

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi pada saat ini sudah semakin berkembang dengan sangat cepat, terutama dalam bidang *Artificial Intelegent* (AI) telah menjadi salah satu kunci yang menuntut berbagai macam aspek di dunia untuk bertransformasi ke dalam era *digitalisasi*, yang mana manusia dan mesin dapat bekerja secara berdampingan agar dapat menciptakan suatu ekosistem industri yang lebih cerdas, cepat, dan adaptif. AI adalah sebuah disiplin ilmu yang membuat komputer dapat meniru kebiasaan manusia, hal ini melibatkan pembuatan dan pengembangan sistem yang dapat berfikir dan belajar seperti manusia sehingga dapat menganalisis, merespon, dan beradaptasi dengan lingkungan sekitar untuk meningkatkan produktifitas dan inovasi baru[1]. Dalam AI, terdapat beberapa cabang ilmu yang melibatkan berbagai teknik dan pendekatan yang dirancang untuk membuat sebuah sistem yang dapat menirukan manusia. Salah satu cabang ilmu tersebut adalah *Machine Learning*. *Machine learning* ini adalah sebuah cabang ilmu AI yang melibatkan pengembangan sistem dan algoritma komputer yang dapat belajar dari data. Tujuannya adalah untuk mengajarkan mesin bagaimana cara agar dapat melakukan tugas-tugas tertentu dengan memperhitungkan pola dan informasi dari data yang diberikan. *Machine Learning* mempunyai jenis-jenis lainnya seperti *Deep learning*.

Deep Learning merupakan sebuah metode pembelajaran yang menggunakan algoritma berdasarkan aturan matematika yang dapat bekerja mirip dengan fungsi otak manusia. *Deep Learning* juga adalah sebuah turunan dari ilmu *machine learning* yang berfokus dalam pengembangan dan penerapan jaringan saraf tiruan yang sangat kompleks. Terdapat pemanfaatan dari *Deep Learning* ini yaitu di bidang pengolahan citra digital. Sistem pengolahan citra digital ini tentunya akan membantu manusia apabila ingin mengenali atau mengklasifikasikan sebuah objek secara efisien dan dalam prosesnya bisa dilakukan dengan menggunakan jumlah data yang banyak sekaligus. Perkembangan teknologi pengolahan citra pada saat ini tidak hanya disebabkan untuk kebutuhan manusia saja, akan tetapi pada saat

ini juga oleh kebutuhan sistem. Secara tidak langsung teknologi pengolahan citra ini perlahan mulai menggeser penggunaan sistem yang masih menggunakan teknologi lama.

Dalam melakukan proses pengolahan citra digital terdapat beberapa algoritma yang bisa digunakan, diantaranya *Support Vector Machine* (SVM), *Naïve Bayes*, dan *Neural Network*. Algoritma yang sangat sering digunakan untuk melakukan penelitian yang berkaitan dengan pengolahan citra yaitu *Neural Network*. Hal ini dikarenakan bekerja dengan cara meniru mekanisme kerja jaringan saraf dalam otak manusia. Algoritma *Neural Network* memiliki beberapa cabang algoritma yang berbeda-beda sesuai dengan tipe data dan masalah spesifik yang ada dalam penelitian. Salah satu cabang dari algoritma *Neural Network* adalah algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) yang dapat diimplementasikan pada pengolahan citra digital yang mempunyai akurasi nyaris menyamai manusia pada suatu dataset tertentu[2].

CNN merupakan salah satu jenis algoritma yang dikembangkan agar dapat memproses data dalam bentuk dua dimensi, seperti gambar atau suara[3]. Algoritma CNN juga adalah salah satu algoritma yang dianggap menjadi pilihan terbaik dalam hal melakukan identifikasi objek pada citra. Hal ini dikarenakan CNN berusaha untuk menirukan sebuah *visual cortex* yang ada pada manusia agar dapat memiliki kemampuan untuk mengolah sebuah informasi citra layaknya manusia[4]. Kemampuan pada CNN terkenal dapat menghasilkan model yang optimal untuk penelitian yang berkaitan dengan pengolahan citra.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan peneliti terdahulu menggunakan algoritma CNN menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi, Arrofiqoh dan Harintaka pernah melakukan penelitian menggunakan algoritma CNN untuk klasifikasi tanaman. Hasil dari penelitian tersebut berhasil untuk mendapatkan tingkat akurasi sebesar 100% dengan data latih, pengujian terhadap data validasi mendapatkan tingkat akurasi 93%, dan pada data uji mendapatkan akurasi 82%[5]. Adapun pada penelitian lainnya, banyak yang mengimplementasikan algoritma CNN pada berbagai perangkat seperti *Smartphone*, *Closed Circuit Television* (CCTV) bahkan alat transportasi[6]. Pada umumnya penelitian ini hanya akan menekankan pada komposisi dan perhitungan akurasi dengan menggunakan

