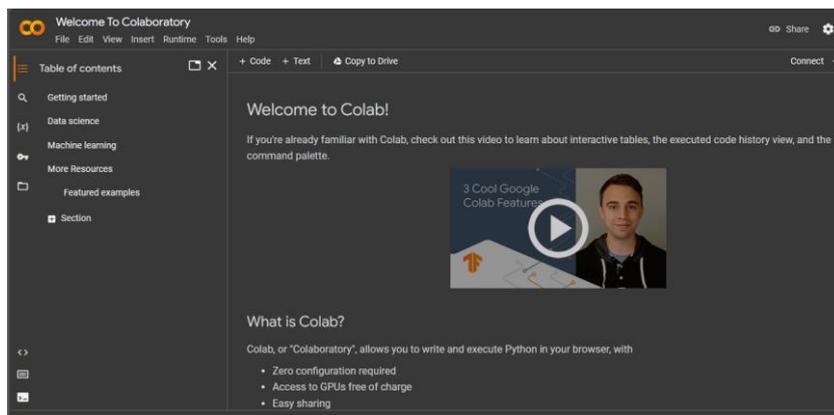


BAB 3

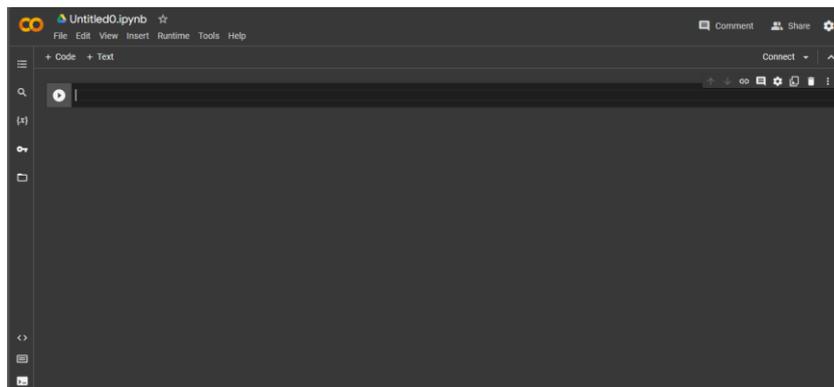
METODE PENELITIAN

3.1 PEMODELAN SISTEM

Sistem pada penelitian ini dibangun dengan tujuan menghasilkan model yang dapat melakukan klasifikasi citra tanaman selada keriting untuk membantu petani dalam melakukan analisis kesiapan panen dengan menggunakan metode CNN. Pembuatan model pada penelitian ini dibuat dan dijalankan pada *website Google Colab* dan dengan menggunakan bahasa pemrograman *Python*. Berikut adalah tampilan pada *Google Colab*.



Gambar 3.1 *Google Colab*



Gambar 3.2 Tampilan *New Notebook*

Dalam penelitian ini membutuhkan *software* yang dapat digunakan untuk menulis kode program, salah satunya yaitu *Google Colab*. Gambar 3.1 merupakan

tampilan awal pada *website Google Colab* yang bisa digunakan untuk menuliskan kode program. Dalam penelitian ini *dataset* dibagi menjadi folder *training* dan *testing*. Setelah *dataset* dibagi kode program digunakan untuk melakukan *preprocessing* serta melihat proporsi dari kedua folder tersebut. Kode program juga digunakan dalam proses klasifikasi citra tanaman selada keriting baik pada data *training* maupun *testing* dengan menggunakan berbagai parameter dan *hyperparameter*. Setelah mendapatkan model dengan nilai *accuracy* yang terbaik penting untuk melakukan analisis hasil tersebut sesuai dengan nilai arsitektur yang digunakan.

Penelitian ini membutuhkan *hardware* berupa *Personal Computer (PC)* dengan spesifikasi tertentu untuk mengakses *Google Colab*. Berikut adalah spesifikasi yang diperlukan.

