

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pencapaian Terdahulu

Sebelum melakukan penelitian dan perancangan sistem, peneliti mengevaluasi jurnal-jurnal penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Beberapa jurnal memiliki perbedaan, tetapi tetap relevan dengan permasalahan yang dibahas dan algoritma yang digunakan. Berikut beberapa jurnal yang digunakan sebagai acuan peneliti.

Penelitian terdahulu pertama yang berjudul “*Maturity Status Classification of Papaya Fruits Based on Machine Learning and Transfer Learning Approach*” oleh Santi Kumari Behera, Amiya Kumar Rath, dan Prabira Kumar Sethy pada tahun 2020. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan tingkat kematangan pada buah pepaya dengan *machine learning* dan *transfer learning*. Berdasarkan hasil penelitian hasil klasifikasi dengan menggunakan *machine learning* mendapatkan tingkat akurasi sebesar 100% dengan waktu uji selama 0,0995. Sedangkan hasil klasifikasi dengan menggunakan *transfer learning* mendapatkan tingkat akurasi sebesar 100% dengan waktu uji selama 1 menit 52 detik (Behera, Rath, & Sethy, 2020).

Penelitian terdahulu kedua yang berjudul “*A Review on Machine Learning Classification Techniques for Plant Disease Detection*” oleh Mrs. Shruthi U, Dr. Nagaveni V, dan Dr. Raghavendra B K pada tahun 2019. Penelitian ini bertujuan untuk deteksi penyakit pada tumbuhan dengan berbagai metode, salah satunya *Artificial Neural Network*. Berdasarkan hasil penelitian dengan metode *Artificial Neural Network* dinyatakan bahwa adanya 4 penyakit pada buah delima dapat dideteksi dengan hasil tingkat akurasi sekitar 90% dan 4 penyakit pada kacang tanah dapat dideteksi dengan hasil tingkat akurasi sekitar 97,41%. Penyakit pada tumbuhan dapat dideteksi dengan memanfaatkan teknik klasifikasi pada gambar (U, V, & K, 2019).

Penelitian terdahulu ketiga yang berjudul “*Brain Tumor Types Classification using K-means Clustering and ANN Approach*” oleh Angona Biswas dan Md. Saiful Islam pada tahun 2021. Penelitian ini bertujuan untuk

mengklasifikasikan tumor otak dengan metode K-means dan *Artificial Neural Network*. Berdasarkan hasil penelitian dengan metode *Artificial Neural Network* dinyatakan bahwa hasil tingkat akurasi sebesar 95,4%, hasil sensitivitas sebesar 94,58%, dan hasil kekhususan sebesar 97,83% (Biswas & Islam, 2021).

Penelitian terdahulu keempat yang berjudul “***Digital Color Image Classification Based on Modified Local Binary Pattern Using Neural Network***” oleh Aws Al-Qaisi, A. Manasreh, A. Sharadqeh, dan Z. Alqadi pada tahun 2019. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu saat proses klasifikasi warna digital pada gambar hewan burung yang memiliki warna berbeda. Berdasarkan hasil penelitian dinyatakan bahwa dengan menggunakan metode *Artificial Neural Network* membutuhkan kecepatan sebesar 158,028 untuk klasifikasi gambar dengan rata-rata waktu selama 46,44 detik (Al-Qaisi, Manasreh, Sharadqeh, & Alqadi, 2019).

- Penelitian terdahulu kelima yang berjudul “***Detection and Diagnosis of Chronic Kidney Disease Using Deep Learning-Based Heterogeneous Modified Artificial Neural Network***” oleh Fuzhe Ma, Tao Sun, Lingyun Liu, dan Hongyu Jing pada tahun 2020. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi dan diagnosis penyakit ginjal kronis dengan metode *Deep Learning-Based Heterogeneous Modified Artificial Neural Network*. Penelitian ini memanfaatkan gambar hasil CT scan pada organ tubuh bagian dalam khususnya ginjal untuk mengklasifikasikan ginjal yang sehat atau ginjal yang sakit. Berdasarkan hasil penelitian dengan metode tersebut dan dataset sebanyak 640 gambar dinyatakan bahwa tingkat akurasi dari data latih sebesar 0,98 dan dari data uji sebesar 0,93 dengan epochs sebanyak 300 (Ma, Sun, Liu, & Jin, 2020).

