

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki iklim tropis yang memungkinkan tumbuhnya beragam tanaman tropis, salah satunya adalah bugenvil, atau yang lebih dikenal sebagai bunga kertas. Tanaman dengan nama ilmiah *Bougainvillea* ini sering dijadikan tanaman hias dan banyak ditemukan di taman kota, pekarangan rumah, area perkantoran, hingga kompleks perumahan. Popularitasnya tidak terlepas dari perawatan yang relatif mudah, sehingga banyak orang memilihnya sebagai tanaman hias (Zannah, 2021). Tanaman hias sendiri dikenal karena memiliki nilai estetika dan daya tarik tersendiri. Selain itu, tanaman ini juga memiliki nilai ekonomis, baik untuk dekorasi dalam maupun luar ruangan. Dengan potensi ekonomi yang dimilikinya, tanaman hias dapat dikembangkan menjadi peluang bisnis yang menguntungkan (Lakamisi, 2020).

Tanaman bugenvil termasuk jenis tanaman semak karena memiliki batang yang keras. Meski berasal dari Amerika Selatan, tanaman ini kini mudah ditemukan di Indonesia dan sering dijadikan tanaman hias berkat warna bunganya yang beragam dan menarik. Bugenvil memiliki bentuk pohon kecil dengan karakteristik yang sulit berdiri tegak. Warna bunganya pun beragam, mulai dari merah, kuning, jingga, putih, hingga ungu (Umaternate et al., 2022).

Dalam mengklasifikasikan jenis-jenis tanaman bugenvil, sering kali menjadi tantangan bagi masyarakat awam atau pembeli yang belum memiliki pengetahuan mendalam tentang tanaman ini. Kesulitan dalam mengidentifikasi jenis bugenvil dapat berdampak pada kesalahan dalam pemilihan tanaman yang sesuai dengan kebutuhan estetika atau fungsional tertentu.

Rabiku Florist merupakan salah satu kios bunga yang terletak di Desa Padarek, Kecamatan Kramatmulya, Kabupaten Kuningan. Tempat ini telah lama dikenal masyarakat sebagai tempat penjualan berbagai jenis tanaman hias, termasuk bugenvil. Namun, sebagai kios bunga yang terus berkembang,

Rabiku Florist menghadapi tantangan dalam proses klasifikasi tanaman bugenvil. Salah satu kendala utamanya adalah belum tersedianya metode yang cepat untuk mengidentifikasi jenis bugenvil secara tepat, terutama ketika menghadapi konsumen yang memerlukan informasi tentang jenis tanaman yang akan dibeli. Hingga saat ini, identifikasi dilakukan secara manual berdasarkan pengalaman penjual, yang kadang tidak cukup untuk membedakan varietas dengan karakteristik serupa. Masalah ini dapat memengaruhi tingkat kepuasan pelanggan.

Kemajuan teknologi terus berkembang pesat untuk memenuhi berbagai kebutuhan manusia. Penggunaan teknologi kini menjadi kebutuhan yang tak terelakkan dalam membantu menyelesaikan pekerjaan. Salah satu bidang yang menarik perhatian peneliti adalah klasifikasi citra tanaman, di mana berbagai metode baru terus dikembangkan untuk mencapai hasil yang lebih akurat. Di antara metode yang paling menonjol adalah deep learning dan neural network (Munandar & Rozi, 2024).

Deep Learning merupakan cabang dari *machine learning* yang berbasis pada Jaringan Saraf Tiruan (JST) dan dianggap sebagai perkembangan lebih lanjut dari teknologi tersebut. Dalam *deep learning*, komputer dapat belajar untuk melakukan klasifikasi secara langsung dari data seperti gambar atau suara. Salah satu algoritma populer dalam *deep learning* adalah *Convolutional Neural Network* (CNN) yang dikembangkan dari arsitektur *Multilayer Perceptron* (MLP) (Ilahiyah & Nilogiri, 2018). *Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan salah satu metode pembelajaran mendalam yang mendeteksi bahwa jaringan menggunakan operasi konvolusi. CNN termasuk dalam kategori jaringan saraf dalam karena memiliki arsitektur dengan kedalaman jaringan yang kompleks. Metode ini banyak digunakan untuk menganalisis data gambar. Arsitektur CNN terdiri dari beberapa tahap yang terorganisasi, mulai dari input hingga output (Tama & Santi, 2023).