algoritma CNN. Pada penelitian lainya juga dijelaskan bahwa algoritma CNN memiliki hasil yang lebih unggul dalam mengklasifikasikan gambar dibandingkan dengan menggunakan algoritma lainnya, seperti *K-Nearest Neighbor* (KNN), dan *Support Vector Machine*[7]. Oleh karena itu, dengan dilakukannya penelitian menggunakan algoritma CNN ini diharapkan dapat untuk mengidentifikasi objek khususnya jenis pisang yang dapat mengidentifikasi gambar data yang ada dan menghasilkan tingkat akurasi yang baik.

Algoritma CNN memiliki berbagai arsitektur, seperti GoogleNet, AlexNet, VGGNet dan ResNet yang dirancang agar bisa mempelajari fitur-fitur penting pada data gambar melalui serangkaian lapisan yang saling terhubung dan dapat menyaring informasi sehingga menghasilkan sebuah output berupa tingkat akurasi yang ingin dicapai dalam penelitian. Pada beberapa penelitian sebelumnya mendapati hasil bahwasanya penggunaan arsitektur ResNet mendapatkan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibanding dengan arsitektur lainnya. Wonohadidjojo pernah melakukan penelitian yang berkaitan dengan perbandingan empat arsitektur yang berbeda, yaitu GoogleNet, VGGNet, AlexNet, dan ResNet. Penelitian tersebut menghasilkan akurasi tertinggi pada penggunaan arsitektur ResNet yaitu sebesar 94,17% dibandingkan dengan arsitektur lainnya[8]. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Bana Falahki yang berkaitan dengan membandingkan dua algoritma berbeda, yaitu AlexNet dan ResNet untuk klasifikasi Citra Bunga, penelitian tersebut menghasilkan akurasi sebesar 87% untuk AlexNet dan 96% untuk ResNet sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan arsitektur ResNet lebih unggul[9].

Pisang adalah salah satu jenis buah dari sekian banyaknya buah yang ada di dunia, pisang juga merupakan tanaman khas yang berasal dari Asia Tenggara termasuk Indonesia[10]. Pisang memiliki setidaknya 200 jenis pisang yang tersebar pada pulau-pulau yang ada di Indonesia, akan tetapi di Indonesia sendiri hanya terdapat beberapa jenis pisang yang populer atau sangat sering dijumpai dan dikonsumsi[11]. Seperti yang diketahui pada beberapa jenis pisang mempunyai bentuk hingga warna yang mirip sehingga sering kali mengalami kesulitan dalam mengenali jenis dari buah pisang tersebut. Dalam sebuah penelitian yang dilakukan oleh Astuti dkk[12], mereka mendapati hasil bahwasannya terdapat beberapa jenis pisang yang dapat dikategorikan hampir mempunyai kemiripan sebesar 51%

hingga 82%. Lalu pada penelitian lainnya yang dilakukan oleh Yusuf Eka Yana, dan Nur Na'afiyah tentang klasifikasi pisang menggunakan algoritma KNN dan SVM dengan 7 jenis pisang untuk diklasifikasikan. Dalam penelitian tersebut menghasilkan sebuah akurasi sebesar 41,67% menggunakan algoritma SVM dan 58,33% menggunakan algoritma KNN[13]. Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan sekarang, maka pada penelitian ini menggunakan 9 jenis pisang untuk dijadikan sebagai objek dalam mengembangkan sebuah teknologi pengolahan citra digital agar dapat mengenali ataupun mendeteksi jenis pisang.