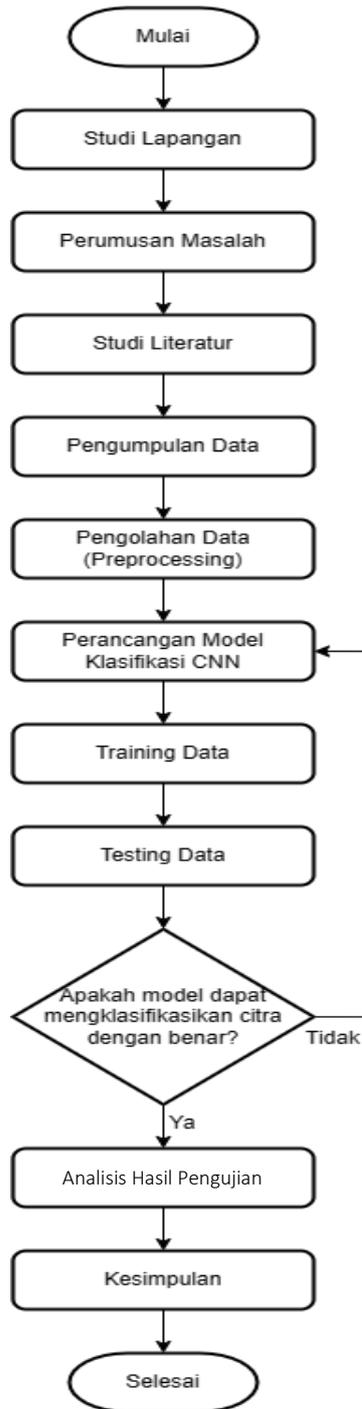
1. *Processor* : Intel® Core™ i5-10400f
2. *RAM* : 8 GB
3. *SSD* : 1 TB
4. *Graphics* : NVIDIA RTX 3070

Spesifikasi dari PC memiliki pengaruh terhadap waktu pemrosesan atau saat melakukan *running* program. Penggunaan PC dengan spesifikasi yang baik dapat mempercepat pemrosesan data. Namun jika menggunakan PC dengan spesifikasi yang minimal dan data yang besar, maka proses *training* data akan berjalan lebih lama. Untuk *Operating System (OS)* yang digunakan pada penelitian ini adalah *Windows 11*.

Selain kebutuhan *software* dan *hardware* diatas, pada penelitian ini juga membutuhkan *library Python*. Beberapa *library Python* yang diperlukan pada penelitian ini diantaranya adalah *NumPy*, *Matplotlib*, *TensorFlow* dan *Keras*, *OpenCV*, *Pandas*, dan lain sebagainya.

3.2 ALUR PENELITIAN

Tahapan penelitian ini dilaksanakan melalui serangkaian langkah yang direncanakan untuk dapat diterapkan dalam penelitian. Gambaran alur penelitian ini dapat dilihat dalam *flowchart* berikut:



Gambar 3.3 Diagram Alur Penelitian

3.2.1 Studi Lapangan

Studi lapangan adalah sebuah cara untuk mendapatkan pemahaman langsung tentang konteks pertanian, identifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kesiapan panen, dan validasi data awal. Dengan pengamatan langsung terhadap objek yang diteliti dapat merumuskan pertanyaan penelitian yang lebih tepat. Informasi dari studi lapangan juga membantu menentukan lingkup penelitian dan memberikan konteks yang penting untuk interpretasi hasil analisis klasifikasi.

3.2.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dibuat untuk memberikan arah dan fokus yang jelas dalam menetapkan ruang lingkup penelitian, mengidentifikasi tujuan penelitian, memberikan dasar bagi hipotesis atau pertanyaan penelitian, dan memberikan alasan perlu dilakukannya penelitian. Perumusan masalah disusub dengan mempertimbangkan beberapa faktor termasuk metode penelitian, hasil penelitian yang diharapkan, dan analisis yang akan dilakukan. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui bagaimana sistem dapat mengidentifikasi kesiapan panen dari tanaman selada keriting dengan menggunakan metode CNN. Sehingga didapatkan hasil yang sesuai dengan rumusan yang telah dibuat.

3.2.3 Studi Literatur

Penelitian ini melibatkan studi literatur untuk mengumpulkan informasi yang relevan dengan topik penelitian. Studi literatur dilakukan dengan memeriksa informasi berbagai sumber termasuk jurnal, buku dan artikel dari *website* mengenai materi yang berkaitan dengan penelitian. Beberapa referensi yang menjadi acuan untuk mendukung penelitian ini seperti Selada, Citra Digital, *Deep learning*, Algoritma CNN, *Training, Testing, Accuracy*, serta *Loss*. Studi literatur berfungsi sebagai referensi untuk memahami secara menyeluruh dan memperoleh informasi yang relevan pada penelitian yang sebelumnya telah dilakukan.

