

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tulisan tangan merupakan bagian dari implementasi bahasa, kegiatan menulis banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang seperti digitalisasi dokumen, penyimpanan, pengambilan, dan *indexing* dokumen, penyortiran surat otomatis, pemrosesan cek bank, dan pemrosesan formulir [1]. Sekalipun kegiatan menulis ini cukup banyak dilakukan dalam berbagai hal, namun sifat alat atau material yang digunakan dalam kegiatan menulis dapat mengalami kerusakan, hal ini berdampak pada ketahanan fisik tulisan. Oleh karena itu banyak dilakukan penelitian terkait pengenalan tulisan tangan, seperti pengenalan karakter dari pola tulisan [2] [3], atau sebagai kegiatan untuk menguji kemampuan dari suatu metode [4] [5].

Pada penelitian terdahulu terkait pengenalan tulisan tangan, masih didapati banyak kekurangan, terutama dalam mengenali karakter - karakter dengan ciri yang mirip [6]. Hal ini berkaitan dengan kemampuan metode dalam mengekstraksi ciri dari setiap karakter sehingga akan mempengaruhi tingkat akurasi yang diperoleh.

Telah dilakukan penelitian terkait pengenalan tulisan tangan menggunakan ANN dan *gradient feature extraction* oleh R. Abd. Rahim et al [6] dengan akurasi mencapai 86,2%. Dalam penelitian lain diperoleh akurasi mencapai 85,62% menggunakan metode klasifikasi *multilayer feed forward neural network* [4], dan penelitian lainnya memperoleh akurasi 74 – 78% menggunakan *artificial neural network* [5].

Saran dan solusi yang diberikan pada beberapa penelitian yang telah disebutkan sebelumnya adalah dengan menggunakan *Multi Layer Perceptron* (MLP) yang merupakan salah satu model *Neural Network* [4] [6], RBF, HMM, atau SVM [4]. Dari hasil studi literatur dipilih lah metode *Convolutional Neural Network* (CNN) yang merupakan salah satu varian dari MLP [7].

CNN atau lebih dikenal sebagai *deep learning* merupakan metode yang memanfaatkan fitur konvolusi untuk mengekstraksi ciri dari citra, hal inilah yang membedakan metode CNN dengan ANN. Pada penelitian sebelumnya telah

dilakukan pengenalan tulisan tangan menggunakan *Deep Convolutional Neural Networks* (CNN) dengan tingkat akurasi mencapai 97,6% menggunakan *Arabic Handwritten Character Dataset* [8]. Pada penelitian lainnya diperoleh akurasi mencapai 89% dengan kasus pengenalan wajah secara *realtime* [7], 96,1 – 97,9% lebih unggul daripada delapan metode lainnya termasuk RBF dan SVM [9]. Dengan adanya jejak penelitian terdahulu yang mencapai tingkat akurasi yang baik, maka digunakanlah CNN untuk mengenali huruf dan angka dari sebuah citra untuk dijadikan teks digital. Oleh karena itu dalam penelitian kali ini, penulis bertujuan untuk mengukur kemampuan dan mengimplementasikan metode CNN dalam kasus pengenalan tulisan tangan.

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah pada penelitian ini adalah rendahnya akurasi yang diperoleh dari penelitian sebelumnya menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN), dan *Multi Layered Feed Forward ANN* yang disebabkan oleh kurangnya kemampuan metode dalam mengekstraksi ciri citra.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah mengimplementasikan CNN pada kasus pengenalan tulisan tangan. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu mengukur performa dari implementasi CNN dan menghitung akurasi yang diperoleh pada kasus pengenalan tulisan tangan.

1.4 Batasan Masalah

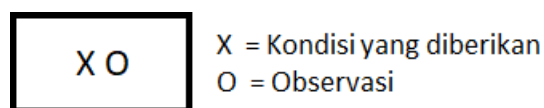
Adapun batasan dari penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Masukan
 - a. Tulisan tangan secara khusus dilakukan pada lembar kertas polos berwarna putih dengan menggunakan pulpen atau spidol berwarna hitam.
 - b. Data masukan pada sistem berupa citra digital, yaitu tulisan tangan yang telah melalui proses *scanning* atau menggunakan dataset yang diperoleh dari *NIST dataset* [10].
2. Proses
 - a. Metode *smoothing* yang digunakan adalah citra integral.

