

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Huruf Hijaiyah merupakan huruf-huruf yang ada pada Al-Qur'an. Penulisan pada Al-Qur'an disusun dengan menggunakan huruf hijaiyah. Selain itu makhraj yang berbeda juga mengisyaratkan bahwa Al-Qur'an diturunkan menggunakan bahasa arab. Membaca dan mempelajari huruf hijaiyah merupakan tahap awal untuk membaca dan memahami Al-Qur'an. Selain itu mengajarkan dan mengamalkan ilmu Al-Qur'an merupakan sebuah kewajiban bagi setiap muslim dan Muslimah. Huruf Hijaiyah juga memiliki bentuk khusus sehingga berbeda dari yang lainnya [1]. Allah SWT berfirman dalam Al-Qur'an surah Al-Alaq Ayat 1-5:

إِقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ۝ ۱ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ۝ ۲ اقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ۝ ۳  
الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ۝ ۴ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ۝ ۵

Artinya: “Bacalah dengan (menyebut) asma Allah yang Menciptakan, Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah yang Maha mulia, yang mengajar (manusia) dengan pena, Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya”.

Ayat tersebut merupakan wahyu pertama yang turun kepada Nabi Muhammad SAW. Sehingga dalam surah tersebut malaikat Jibril mengulang kalimat ayat tersebut kepada Rasulullah SAW sebagai penegasan. Dikutip dari buku Sejarah dan Filsafat Pendidikan yang ditulis oleh Ibrahim Hasan, “Membaca dapat memberikan pemahaman yang baru, hingga memberikan kemudahan pada kehidupan dengan banyaknya pengetahuan yang dimiliki” [2]. Selain membaca,

dalam surah Al-Alaq ayat 4 kata “pena” juga disebutkan dan dapat diartikan bahwa selain membaca, umat manusia juga harus bisa menulis. Maka dari itu, membaca dan menulis sangatlah penting untuk menambah wawasan bagi seorang muslim [3].

Dalam memahami, membaca, dan menulis Al-Qur’an terdapat beberapa proses yang harus dilalui. Proses pembelajaran Al-Qur’an dimulai dengan mengenali huruf hijaiyah terlebih dahulu. Anak usia dini memiliki periode penting dalam dan mendasar sepanjang masa pertumbuhan [4]. Para guru juga memiliki beragam metode belajar yang sangat beragam dalam mengajarkan Al-Qur’an. Tentunya, inovasi dalam hal pembelajaran dan evaluasi juga tidak kalah penting dalam untuk mengajar dan mengevaluasi tulisan dan huruf Al-Qur’an [5].

Seiring dengan berkembangnya teknologi, banyak sekali inovasi baru yang bisa membantu perkembangan umat manusia. Dengan adanya kecerdasan buatan, manusia banyak terbantu dalam menyelesaikan beragam masalah yang sangat kompleks. Pemrosesan gambar merupakan sebuah algoritma komputer dalam memproses gambar yang mempunyai beberapa tahapan dalam pemrosesannya seperti, pembacaan gambar, pengukuran kembali gambar untuk menyamakan ukuran gambar, *remove noise* dengan menggunakan *gaussian blur*, dan juga segmentasi, yaitu memisahkan gambar *background* dan *foreground* objek [6]. Salah satu contoh penelitian mengenai pemrosesan gambar yang membahas tentang pendekatan statistik untuk mengenal karakter huruf arab (hijaiyah). Penelitian tersebut memiliki beberapa tahapan seperti segmentasi gambar, reduksi gambar, dan juga normalisasi [7]. Dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa tahapan-tahapan pada image processing terbukti dapat membantu pekerjaan manusia.

Convolutional Neural Network merupakan algoritma pemrosesan gambar dengan menggunakan jaringan saraf tiruan yang dipakai pada data image [8]. CNN dapat mengenali objek pada sebuah gambar. R-CNN atau Regions – Convolutional Neural Network merupakan sebuah algoritma objek deteksi yang menggabungkan proposal wilayah external (*Region Proposal Methods*) dan dihitung oleh jaringan saraf konvolusional [9]. Algoritma R-CNN menggunakan metode selective search yang memeriksa setiap wilayah yang memiliki probabilitas objek pada gambar tersebut. Selanjutnya, terdapat algoritma lain yaitu Faster R-CNN merupakan algoritma objek deteksi yang menggunakan *Region Proposal Networks* (RPN) dalam pemrosesannya [10]. RPN menggunakan anchor boxes, yaitu sejumlah kotak yang berukuran tetap dan sudah diatur sebelumnya pada seluruh area gambar. Anchor Boxes sendiri mempunyai ukuran berdasarkan aspek rasio yang berbeda-beda [11]. Tentunya, algoritma ini berbeda dengan R-CNN dalam proses pencarian probabilitas objek pada gambar, dimana R-CNN memakai Selective Search sedangkan Faster R-CNN memakai RPN.