Berdasarkan paparan pada latar belakang di atas beserta masalah yang terjadi, maka saya berinisiatif untuk membuat sebuah sistem yang dapat mengidentifikasi suatu objek khususnya pada penelitian ini adalah jenis pisang yang mempunyai tingkat kemiripan yang relatif tinggi menggunakan algoritma CNN dengan arsitektur ResNet-50 dan juga untuk menguji algoritma CNN apakah mempunyai akurasi yang tinggi dalam mengidentifikasi jenis pisang dengan menggunakan arsitektur ResNet-50. Dalam penelitian ini menggunakan 9 jenis pisang populer dan sering dijumpai di Indonesia yang akan di dijadikan sebagai dataset yaitu, pisang ambon, pisang kepok, pisang susu, pisang raja, pisang mas, pisang nangka, pisang cavendish, pisang tanduk, dan pisang uli. Data pada penelitian ini bersumber dari data primer dan data sekunder berasal dari Kaggle[14].

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan sebelumnya, maka di ambil permasalahan yang akan digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimana mengimplementasikan algoritma CNN dengan arsitektur ResNet-50 untuk mengidentifikasi jenis pisang melalui pengolahan citra?
2. Bagaimana kinerja algoritma CNN dengan arsitektur ResNet-50 untuk mengidentifikasi jenis pisang melalui pengolahan citra?

1.3. Tujuan Penelitian

Terdapat tujuan dari penelitian ini, diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengimplementasi algoritma CNN dengan arsitektur ResNet-50 dalam mengidentifikasi jenis pisang melalui proses pengolahan citra.
2. Untuk mengukur kinerja algoritma CNN dengan arsitektur ResNet-50 dalam mengidentifikasi jenis pisang melalui proses pengolahan citra.

1.4. Manfaat Penelitian

Terdapat manfaat dari penelitian ini, diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Mengembangkan sebuah sistem yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi jenis buah pisang.
2. Dapat dijadikan referensi untuk penelitian lainnya yang berhubungan dengan algoritma CNN.