- b. Metode *thresholding* yang digunakan adalah *sauvola threshold*.
 - c. Metode segmentasi yang digunakan adalah *connected component labeling* (CCL).
 - d. Metode klasifikasi yang digunakan adalah CNN.
 - e. Fungsi aktivasi yang digunakan setelah tahap konvolusi adalah *Leaky ReLU*.
 - f. Metode *pooling* yang digunakan adalah *Average Pooling*.
 - g. Fungsi aktivasi yang digunakan untuk mengukur probabilitas adalah *Softmax*.
 - h. Jumlah karakter yang dilatih dan diuji sebanyak 62 karakter yang terdiri dari huruf besar (A-Z), huruf kecil (a-z) dan angka (0-9).
3. Keluaran dari program ini berupa teks digital yang mengandung huruf besar (A-Z), huruf kecil (a-z) dan angka (0-9).

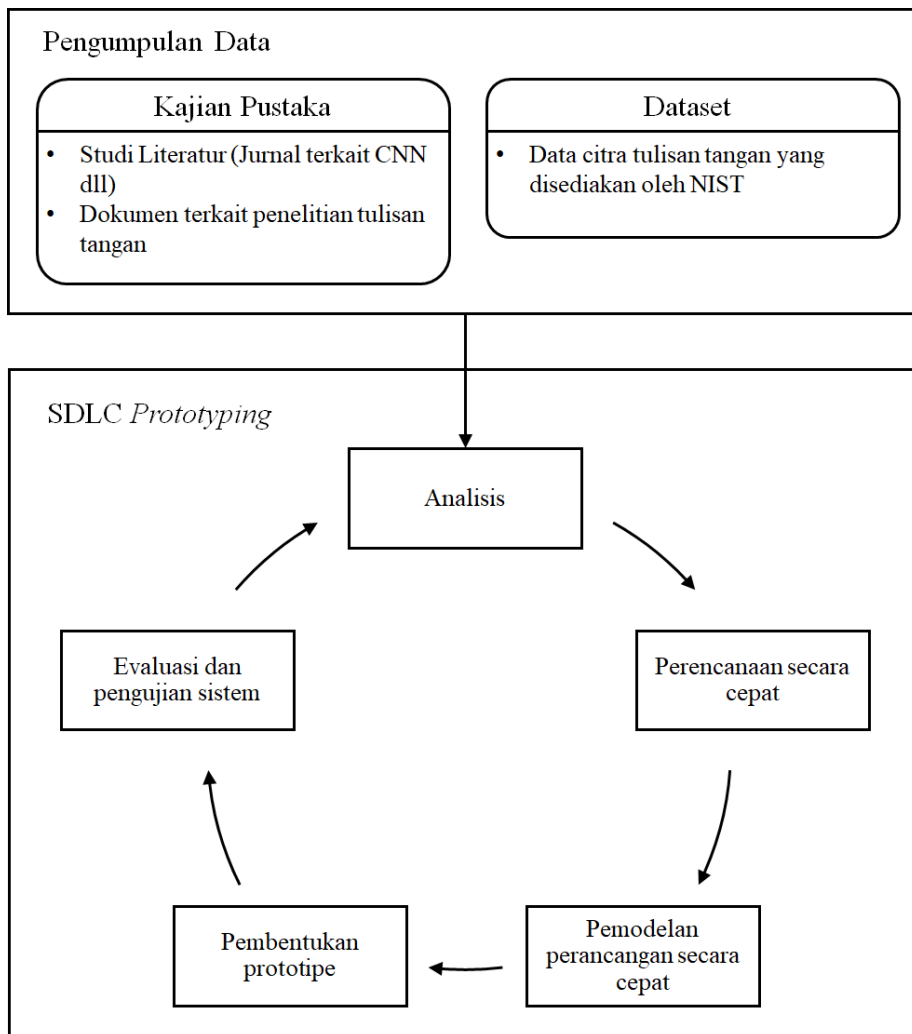
1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode eksperimen dengan bentuk desain *Pre-Experimental (Nondesigns) One-Shot Case Study* yang menjadi salah satu bagian dari metode kuantitatif [11] dan dapat dilihat pada Gambar 1.1. Metode ini dipilih karena pada penelitian ini diberikan perlakuan tertentu pada sebuah kondisi lalu diobservasi hasilnya. Sebagai contoh perbandingan kondisi ketika menggunakan nilai *learning rate* yang berbeda pada metode *Convolutional Neural Network* (CNN).