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“RANCANG BANGUN APLIKASI KLASIFIKASI JENIS TANAMAN BUGENVIL MENGGUNAKAN ALGORITMA**

CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)". Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah aplikasi klasifikasi citra berbasis CNN yang dapat membantu pembeli dalam mengenali dan membedakan jenis-jenis bugenvil secara tepat. Diharapkan, aplikasi ini dapat meningkatkan pengalaman berbelanja tanaman hias serta memberikan nilai tambah bagi kios penjual dalam memberikan pelayanan yang lebih informatif.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Pembeli pada umumnya mengalami kesulitan dalam membedakan jenis tanaman bugenvil karena kemiripan warna dan bentuk antar varietas, sehingga beresiko memilih tanaman yang tidak sesuai dengan keinginan.
2. Identifikasi bugenvil masih mengandalkan observasi manual atau referensi botani, yang tidak efisien dan sulit diakses oleh pengguna awam. Metode ini memerlukan pengetahuan khusus dan tidak praktis diterapkan dalam skala besar atau situasi pembelian cepat.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun aplikasi klasifikasi jenis tanaman bugenvil menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN)?
2. Bagaimana mengimplementasikan algoritma CNN untuk meningkatkan akurasi dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan berbagai jenis tanaman bugenvil berdasarkan citra digital?

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam penelitian ini tidak terlalu luas, beberapa batasan masalah yang diputuskan oleh peneliti sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada klasifikasi jenis tanaman hias bugenvil.
2. Penelitian ini hanya berfokus pada 5 jenis tanaman bugenvil, yaitu: *Baby Victoria*, *California Gold*, *Hawai Fanta*, *Singapore*, dan *Variegata White*.
3. Penelitian ini menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *MobileNetV2*.
4. Dataset yang digunakan terdiri dari gambar tanaman bugenvil dengan variasi warna bunga dan bentuk daun yang berbeda, diperoleh dari hasil pengambilan gambar langsung di Rabiku Florist serta sumber daring seperti Kaggle, Google Image dan lainnya.
5. Format gambar yang digunakan yaitu jpg dengan ukuran 224 x 224 piksel.
6. Dataset yang digunakan berjumlah 3.000 gambar, dengan 600 gambar untuk setiap jenis tanaman bugenvil. Terdiri dari 60% data primer (sebanyak 1.800 gambar) dan 40% data sekunder (sebanyak 1.200 gambar)
7. Dataset dibagi menjadi tiga bagian, yaitu 80% untuk data pelatihan (*training*), 10% untuk data validasi (*validation*), dan 10% untuk data pengujian (*testing*).
8. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan aplikasi yang hanya berjalan pada *platform* Android sebagai media implementasinya.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan model klasifikasi jenis tanaman bugenvil menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) yang mampu mengenali berbagai jenis tanaman bugenvil berdasarkan citra digital.
2. Membangun aplikasi berbasis Android yang menyediakan informasi dan klasifikasi jenis-jenis tanaman bugenvil.
3. Membantu pembeli tanaman bugenvil dalam mengenali dan membedakan berbagai jenis tanaman melalui aplikasi Android yang praktis dan mudah digunakan.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian sebagai berikut:

- a. Manfaat Teoretis
 1. Bagi Peneliti
 - Penelitian ini memberikan pengalaman dan pemahaman yang lebih mendalam tentang penerapan CNN dalam klasifikasi gambar.
 - Penelitian ini juga memberikan wawasan baru tentang cara mengoptimalkan model *deep learning* agar dapat dijalankan dengan efisien di perangkat android.
- b. Manfaat Praktis
 1. Bagi Penjual Tanaman
 - Penjual tanaman dapat memanfaatkan aplikasi ini untuk mengidentifikasi berbagai jenis tanaman bugenvil, yang berguna dalam kegiatan penjualan serta menyediakan informasi kepada pembeli.
 2. Bagi Masyarakat Umum dan Pembeli
 - Memudahkan dalam mengenali tanaman hias, khususnya tanaman bugenvil.
 - Memberikan kesempatan bagi masyarakat untuk mempelajari lebih banyak tentang berbagai jenis tanaman bugenvil, sehingga dapat meningkatkan pengetahuan mereka mengenai tanaman hias.

