.

Fakta ini terjadi karena umumnya para guru di pengajian dan jenjang sekolah hanya mengajarkan hukum tajwid yang sangat umum seperti hukum *mim* mati, hukum *nun* mati, *mad wajib*, dan *mad ashli*. Hal tersebut membuat masyarakat tidak mengenali *mad lazim* sehingga tidak mampu membedakan keempat jenisnya. Selain itu, dengan tidak tersedianya mushaf Al – Qur'an maupun aplikasi Al-Qur'an yang menyediakan baris berwarna untuk membedakan *mad lazim* dengan hukum tajwid lainnya menyebabkan masyarakat tidak mampu membedakan keempat *mad lazim*. Sehingga untuk mampu membedakan keempat *mad lazim*, harus melalui kitab atau buku tajwid maupun bertanya langsung kepada ahli Al-Qur'an. Ketidaktahuan masyarakat mengenai *mad lazim* ini berimbas pada kesalahan atau kekeliruan masyarakat saat membaca ayat Al – Qur'an. Atas dasar permasalahan ini maka akan dibuatkan solusi berupa perangkat lunak yang mampu membedakan keempat *mad lazim* pada suatu kata di ayat Al – Qur'an.

Perangkat lunak ini dibangun dengan tujuan membantu masyarakat untuk membedakan keempat jenis *mad lazim* berdasarkan cirinya sesuai dengan kaidah ilmu tajwid. Selain itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan pengembangan teknologi kecerdasan buatan untuk mendeteksi *mad lazim* sehingga pengembangan dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk membentuk aplikasi AI – Qur'an yang mampu mendeteksi *mad lazim* sehingga masyarakat tidak lagi keliru dalam membaca *mad lazim*.

Teknologi kecerdasan buatan menurut Russel dan Norvig, merupakan sistem atau teknologi yang dapat berpikir rasional seperti manusia dan bertindak rasional seperti manusia. Fondasi ilmu yang mendasari terbentuknya kecerdasan buatan (AI) adalah: Filsafat, Matematika, Ekonomi, Neuroscience, Teknik Komputer, Teori Kontrol, dan Bahasa. Kecerdasan buatan sebagai alat dalam pendeteksian *mad lazim* dapat memberikan efisiensi yang baik karena kecerdasan buatan yang terintegrasi dengan suatu sistem memiliki aspek *availability* (ketersediaan) dan *reability* (dapat diandalkan) [8].

Produk deteksi *mad lazim* yang akan dibuat merupakan sebuah perangkat lunak dimana pengguna dapat menginputkan gambar dari potongan huruf di Al – Qur'an, lalu perangkat lunak akan menyebutkan bahwa pada potongan kata tersebut terdapat *mad lazim* jenis apa dengan menggunakan teknologi kecerdasan buatan yang mengaplikasikan algoritma Convolutional Neural Network (CNN).

Convolutional Neural Network (CNN) adalah salah satu teknik yang penting dalam deep learning, yang dirancang khusus untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasi gambar. CNN memiliki beberapa lapisan (layer) yang mengekstrak informasi dari gambar dan menentukan klasifikasinya. Kemampuan CNN dinilai sebagai algoritma terbaik untuk memecahkan permasalahan deteksi objek serta pengenalan objek [9]. Pada penelitian lain, diungkapkan bahwa CNN memiliki kinerja yang lebih baik dalam proses pengklasifikasian gambar dibandingkan algoritma Multi-layer Perceptron Neural [10].

Arsitektur ResNet (*Residual Network*) adalah sebuah jenis arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) yang diperkenalkan oleh Kaiming He dan rekan-rekannya pada tahun 2015. Arsitektur ini memiliki keunggulan dalam melatih jaringan yang sangat dalam, dengan kemampuan untuk mengatasi permasalahan gradien yang menghilang (*vanishing gradient problem*) yang umum terjadi pada jaringan yang dalam. Arsitektur ResNet memperkenalkan blok residu (*residual block*) yang memungkinkan informasi untuk melompati (*skip*) beberapa lapisan. Blok residu terdiri dari jalur utama (*main path*) yang berisi serangkaian lapisan konvolusi dan aktivasi, serta jalur penyimpangan (*shortcut path*) yang memungkinkan informasi asli dari lapisan masuk (*input layer*) untuk melompat langsung ke lapisan keluaran (*output layer*) di dalam blok residu. Dengan adanya jalur penyimpangan ini, ResNet memungkinkan informasi asli untuk dijaga dan ditambahkan ke lapisan-lapisan lebih dalam, yang mempermudah aliran gradien dan membantu jaringan untuk belajar dengan lebih baik [11].