Pada penelitian sebelumnya, terdapat tema yang sama tentang penulisan huruf dan juga angka. Pengenalan penulisan huruf ditulis oleh Kintan, Imam Anggara [1] dan juga angka yang ditulis oleh Majid, Masitoh, Arif F. Huda, and Rini Cahyandari [12]. Memiliki kesamaan dalam penelitian namun menggunakan algoritma yang berbeda. Dimana pada penulisan huruf hijaiyah sebelumnya menggunakan algoritma *Backpropagation*, dan untuk angka menggunakan algoritma CNN. Selain itu penggunaan algoritma CNN ini juga sudah digunakan untuk mengenali penulisan huruf arab (hijaiyah) oleh Mohamed Loey, pada tahun 2017 [13].

Walaupun memiliki kesamaan dalam tema, penelitian ini tetap berbeda dari penelitian sebelumnya. Perbedaan tersebut terdapat pada algoritma yang digunakan dan juga hasil dari penelitian tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan tiga algoritma image recognition, yaitu CNN, RCNN, dan Faster RCNN. Hasil dari ketiga algoritma tersebut akan dibandingkan kemampuan dan performanya dalam mengenal huruf hijaiyah.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dilakukan sebuah penelitian untuk membandingkan algoritma pengenalan objek tulisan huruf hijaiyah. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi kepada peneliti lainnya dalam pengenalan objek huruf hijaiyah. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memudahkan proses evaluasi guru dalam menilai suatu tulisan huruf hijaiyah. Maka diangkatlah tema ini untuk penelitian tugas akhir dengan judul, “Perbandingan Algoritma Deep Learning Dalam Mengenal Huruf Hijaiyah”.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas pada pemeriksaan penulisan huruf hijaiyah?
2. Bagaimana penerapan algoritma CNN untuk mengenal penulisan huruf hijaiyah?
3. Bagaimana penerapan algoritma R-CNN untuk mengenal penulisan huruf hijaiyah?

4. Bagaimana penerapan algoritma *Faster* RCNN untuk mengenal penulisan huruf hijaiyah?
5. Bagaimana kinerja algoritma CNN, R-CNN, *Faster* R-CNN dalam mengenal penulisan huruf hijaiyah?

### 1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian Perbandingan Algoritma Deep Learning dalam Mengenal Huruf Hijaiyah yaitu:

1. Mengetahui penerapan algoritma CNN dalam mengenal tulisan huruf hijaiyah.
2. Mengetahui penerapan algoritma RCNN dalam mengenal tulisan huruf hijaiyah.
3. Mengetahui penerapan algoritma *Faster* RCNN dalam mengenal tulisan huruf hijaiyah.
4. Mengetahui kinerja algoritma CNN, R-CNN, dan *Faster* R-CNN dalam tulisan mengenal huruf hijaiyah.

Manfaat yang didapatkan dari penelitian Perbandingan Algoritma CNN, R-CNN, dan *Faster* R-CNN dalam Mengenal Huruf Hijaiyah yaitu:

1. Terbantunya peran guru sebagai tenaga ajar yang mengevaluasi proses belajar penulisan huruf hijaiyah.
2. Mengetahui bahwa huruf hijaiyah dapat dideteksi dan dikenali dengan benar.
3. Mengetahui algoritma pengenalan objek yang lebih mutakhir.

4. Dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya tentang pengenalan objek, maupun tentang topik penilaian tulisan huruf hijaiyah.