1.7 Pertanyaan Penelitian

Dari identifikasi masalah yang telah diuraikan sebelumnya, terdapat pertanyaan penelitian, yaitu sebagai berikut:

1. Apakah model *Convolutional Neural Network* (CNN) dapat diterapkan dengan baik untuk mengklasifikasikan berbagai jenis tanaman bugenvil berdasarkan citra digital?
2. Apakah aplikasi klasifikasi tanaman bugenvil yang dikembangkan dapat meningkatkan pemahaman dan kemampuan pengguna dalam

mengidentifikasi jenis-jenis bugenvil dibandingkan dengan metode konvensional?

1.8 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Model Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur MobileNetV2 mampu mengklasifikasikan jenis-jenis tanaman bugenvil melalui aplikasi mobile berbasis Android.
2. Aplikasi klasifikasi bugenvil yang dibangun dapat membantu pembeli dalam mengenali dan membedakan jenis tanaman bugenvil tanpa memerlukan pengetahuan botani khusus.

1.9 Metodologi Penelitian

Adapun penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1.9.1 Metode Pengumpulan Data

1) Observasi

Metode pengumpulan data yang dilakukan secara langsung oleh peneliti di tempat. Pada tahap ini, peneliti melakukan pengamatan di tempat penjual tanaman yaitu Rabiku Florist.

2) Wawancara

Pada penelitian ini wawancara dilakukan dengan Bapak Tatang selaku penjual tanaman di Rabiku Florist untuk mendapatkan informasi lebih mendalam mengenai tanaman bugenvil.

3) Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan data dari berbagai sumber yang relevan, seperti buku dan jurnal terkait klasifikasi tanaman hias, pengolahan citra digital, serta penerapan CNN.

1.9.2 Metode Pengembangan Sistem

Model pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rapid Application Development (RAD). RAD adalah model pengembangan perangkat lunak yang bersifat linear-sekuensial dan menekankan pada siklus pengembangan yang sangat singkat (Nurman

Hidayat & Kusuma Hati, 2021).



Gambar 1. 1 Tahapan Metode RAD (Slivnik, 2022)

RAD terbagi menjadi tiga tahapan yang terstruktur dan saling bergantung satu dengan yang lainnya, yaitu (Hariyanto et al., 2021) :

1. *Requirements Planning* (Perencanaan Kebutuhan)

Pada tahap ini, pengguna dan analis mengadakan pertemuan untuk mengidentifikasi tujuan dari aplikasi atau sistem serta menentukan kebutuhan informasi yang diperlukan untuk mencapai tujuan tersebut.

2. *Design Workshop* (Proses Perancangan)

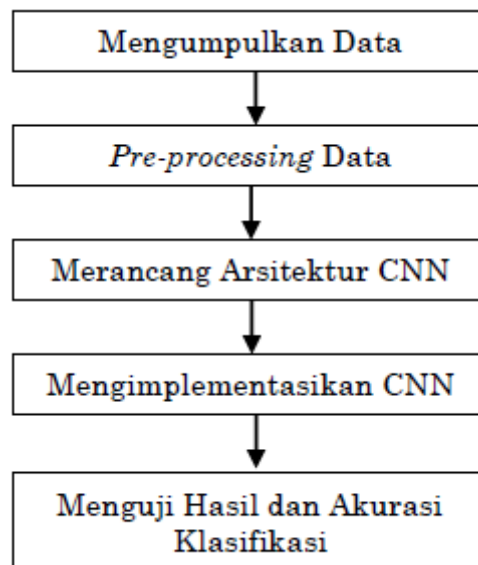
Pada tahap ini, dilakukan proses desain dan perbaikan jika terdapat ketidaksesuaian antara desain yang diinginkan oleh pengguna dan analis. Keaktifan pengguna yang terlibat sangat penting dalam tahap ini, karena mereka dapat memberikan umpan balik langsung jika ada ketidaksesuaian dalam desain yang dibuat.