Arsitektur ResNet dipilih karena telah terbukti sangat efektif dalam berbagai tugas penglihatan komputer, termasuk pengklasifikasian gambar, deteksi objek, dan segmentasi semantik [12]. Dengan kemampuan untuk melatih jaringan yang sangat dalam, ResNet menjadi salah satu arsitektur yang populer dan menjadi landasan untuk pengembangan arsitektur CNN yang lebih kompleks. Untuk mendukung fakta tersebut, telah banyak penelitian yang membandingkan antara arsitektur VGG16, MobileNet, ResNet50, Inception, SqueezeNet, GoogLeNet, dan Densenet. Mayoritas hasil penelitian yang telah disebutkan menyebut bahwa ResNet50 lebih unggul disbanding arsitektur yang lain untuk klasifikasi gambar dengan akurasi 95% - 99% [12].

Berangkat dari latar belakang permasalahan tersebut, maka dipilihlah algoritma CNN dengan arsitektur ResNet50 untuk membangun perangkat lunak pembeda *mad lazim*. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat kepada masyarakat luas untuk mampu mempelajari dan membedakan keempat *mad lazim*. Maka diangkatlah tema ini sebagai objek studi tugas akhir dengan judul “Penerapan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) Arsitektur ResNet50 untuk Deteksi *Mad Lazim*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana cara menerapkan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur ResNet-50 untuk membedakan jenis *mad lazim* ?
- 2) Bagaimana akurasi dan kinerja algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur ResNet-50 untuk membedakan *mad lazim*?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Ada juga tujuan dari pembangunan perangkat lunak ini yaitu:

1. Merancang dan mengimplementasikan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) pada aplikasi deteksi *mad lazim* berbasis web.
2. Mengetahui akurasi dan kinerja algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) pada aplikasi deteksi *mad lazim* berbasis web.

Manfaat yang didapatkan dari pembuatan perangkat lunak ini yaitu:

1. Dapat mengetahui lebih lanjut mengenai algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) serta mempelajari kinerja dan efektivitasnya.
2. Hasil dari penelitian ini dapat menjadi landasan bagi pengembangan mutu pendidikan agama islam, khususnya mengenai ilmu tajwid.
3. Aplikasi yang dibuat dapat memudahkan masyarakat untuk dapat membedakan atau mengetahui keempat *mad lazim*.
4. Peneliti mampu menerapkan algoritma yang sesuai dalam pemecahan permasalahan tertentu. Serta peneliti mempunyai pengetahuan dan wawasan mengenai cara penerapan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk suatu masalah tertentu.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang diinginkan maka berikut adalah beberapa batasan masalah dari pembangunan perangkat lunak ini, yaitu:

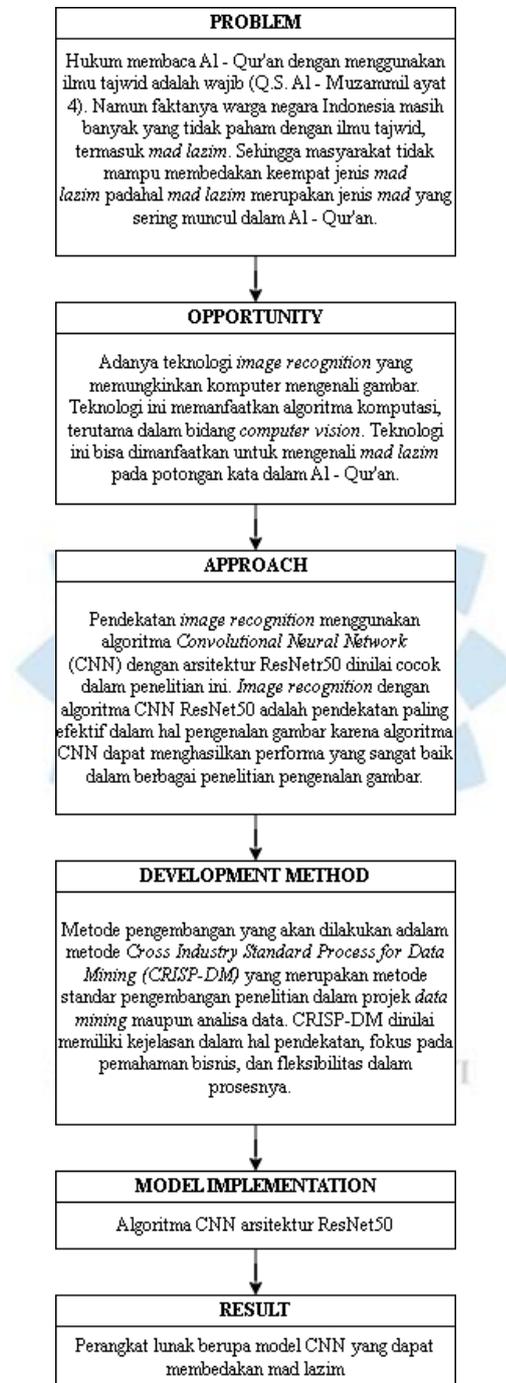
- 1) Algoritma yang digunakan adalah algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan menggunakan arsitektur ResNet50.
- 2) *Mad lazim* yang dapat dideteksi diantaranya *mad lazim mutsaqqal kilmi*, *mad lazim mukhaffaf kilmi*, *mad lazim harfi musyba*, *mad lazim harfi- musyba campuran* dan *mad lazim mukhaffaf harfi* pada suatu potongan kata pada Al-Qur'an.
- 3) *Dataset* yang digunakan adalah data berupa gambar digital dengan jumlah minimal sebanyak 500 gambar yang mengandung *mad lazim* pada Al-Qur'an. Kemudian data gambar tersebut akan dibagi menjadi enam kelas dengan jumlah minimal masing – masing kelas memiliki 100 gambar sebagai *dataset* [30].
- 4) Perangkat lunak mampu mendeteksi *mad lazim* dalam sebuah gambar potongan kata dalam Al – Qur'an yang mengandung salah satu dari enam kelas jenis *mad lazim*.

1.5 Kerangka Pemikiran

Penelitian ini akan menggunakan pendekatan *Cross Industry Standar Process for Data Mining* (CRISP – DM) sebagai pendekatan pemecahan masalah dan menggunakan teknik analisis *Image Classification* dengan mengimplementasikan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) sebagai penyelesaian masalah (*problem solving*) untuk membuat perangkat lunak deteksi *mad lazim*.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah dengan cara memfoto dan melakukan *screenshot* dari internet maupun dari aplikasi Al – Qur'an. Gambar potongan kata pada Al-Qur'an yang akan digunakan sebagai *dataset* penelitian haruslah gambar potongan kata Al – Qur'an yang menggunakan *font Isep Misbah* serta yang mengandung *mad lazim* karena *font* tersebut merupakan standar nasional penulisan Al – Qur'an di Indonesia yang telah ditetapkan oleh Kementerian Agama Islam Republik Indonesia (KEMENAG RI).

Untuk memberikan visualisasi mengenai arah penelitian yang dilakukan, berikut kerangka pemikiran yang dibangun berdasarkan penelitian ini dipaparkan pada gambar 1.1 berikut.



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi disajikan dalam 5 bab yang pada setiap bab nya dijelaskan sesuai dengan tujuan dari pengembangan sistem tersendiri. Berikut merupakan sistematika penulisan dari skripsi:

BAB I : Pendahuluan

Pada bagian ini dipaparkan latar belakang penelitian, rumusan permasalahan yang ada, tujuan dan manfaat dari penelitian, batasan penelitian, kerangka pemikiran, sampai dengan metode penelitian.

BAB II : Kajian Literatur

Pada bagian ini dijelaskan teori – teori yang mendukung penelitian baik dari penelitian terdahulu, buku, artikel, dan lainnya sebagai acuan dan referensi penelitian.

BAB III : Metodologi Penelitian

Pada bagian ini dijelaskan langkah – langkah yang dilakukan secara sistematis untuk menjalankan penelitian dari awal sampai selesai termasuk tahapan analisis kebutuhan, perancangan, dan implementasi.

BAB IV : Hasil Dan Pembahasan

Pada bagian ini dipaparkan hasil dari penelitian berdasarkan langkah – langkah yang telah dilakukan. Dipaparkan juga hasil evaluasi dan uji coba terhadap sistem.

BAB V : Simpulan Dan Saran

Pada bab ini ditarik kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta diberikan saran untuk mampu meningkatkan hasil penelitian supaya di penelitian berikutnya mendapatkan hasil yang lebih maksimal.