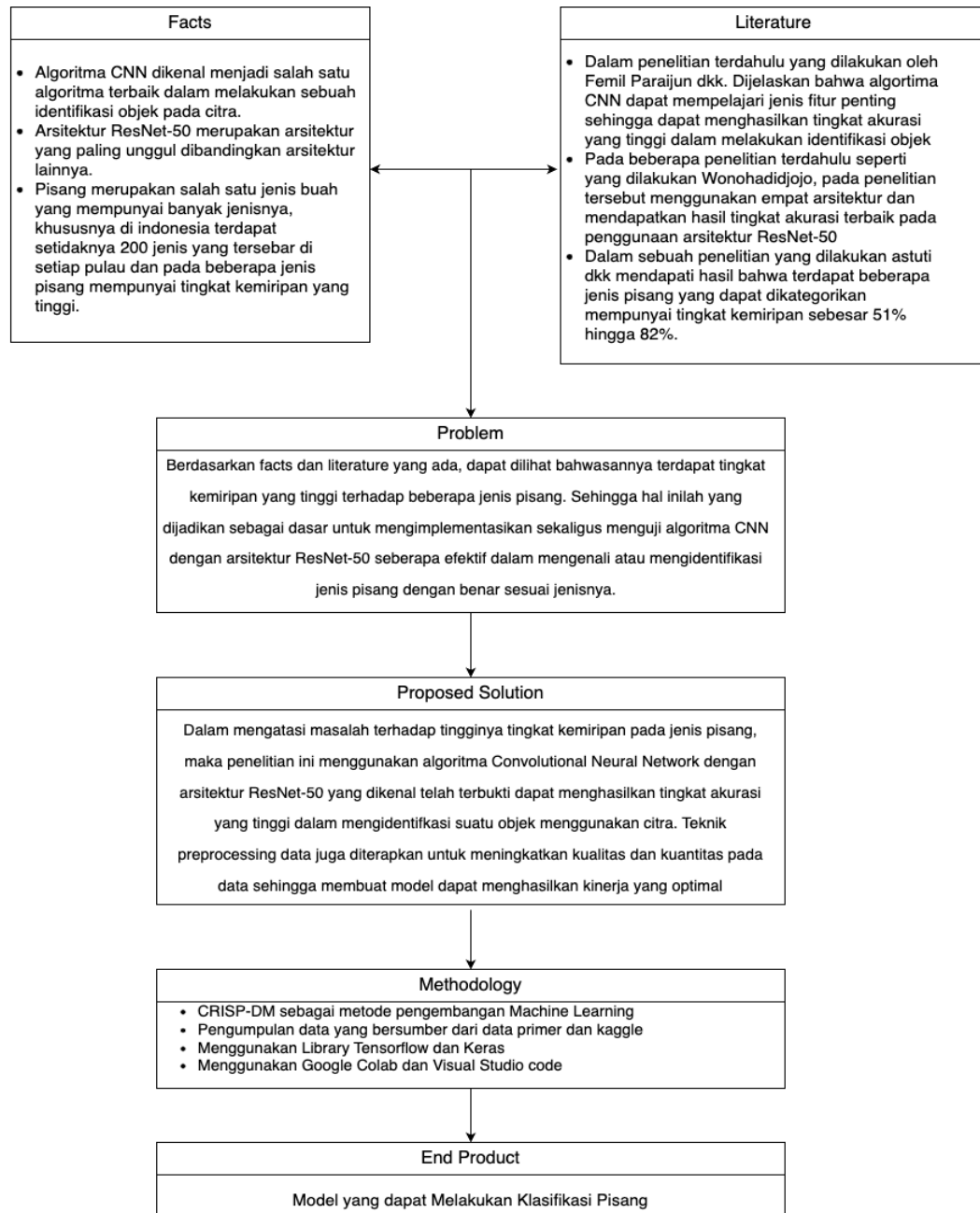
1.5. Batasan Masalah

Terdapat batasan masalah dalam penelitian ini, agar nantinya penelitian ini dapat lebih terkendali dan relevan dengan apa yang ingin diteliti, dipaparkan sebagai berikut.

1. Sistem hanya dapat mengenali jenis pisang yang ada pada dataset.
2. Dataset yang digunakan sebanyak 900
3. Jenis pisang yang digunakan ada 9 yaitu, pisang ambon, pisang cavendish, pisang kepok, pisang mas, pisang nangka, pisang raja, pisang susu, pisang tanduk, dan pisang uli.
4. Algoritma yang digunakan yaitu CNN dengan arsitektur ResNet-50

1.6. Kerangka Pemikiran

Terdapat kerangka pemikiran yang dijadikan sebagai alur pada penelitian ini dijelaskan melalui gambar 1.1 di bawah ini.



Gambar 1. 1 Kerangka Pemikiran

Pada gambar 1.1 merupakan susunan dari kerangka pemikiran yang dijadikan sebagai alur dari dilakukannya penelitian ini, yang berawal dari mencari fakta dari objek yang akan diteliti, lalu mencari literatur terkait yang dapat mendukung penelitian ini. Selanjutnya terdapat masalah yang akan dibahas pada penelitian ini sehingga muncul solusi dari masalah penelitian. Lalu ada metodologi yang digunakan dalam penelitian ini sehingga dapat menghasilkan sebuah produk berupa sistem yang nantinya dapat mengidentifikasi jenis buah pisang melalui pengolahan citra.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan adalah tahapan-tahapan untuk melakukan penelitian ini yang terbagi menjadi 5 bab yang mana setiap bab memiliki fungsi tersendiri sebagai berikut.

BAB 1 : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan masalah yang akan dijadikan sebagai awalan dalam melakukan penelitian yang terbagi menjadi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, kerangka pemikiran, dan sistematika penulisan.

BAB 2 : KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini berisikan tentang berbagai teori yang akan dijadikan sebagai acuan untuk melakukan penelitian dan juga berisikan literatur dari penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian yang sedang dilakukan sekarang agar dapat membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisikan metode atau tahapan apa saja yang dibutuhkan dalam melakukan penelitian ini dan juga pada tahapan ini juga dijelaskan bagaimana cara kita menyelesaikan penelitian sehingga dapat menjawab semua masalah yang ada dalam penelitian ini.

BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan hasil yang telah didapat dalam melakukan penelitian dan juga merupakan pembahasan dari metodologi yang digunakan dalam memecahkan masalah yang ada selama penelitian.

BAB 5 : PENUTUP

Pada bab ini membahas kesimpulan berdasarkan penelitian yang telah dikerjakan serta bagian penutup dari penelitian ini yang diharapkan bisa bermanfaat bagi semua orang yang membutuhkannya.