3. *Implementation* (Penerapan)

Setelah desain sistem disetujui oleh pengguna dan analis, tahap selanjutnya adalah pengembangan desain menjadi program. Setelah program selesai, baik sebagian maupun secara keseluruhan, dilakukan pengujian untuk memastikan apakah terdapat kesalahan atau masalah sebelum program diimplementasikan.

1.9.3 Metode Penyelesaian Masalah

Penelitian ini dilakukan dengan mengikuti kerangka kerja yang bertujuan untuk menjaga agar proses penelitian berlangsung secara terstruktur dan terarah. Kerangka kerja ini terdiri dari tahapan-tahapan yang tersusun secara berurutan dan saling berkaitan, seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini (Azmi et al., 2023) :



Gambar 1. 2 Tahapan Penelitian (Azmi et al., 2023)

1. Mengumpulkan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui survei lapangan dengan melibatkan penjual tanaman di Rabiku Florist. Pada tahap ini, gambar tanaman diperoleh melalui pemotretan langsung menggunakan kamera smartphone atau diambil dari platform online.

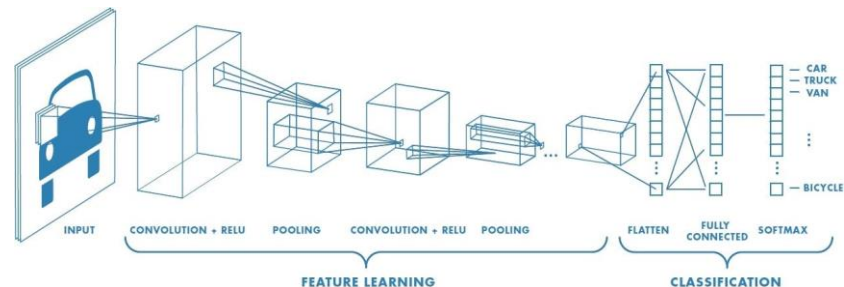
2. *Pre-Processing* Data

Citra yang telah diakuisisi akan dipilah berdasarkan tingkat kelayakannya sebagai sampel. Citra yang dianggap layak adalah citra yang menampilkan gambar dengan jelas. Setelah proses akuisisi dan pemilahan selesai, langkah berikutnya adalah melakukan pre-processing data. Dataset tersebut kemudian diubah ukurannya menjadi 224 x 224 piksel.

3. Merancang Arsitektur CNN

Model CNN yang dirancang dalam penelitian ini menggunakan arsitektur *MobileNetV2*, yang dikembangkan oleh Google untuk perangkat seluler. *MobileNetV2* adalah versi terbaru dari *MobileNet*, dengan keunggulan ukuran model yang lebih kecil dan efisiensi tinggi, sehingga cocok untuk perangkat dengan spesifikasi rendah (ANHAR & PUTRA, 2023).

Convolutional Neural Network (CNN) adalah algoritma deep learning yang dirancang untuk memproses data gambar, dengan menentukan bobot dan bias yang dapat dipelajari untuk berbagai aspek dalam gambar, sehingga mampu membedakan satu objek dengan objek lainnya. CNN merupakan salah satu arsitektur neural network yang umum digunakan untuk data citra. Arsitektur CNN terdiri dari dua lapisan utama, yaitu feature learning dan classification layer, seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut:

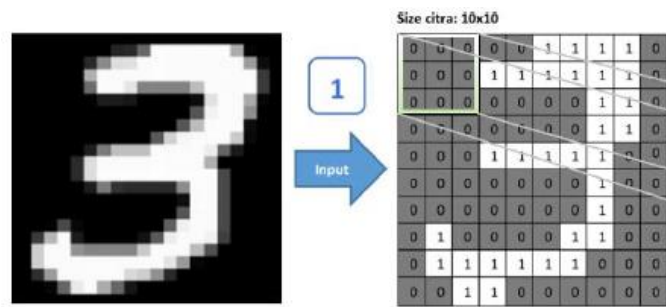


Gambar 1. 3 Arsitektur CNN (Yuliany et al., 2022)