3.2.4 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan teknik observasi dan pengamatan. Teknik pengumpulan data dengan observasi dan pengamatan dilakukan dengan cara melakukan pengambilan gambar tanaman

selada keriting secara mandiri yang kemudian dilakukan pengamatan untuk mengamati perubahan serta menyesuaikan dengan referensi terkait tanaman selada keriting. Proses pengamatan melibatkan pemantauan langsung di kebun untuk menilai tingkat kesiapan panen selada keriting.

Selama masa pertumbuhan tanaman, data citra dari selada keriting diambil secara berulang untuk keperluan penelitian. Data citra selada keriting diperoleh dengan pengambilan gambar secara langsung menggunakan kamera utama dari *handphone Tecno Spark 20c* yang memiliki resolusi sebesar *50 Mega Piksel (MP)*. Untuk membuat *dataset* yang akan digunakan data citra yang telah dikumpulkan selanjutnya akan dikelompokkan ke dalam folder dengan kelas yang sama. Sehingga dalam penelitian ini data dikelompokkan menjadi 2 folder sesuai kelasnya, folder pertama yang berisi citra tanaman selada keriting yang sudah siap panen dan folder kedua yang berisi citra tanaman selada keriting yang belum siap panen. Setiap folder memiliki label yang sesuai dengan kondisi tanaman dan label tersebut berbeda antara satu folder dengan folder lainnya. Pembagian *dataset* ini dilakukan dengan besar persentasenya yaitu 80% untuk data *training* dan 20% untuk data *testing*. *Dataset* yang telah dikumpulkan dan dibagi kemudian disimpan pada *google drive* untuk memudahkan dalam mengolahnya.

3.2.5 Pengolahan Data (*Preprocessing*)

Preprocessing dilakukan bertujuan untuk mempersiapkan data citra sebelum diproses oleh model klasifikasi. Pada tahap ini dilakukan beberapa langkah penting untuk mempersiapkan data citra. Data citra yang sebelumnya telah dikumpulkan dimuat dari direktori yang sesuai dengan labelnya yang kemudian dibagi menjadi data *training* dan data *testing*. Dalam tahap *preprocessing* ini terdapat perintah untuk melakukan penyesuaian ukuran data citra (*resize*) yang bertujuan untuk memastikan semua data citra memiliki data yang sama sehingga model dapat mengenali berbagai citra dengan beragam bentuk dan pola yang berbeda jenisnya. Pada *preprocessing* ini juga terdapat proses pemberian label pada data citra guna membantu model dalam memahami dan memproses informasi kategori dalam *dataset*. Nilai piksel dalam citra juga dinormalisasi sehingga rentang nilainya menjadi antara 0 sampai 1 untuk memudahkan proses pelatihan dan meningkatkan kinerjanya. Dengan demikian, proses *preprocessing* ini memastikan

bahwa data citra telah siap digunakan untuk melatih model klasifikasi dengan memastikan konsistensi ukuran, memberikan label yang sesuai, dan melakukan normalisasi untuk mempersiapkan data dengan baik untuk proses pelatihan.

3.2.6 Perancangan Model Klasifikasi CNN

Pada tahap perancangan model berfungsi untuk mendeteksi citra tanaman selada keriting dengan tepat. Pemilihan CNN dalam klasifikasi citra didasarkan pada desain khususnya untuk memproses dan mengelola data dua dimensi sehingga menjadi pilihan yang umum digunakan dalam konteks data citra. Mekanismenya CNN mengadopsi metode konvolusi terhadap sebuah gambar sehingga memungkinkan komputer untuk memperoleh informasi melalui perkalian antara bagian gambar dengan filter yang digunakan. Tahapan ini menjadi penting karena bertujuan untuk mencapai tingkat *accuracy* yang tinggi dalam pengujian model. Perancangan model klasifikasi ini melibatkan penggunaan beberapa lapisan dan *kernel* untuk model dapat melatih dan mengenali data. Data *training* kemudian diproses melalui tahap pelatihan CNN dengan menggunakan parameter yang ditetapkan dan berlanjut hingga mencapai jumlah iterasi maksimum yang telah ditentukan (*epoch*).