Gambar 1.1 One-Shot Case Study Design [11]

Adapun alur dari penelitian ini, termasuk di dalamnya terdapat *System Development Life Cycle* dapat dilihat pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Alur Penelitian

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan guna mengetahui pencapaian dari penelitian sebelumnya, menghindari kesalahan – kesalahan yang pernah dilakukan, dan memperoleh saran serta petunjuk agar penelitian yang akan dilakukan dapat berjalan dengan lancar serta membuahkan hasil yang lebih baik. Pengumpulan data yang dilakukan adalah mengumpulkan jurnal terkait metode yang digunakan, mencari *dataset* di internet, dan pengumpulan data tulisan tangan secara langsung dari responden.

2. *System Development Life Cycle (SDLC) Prototyping*

Model yang digunakan dalam pembangunan perangkat lunak ini adalah model *prototyping*. Model ini dipilih karena adanya ketidakpastian akan

kemampuan dari metode klasifikasi yang digunakan untuk dapat mengenali tulisan tangan dengan baik. Dengan adanya ketidakpastian ini maka analisis sistem *prototyping* akan memberikan pendekatan yang paling baik [12]. Berikut ialah penjelasan dari beberapa proses yang dilakukan peneliti yang terdapat pada Gambar 1.2 mengenai analisis sistem *prototyping*.

- a. Analisis, mengkaji metode – metode yang akan digunakan dalam sistem menggunakan buku – buku dan jurnal terkait.
- b. Perencanaan secara cepat, menentukan tahapan – tahapan proses yang akan digunakan pada perangkat lunak, yang di dalamnya termasuk pemilihan metode.
- c. Pemodelan perancangan secara cepat, memulai konstruksi pembuatan tampilan dan bentuk program.
- d. Pembentukan prototipe, mengimplementasikan model dari perancangan cepat secara menyeluruh menjadi sebuah perangkat lunak.
- e. Evaluasi dan pengujian sistem, mencari kesalahan kode program atau *error logic* dari prototipe yang telah selesai dibangun. Menguji hasil dari beberapa penggunaan parameter pada metode CNN, dicari kelemahan dan kekurangan dari prototipe yang ada seperti pemilihan parameter atau metode yang digunakan.

Tahap ini akan terus dilakukan untuk memperoleh hasil terbaik dari penelitian atau sesuai dengan rencana pengujian.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini disusun guna memberi gambaran secara umum kepada pembaca terkait bahasan penelitian pada dokumen ini. Berikut adalah sistematika penulisannya.

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian tentang latar belakang masalah, identifikasi masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah pada penelitian ini.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini diuraikan secara teoritis hal – hal yang digunakan dalam penelitian, seperti pengolahan citra digital, metode – metode yang digunakan pada tahap *preprocessing*, pengenalan *Convolutional Neural Network* (CNN) sebagai metode klasifikasi, teori analisis sistem *Object Oriented Programming* (OOP) menggunakan *Unified Modelling Language* (UML), bahasa pemrograman yang digunakan, metode pengujian, dan *framework* laravel.

BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi analisis masalah, analisis sistem, analisis kebutuhan *non-fungsional*, analisis kebutuhan fungsional, analisis basis data, dan perancangan sistem. Analisis sistem terdiri dari analisis data masukan, analisis *preprocessing*, analisis pelatihan CNN, analisis pengujian CNN, dan analisis rencana pengujian. Analisis kebutuhan *non-fungsional* berisi analisis kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak. Sedangkan pada analisis kebutuhan fungsional terdiri dari *use case*, *use case scenario*, *class diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*. Perancangan sistem berisi perancangan *database*, antarmuka, dan jaringan semantik.

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Pada bab ini akan dipaparkan hasil dari keseluruhan tahap analisis yang meliputi implementasi data masukan, *preprocessing*, metode CNN, perangkat keras, perangkat lunak, database, dan implementasi antarmuka. Selain itu bab ini pun berisi hasil pengujian sistem berupa perhitungan akurasi, dan pengujian *black box*.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi pemaparan terkait hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya dalam pengembangan penelitian ini.