Adapun bagian dari lapisan arsitektur CNN sebagai berikut:

a. *Input Layer*

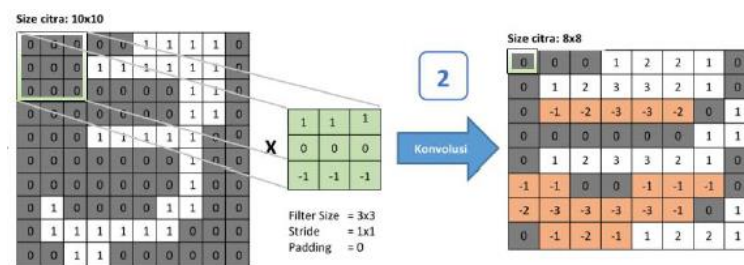
Lapisan ini berfungsi untuk menerima nilai piksel dari citra yang diinputkan. Citra yang dimasukkan biasanya memiliki tiga saluran warna, yaitu RGB (*Red, Green, Blue*) (Azmi et al., 2023).



Gambar 1. 4 Contoh *Input Layer* (Syahputra & Wibowo, 2020)

b. *Convolution Layer*

Convolutional layer terdiri dari neuron-neuron yang disusun membentuk filter dengan panjang dan tinggi tertentu (dalam piksel). Proses konvolusi dilakukan menggunakan *kernel* dan *stride*, di mana konvolusi ini merupakan kombinasi antara dua matriks berbeda untuk menghasilkan matriks baru yang merepresentasikan fitur-fitur penting dari citra input (Azmi et al., 2023).

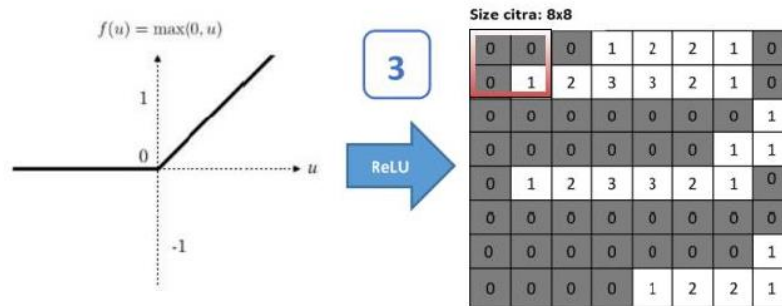


Gambar 1. 5 Gambaran Operasi Konvolusi (Syahputra & Wibowo, 2020)

c. *Activation Layer*

Pada lapisan ini, nilai *feature map* diubah berdasarkan jarak tertentu sesuai dengan fungsi aktivasi yang digunakan, yaitu ReLU (*Rectified Linear Unit*). Fungsi ReLU melakukan proses thresholding dengan menetapkan nilai nol untuk input negatif dan mempertahankan nilai asli untuk input positif, mulai dari 0 hingga tak terhingga. Fungsi ini menjadi salah satu fungsi aktivasi yang

paling populer karena kesederhanaannya dan kemampuannya meningkatkan kinerja model (Azmi et al., 2023).



Gambar 1. 6 Proses Fungsi Aktivasi *ReLU* (Syahputra & Wibowo, 2020)