#### **1.4. Batasan Masalah**

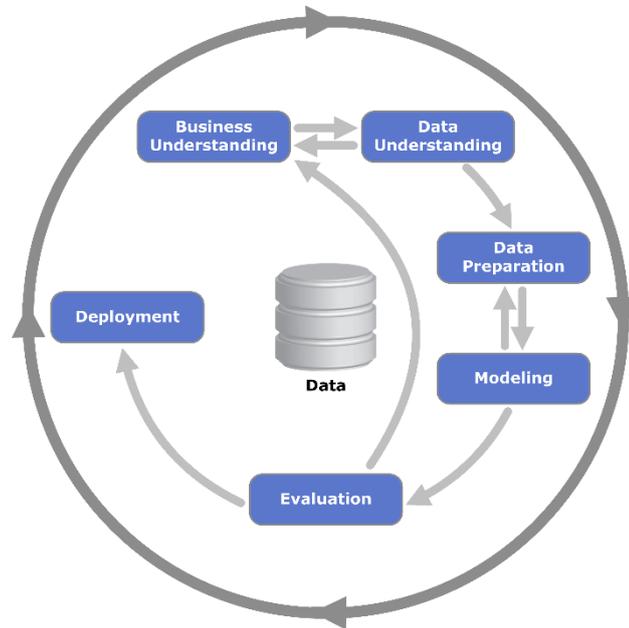
Batasan masalah dari penelitian ini bertujuan agar penelitian ini menjadi lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Berikut merupakan beberapa Batasan masalah dari penelitian mengenai perbandingan algoritma CNN, RCNN, dan Faster RCNN dalam mengenal Huruf Hijaiyah :

1. Penelitian ini menggunakan dataset public yaitu, *Arabic Handwritten Characters Dataset* yang dipublish oleh Mohammed Loey pada penelitian sebelumnya.
2. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan algoritma CNN, R-CNN, dan Faster R-CNN.
3. Penelitian ini hanya menggunakan gambar tulisan huruf hijaiyah yang ada pada dataset.
4. Hasil dari penelitian ini adalah perbandingan algoritma berupa akurasi dan loss yang dihasilkan oleh ketiga algoritma.

#### **1.5. Metodologi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan salah satu metode data mining life cycle atau alur hidup data mining yaitu CRISP-DM. Dalam alur hidup data mining, CRISP-DM memiliki enam tahapan yang memiliki proses dan outputnya tersendiri. Pada Gambar 1.1, gambar panah menunjukkan bagaimana

tahapan CRISP-DM ini bekerja. Setiap proses memiliki ketergantungan dengan proses lainnya.



Gambar 1. 1 Metode CRISP-DM [14]

Gambar lingkaran luar menunjukkan bahwa alur hidup data mining tidak akan berhenti sampai proses deployment saja. Alur hidup data mining akan terus berproses dengan adanya data baru. Selain itu, alur hidup data mining juga akan terbantu dengan adanya proses sebelumnya [15]. Berikut merupakan penjelasan tahapan-tahapan pada pada metode CRISP-DM:

### 1.5.1. Business Understanding

Pada tahapan ini, proses terfokus pada bagaimana memahami masalah yang ada agar dapat diproses dengan metode data mining. Tahapan ini berfokus pada perspektif bisnis sampai akhirnya memperoleh *knowledge* atau informasi yang berguna dan dilanjutkan dengan proses perencanaan untuk masalah yang ada [15].

### **1.5.2. Data Understanding**

Tahapan data understanding merupakan sebuah tahapan dimana sebuah data bisa diperoleh, dilakukan pengecekan ulang, dipahami, dan dicari tahu bagaimana kualitas dari data yang ada. Pada Gambar 1.1, terdapat gambar panah yang menunjukkan balik ke arah *business understanding*. Dimana artinya, proses data dan perencanaan proyek harus sesuai dengan data yang dipakai [15].

### **1.5.3. Data Preparation**

Pada tahapan ini, data yang sudah ada dan akan dipakai, akan dipersiapkan terlebih dahulu. Beberapa contoh pada tahapan persiapan data dapat berupa mencari data yang hilang atau menghapus data yang tidak akan digunakan pada penelitian terkait.

### **1.5.4. Modelling**

Pada tahapan modelling, data akan diproses sedemikian rupa sesuai dengan kebutuhan. Pada tahapan ini juga, algoritma yang cocok digunakan untuk memecahkan masalah yang ada pada proses sebelumnya. Tahapan ini juga memakai beberapa kombinasi matematika yang cukup rumit [15].

### **1.5.5. Evaluasi**

Hasil pada proses modelling sebelumnya akan dilanjutkan pada tahapan evaluasi. Tahapan evaluasi merupakan tahapan untuk melihat hasil yang diperoleh dari model tersebut. Model biasanya akan memberikan nilai loss dan juga akurasi setelah melalui proses modelling [15].

