

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 PENYAKIT TANAMAN APEL

Asal-usul tanaman apel dapat ditelusuri kembali ke daerah Asia Barat yang memiliki iklim subtropis. Di Indonesia, tanaman apel telah ditanam sejak tahun 1934 dan masih terus tumbuh, terutama di daerah dataran tinggi seperti yang terjadi di Kota Batu, Kabupaten Malang, yang merupakan salah satu pusat produksi apel. Budidaya apel menghasilkan dua kali masa panen setiap tahunnya, dan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman apel adalah serangan penyakit berupa bercak pada daun.

Tanaman apel rentan terhadap berbagai jenis penyakit yang disebabkan oleh hama. Penyakit tersebut menyebabkan daun mengalami pembusukan basah, yang berakibat pada penumpukan daun yang gugur dan perubahan warna daun menjadi coklat, dan sebagainya. Oleh karena itu, tindakan antisipatif diperlukan untuk mengklasifikasikan jenis-jenis penyakit pada tanaman apel. Berikut adalah beberapa contoh penyakit pada tanaman apel.:

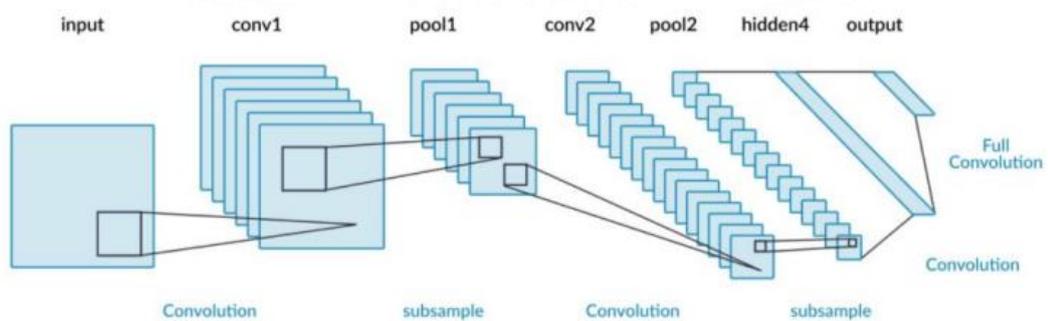
Tabel 2.1 Jenis Penyakit Tanaman Apel

Jenis Penyakit	Gambar	Penyebab	Gejala
<i>Apple scab</i>		Jamur <i>Venturia inaequalis</i>	Bercak hijau pada kedua sisi daun yang berkembang seiring dengan perkembangan penyakit, menyebabkan daun berubah

			warna menjadi hitam keunguan
<i>Black rot</i>		Jamur <i>Botryosphaeria obtusa</i>	Bercak ungu dengan ukuran diameter antara 0,2 sampai 0,125 inci terdapat di permukaan daun
<i>Cedar rust</i>		Jamur <i>Gymnosporangium juniperi-virginianae</i>	Bercak-bercak coklat dan menyebabkan daun menjadi rapuh

2.2 CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

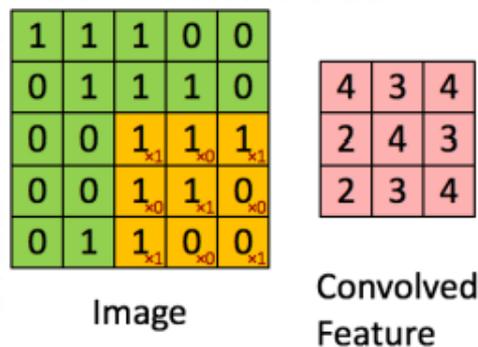
Convolutional Neural Network, atau disingkat sebagai CNN, adalah sebuah algoritma dalam ranah Deep Learning. CNN merupakan evolusi dari Multi-Layer Perceptron (MLP) yang diadaptasi untuk memproses data dua dimensi, seperti gambar[1]. CNN juga merupakan salah satu kemajuan dari jaringan saraf tiruan yang terinspirasi dari struktur saraf manusia. Struktur CNN terdiri dari neuron, bias, dan fungsi aktivasi. Ilustrasi di bawah ini menggambarkan arsitektur CNN sebagai berikut:



Gambar 2.1 Arsitektur *Convolutional Neural Network*

2.2.1 CONVOLUTION LAYER

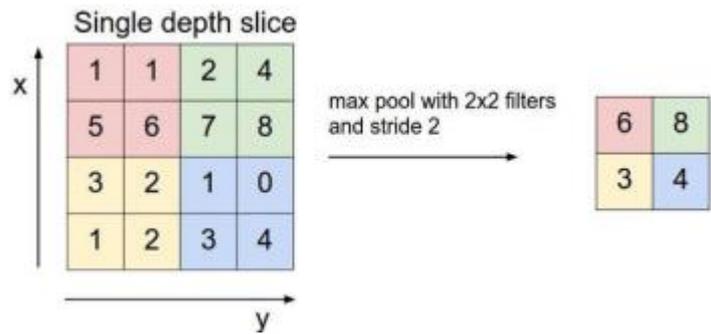
Lapisan konvolusi, yang disebut Convolution layer, bertanggung jawab untuk menjalankan operasi konvolusi. Operasi konvolusi dilakukan dengan mengaplikasikan filter linear pada area lokal gambar. Convolution layer memiliki bentuk filter dengan panjang (pixel), lebar (pixel), dan ketebalan sesuai dengan saluran (channel) data gambar yang diinputkan. Filter ini bergeser secara iteratif ke seluruh bagian gambar, melakukan operasi "dot" antara input dan nilai filter, dan menghasilkan keluaran yang disebut activation map atau feature map[8].



Gambar 2.2 Convolution Layer

2.2.2 POOLING LAYER

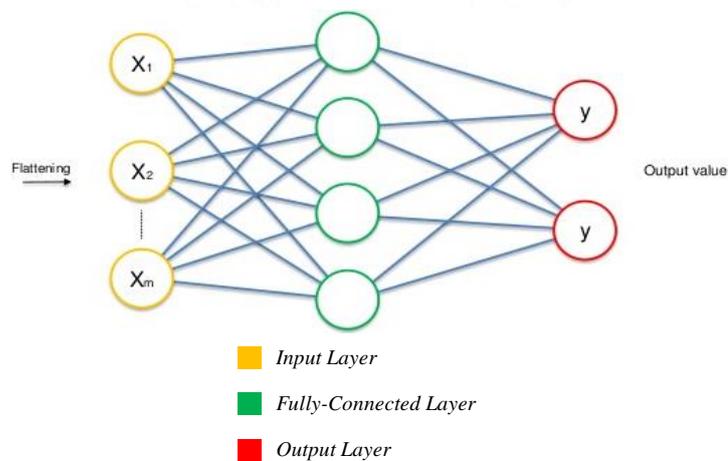
Hasil dari lapisan konvolusi akan diumpankan ke lapisan pooling, di mana ukuran citra akan mengalami reduksi. Prinsip dari lapisan pooling melibatkan penggunaan filter dengan ukuran tertentu yang bergeser ke seluruh area feature map. Salah satu metode yang umum digunakan adalah max pooling, di mana output dari lapisan konvolusi dibagi menjadi grid-grid tertentu, dan pada setiap pergeseran filter, nilai maksimum diambil dari setiap grid. Gambar yang dihasilkan memiliki ukuran yang lebih kecil dari gambar asli, membantu mengurangi dimensi data, dan secara efektif mengurangi jumlah parameter yang perlu diproses pada langkah selanjutnya [3].



Gambar 2.3 Pooling Layer

2.2.3 FULLY CONNECTED LAYER

Input pada lapisan ini diperoleh dari keluaran pooling layer, yang berupa feature map. Feature map tersebut masih memiliki bentuk matriks multidimensional, oleh karena itu dilakukan proses reshape untuk menghasilkan vektor sejumlah n-dimensi, di mana n merujuk pada jumlah kelas output yang harus diprediksi oleh program. Sebagai contoh, jika lapisan tersebut terdiri dari 500 neuron, langkah selanjutnya adalah menerapkan fungsi softmax. Fungsi softmax ini menghasilkan daftar probabilitas untuk masing-masing dari 10 label kelas, yang kemudian digunakan sebagai hasil klasifikasi akhir dari jaringan [4].



Gambar 2.4 Fully Connected Layer

2.3 VISUAL STUDIO CODE



Gambar 2.5 Visual Studio Code

Visual Studio Code merupakan sebuah aplikasi berupa editor teks yang digunakan untuk keperluan pemrograman. Selain itu, aplikasi ini mendukung berbagai operasi seperti debugging, menjalankan tugas (task running), dan kontrol versi. Editor teks ini memiliki kemampuan untuk mendukung sejumlah bahasa pemrograman seperti Python, C++, Java, dan lain sebagainya.