d. *Pooling Layer*

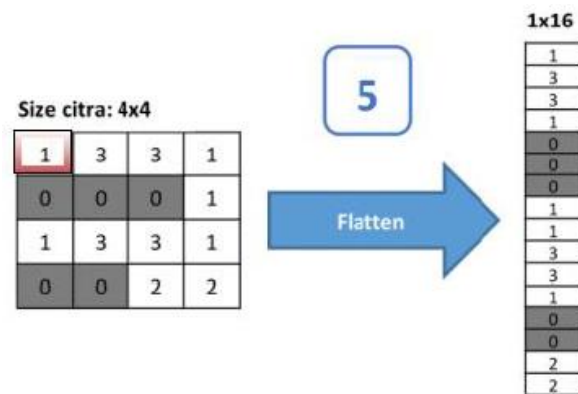
Lapisan *pooling* berfungsi untuk mengurangi ukuran setiap *feature map* dengan cara merangkum informasi penting, sehingga mengurangi jumlah parameter dan komputasi dalam jaringan. Umumnya, lapisan ini menggunakan filter berukuran 2x2 yang diterapkan dengan *stride* (langkah) sebesar 2, dan beroperasi pada setiap bagian input. Salah satu jenis *pooling* yang paling umum adalah *max-pooling*, yang memilih nilai maksimum dari area yang di-cover filter (Azmi et al., 2023).



Gambar 1. 7 *Max-pooling* (Syahputra & Wibowo, 2020)

e. *Flatten Layer*

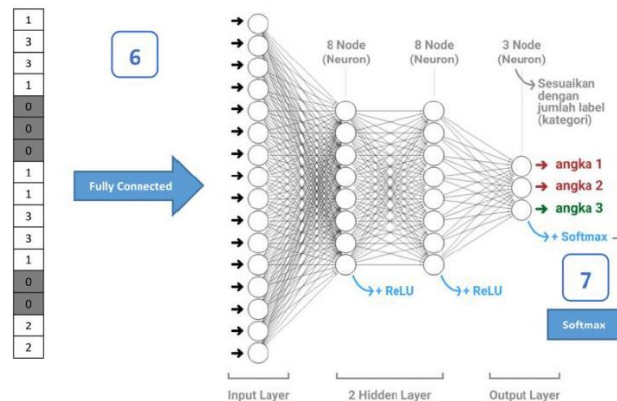
Flatten Layer adalah proses yang dilakukan sebelum masuk ke *Fully Connected Layer*. Pada tahap ini, *feature map* yang dihasilkan oleh *feature extractor* masih berupa *array* multidimensi. Oleh karena itu, perlu dilakukan proses *Flatten*, yaitu mengubah bentuk (*reshape*) *feature map* menjadi sebuah vektor atau *array* satu dimensi. Langkah ini memungkinkan fitur tersebut digunakan sebagai input untuk tahap *fully connected* atau klasifikasi (Syahputra & Wibowo, 2020).



Gambar 1. 8 *Flatten Layer* (Syahputra & Wibowo, 2020)

f. *Fully Connected Layer*

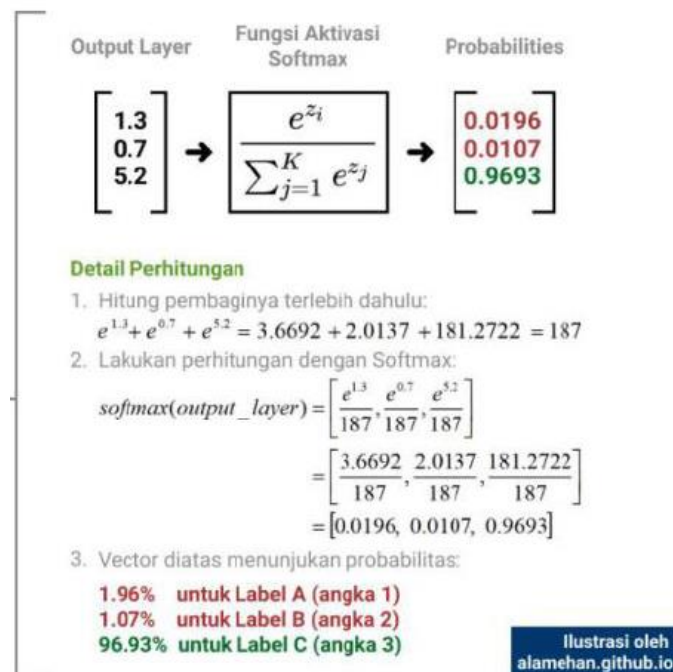
Lapisan *fully-connected* atau yang dikenal sebagai *dense layer* adalah lapisan di mana setiap neuron dari lapisan sebelumnya terhubung secara penuh dengan setiap neuron di lapisan berikutnya. Lapisan ini mirip dengan arsitektur jaringan saraf tiruan (JST) konvensional, di mana semua neuron saling terhubung untuk memproses dan mengintegrasikan informasi yang diperoleh dari lapisan sebelumnya, menghasilkan prediksi akhir (Azmi et al., 2023).