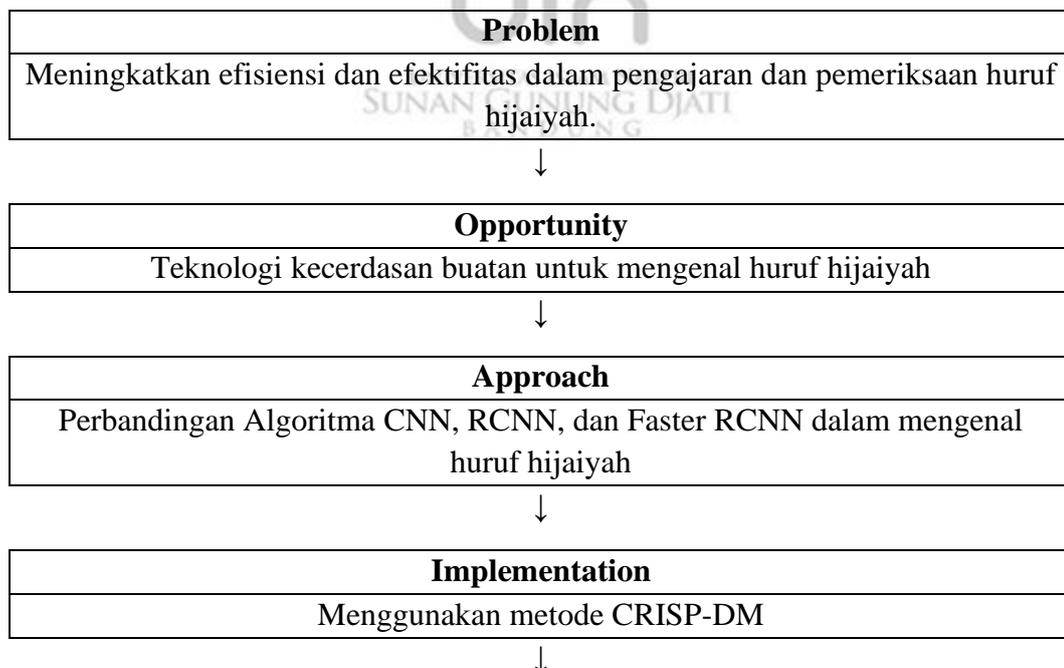
### 1.5.6. Deployment

Terakhir, ada tahapan deployment, dimana model yang sudah dievaluasi sudah bisa digunakan dan dimanfaatkan langsung oleh pengguna. Setelah tahapan ini selesai, tahapan akan kembali lagi ke proses awal, jika terdapat data dan masalah baru yang muncul.

Pada penelitian Perbandingan Algoritma Deep Learning Dalam Mengenal Huruf Hijaiyah, tahapan CRISP-DM hanya mencapai tahapan evaluasi, karena tujuan penelitian ini merupakan sebuah perbandingan algoritma.

### 1.6. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran dari penelitian tugas akhir ini adalah seperti yang akan dijelaskan pada Gambar 1.2. Kerangka Pemikiran, adapun kerangka pemikiran tersebut sebagai berikut:



<b>Result</b>
Hasil klasifikasi dan deteksi pada huruf hijaiyah

*Gambar 1. 2 Kerangka Pemikiran*

Pada Gambar 1.2. kerangka pemikiran, terdapat *problem* yang diambil dari kekurangan dari setiap penelitian yang telah dianalisis terlebih dahulu, dengan kata lain kerangka pemikiran ini bersumber dari hasil – hasil penelitian sebelumnya.

### **1.7. Sistematika Penulisan**

Sistematika Penulisan pada penelitian Perbandingan Algoritma CNN, RCNN, dan Faster RCNN dalam Mengenal Huruf Hijaiyah ini dibagi menjadi 5 bab. Pada tiap bab dirancang untuk memenuhi setiap tujuan dari penelitian ini. Adapun penyusunan sistematika penulisannya sebagai berikut:

#### **BAB 1: Pendahuluan**

Pada bab ini berisi tentang latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, kerangka pemikiran, sistematika penulisan yang dijadikan awal dalam perancangan dan pembuatan tugas akhir.

#### **BAB II: Studi Pustaka**

Pada bab ini berisi teori–teori yang mendukung dan berkaitan dengan kinerja pada setiap algoritma. Selain itu juga dibahas mengenai landasan teori yang mendukung implementasi dari perancangan tugas akhir ini.

### **BAB III: Metodologi Penelitian**

Bab ini berisi tentang metodologi penelitian menggunakan metodologi CRISP-DM. Pembahasan dalam metodologi berupa business understanding, data understanding, data preparation, dan modelling.

### **BAB IV: Hasil dan Pembahasan**

Pada bab ini berisi pemaparan tentang evaluasi dan hasil penerapan setiap algoritma terhadap data yang digunakan, lalu pemaparan tentang perbandingan algoritma yang dibuat terhadap setiap algoritma dengan dataset yang digunakan,

### **BAB V Penutup**

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dari tujuan penelitian ini, serta saran yang diajukan untuk peningkatan dari penelitian ini.