Parameter dalam penelitian ini mencakup optimasi, jumlah *epoch* yang dilakukan, jumlah lapisan konvolusi, ukuran *kernel* yang digunakan, *batch size*, *learning rate* dan *epoch*. Terdapat pula *hyperparameter* yang dapat disesuaikan oleh peneliti untuk mengoptimalkan kinerja model. Selama proses *epoch* berjalan, pembobot (*weight*) akan terus diperbarui sesuai dengan nilai *learning rate* yang ditetapkan. Selama pelatihan model seluruh *dataset* akan diproses secara bertahap dalam *batch*, di mana model akan memproses dan mengenali citra yang ada. Jika terdapat *dataset* baru digunakan maka proses validasi data akan dilakukan untuk memastikan bahwa model masih dapat memahami dan mengenali citra, bahkan dari *dataset* yang berbeda dari yang digunakan selama pelatihan. Setelah proses pelatihan data atau *training* selesai maka akan dihasilkan model terbaik untuk proses klasifikasi.

3.2.7 *Training Model*

Pada tahap pelatihan atau *training*, model akan mempelajari data *training* yang berupa citra tanaman selada keriting yang telah dibagi ke dalam dua kelas dalam folder data *training*. Tujuan dari *training* model adalah untuk melatih model dalam mengenali data citra tanaman selada keriting, dengan harapan ketika terdapat input citra baru yang diberikan model dapat mengidentifikasi dan mengklasifikasikannya ke dalam kelas yang benar. Proses *training* ini dilakukan dengan beberapa variasi *epoch* yang digunakan sebanyak 10, 20, dan 30. Total data *training* pada proses ini tidak dijalankan sekaligus di setiap *epoch*nya, melainkan dibagi per *batch* menggunakan *batch size*. Pada tahap *training* ini, akan dihasilkan nilai *accuracy* dan *loss* yang didapatkan pada setiap *epoch*nya melalui *update weight*. Proses ini memungkinkan model untuk belajar dari data pelatihan dan meningkatkan kinerja secara bertahap selama proses pelatihan. Dengan memantau nilai *accuracy* dan *loss* pada setiap *epoch* dapat dilakukan evaluasi seberapa baik model mempelajari pola-pola dalam data pelatihan dan seberapa baik model dapat mengklasifikasikan pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya (data pengujian).

3.2.8 *Testing Model*

Pada tahap pengujian atau *testing* dijalankan menggunakan citra tanaman selada keriting sebanyak 2 kelas yang ada pada folder data *testing*. Tujuan melakukan *testing* model adalah untuk menguji seberapa baik model dapat mengenali dan mengklasifikasikan citra-citra baru yang belum pernah dilihat sebelumnya. Selama proses ini setiap citra dari data *testing* akan dimasukkan ke dalam model, kemudian model akan menghasilkan prediksi kelas untuk setiap citra tersebut. Hasil prediksi kemudian akan dibandingkan dengan label sebenarnya dari citra-citra tersebut untuk mengukur performa model. Pada proses *testing* juga akan dihasilkan nilai-nilai matriks evaluasi seperti akurasi (*accuracy*) yang menunjukkan seberapa baik model dapat mengklasifikasikan citra-citra pada data pengujian. Selain itu diperoleh juga nilai-nilai matriks lain seperti presisi (*precision*), dan *recall* yang memberikan informasi lebih detail mengenai performa model dalam mengklasifikasikan setiap kelas. Dengan menganalisis hasil metrik evaluasi ini, dapat dievaluasi seberapa baik model yang telah dilatih dapat digunakan untuk

mengklasifikasikan citra-citra tanaman selada keriting secara akurat dan dapat dipercaya.

3.2.9 Analisis

Analisis data didapatkan dari tahapan pengumpulan data yang kemudian diproses dalam sistem yang diikuti dengan pengujian untuk menentukan tingkat kesiapan panen tanaman selada keriting. Sehingga sistem memungkinkan sistem untuk mengategorikan apakah tanaman tersebut sudah mencapai tahap siap untuk dipanen.

3.2.10 Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini yaitu menentukan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan metode CNN untuk menentukan kesiapan panen tanaman selada keriting. Serta evaluasi dilakukan untuk menentukan sejauh mana implementasi metode CNN optimal dalam menilai kesiapan panen tanaman selada keriting.