Gambar 1. 9 *Fully Connected Layer* (Syahputra & Wibowo, 2020)

g. Fungsi Aktivasi: *Softmax*

Proses klasifikasi dilakukan pada tahap akhir menggunakan fungsi aktivasi *softmax*, yang mengubah *output* dari lapisan sebelumnya menjadi probabilitas untuk setiap kategori (Syahputra & Wibowo, 2020).



Gambar 1. 10 Fungsi Aktivasi *Softmax* (Syahputra & Wibowo, 2020)

4. Mengimplementasikan CNN

Pada tahap ini, data jenis bugenvil diimplementasikan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Data yang telah melalui tahapan sebelumnya akan dianalisis berdasarkan langkah-langkah pada arsitektur CNN yang dirancang. Proses ini akan dilakukan menggunakan bahasa pemrograman *Python* yang berjalan di atas *framework TensorFlow*.

5. Menguji Hasil dan Klasifikasi

Akurasi adalah metrik yang digunakan untuk mengevaluasi hasil dari model klasifikasi. Akurasi dihitung dengan membandingkan jumlah prediksi yang benar dengan total jumlah prediksi yang dilakukan oleh model. Metrik ini menunjukkan seberapa sering model memberikan hasil yang benar dari semua prediksi yang dibuat.

1.10 Jadwal Penelitian

Dibawah ini merupakan jadwal penelitian yang dilakukan :

Tabel 1. 1 Jadwal Kegiatan Penelitian

[illegible]

1. *Requirements Planning* (Perencanaan Kebutuhan)

Requirements Planning dilakukan dengan melakukan wawancara bersama penjual tanaman di Rabiku Florist untuk mengidentifikasi kebutuhan dan persyaratan yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi klasifikasi tanaman bugenvil.

2. Design Workshop (Proses Perancangan)

Tahapan ini terdiri dari dua bagian, yaitu tahap pertama untuk mendiskusikan dengan pengguna dalam merancang sistem, dan tahap kedua untuk membangun sistem berdasarkan hasil diskusi tersebut.

3. *Implementation* (Penerapan)

Mengimplementasikan dengan melakukan pengujian sistem. Tahapan ini dilakukan melalui *black box testing* untuk memverifikasi apakah sistem yang dibangun berfungsi dengan baik sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan yang telah ditetapkan.

1.11 Sistematika Penelitian

Penelitian ini disusun dalam bentuk yang terstruktur dan sistematis sehingga membantu memudahkan pembaca dalam mempelajarinya. Adapun sistematika penulisan dalam penyusunan skripsi ini sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pertanyaan penelitian, hipotesis penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB II : LANDASAN TEORITIS

Bab ini memuat landasan teori yang menguraikan konsep dan teori-teori sebagai sumber atau referensi dalam memahami permasalahan yang berkaitan dengan aplikasi yang akan dibangun pada skripsi ini.

BAB III : ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini merupakan penjelasan analisis dan tahap-tahap perancangan dalam pembuatan perangkat lunak yang berhubungan dengan masalah yang menjadi dalam pembangunan aplikasi. Didalamnya meliputi analisis sistem dan perancangan desain yang akan diperlukan dalam pembuatan aplikasi.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Dalam bab ini penulis akan menguraikan dan menjelaskan mengenai implementasi dan penjelasan dari perangkat yang dibangun, serta pengujian dari aplikasi yang dibangun.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini penulis akan memberikan kesimpulan beserta saran yang menjadi harapan penulis untuk aplikasi yang sudah dibuat secara keseluruhan untuk perbaikan serta pengembangannya.