2.2 Tinjauan Teoritis

2.2.1 Klasifikasi Gambar dengan YOLO

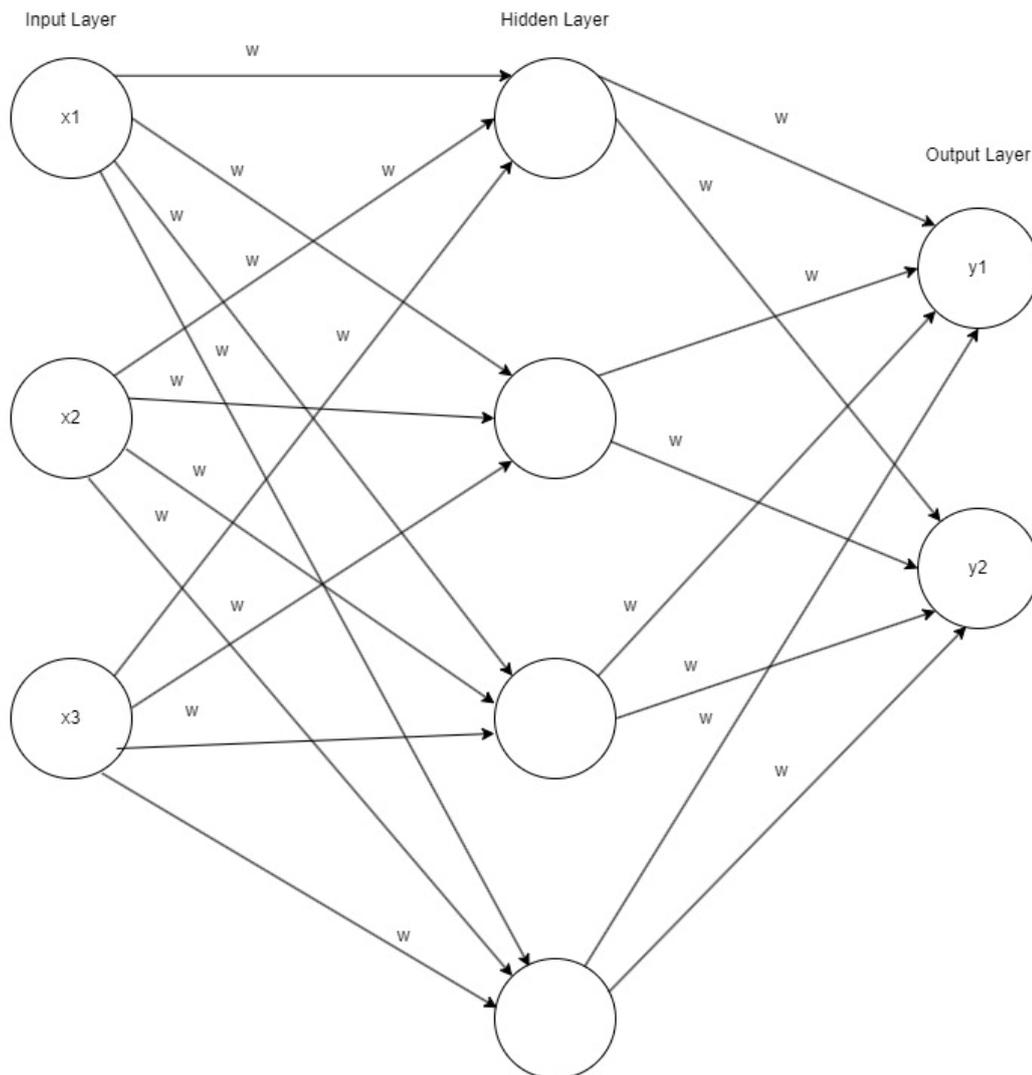
Klasifikasi gambar adalah klasifikasi citra yang mengelompokkan objek berdasarkan kelas tertentu. Adanya penggunaan klasifikasi gambar agar dapat mengenali objek dengan mudah. Klasifikasi gambar mengacu pada tugas mengekstraksi informasi kelas dari citra *raster multiband*. *Raster* yang berasal dari klasifikasi citra dapat digunakan untuk membuat peta tematik. Ada dua jenis

klasifikasi, *supervised* dan *unsupervised*, bergantung pada interaksi antara analis dan komputer selama klasifikasi (Diantoro & Adriansyah, 2019).

Pada penelitian ini peneliti menerapkan algoritma YOLO untuk mengklasifikasikan gambar pisang atau bukan pisang. YOLO merupakan salah satu algoritma yang dapat digunakan untuk mendeteksi objek dengan cara *image classification* dan *localization* (Sutjiadi, Gunadi, & Santoso, 2021). Gambar pisang kepok yang digunakan sebagai dataset sebanyak 100 gambar yang terdiri dari gambar pisang kepok belum matang, matang, dan terlalu matang atau busuk.

2.2.2 Klasifikasi Objek dengan *Artificial Neural Network*

Artificial Neural Network merupakan algoritma yang diterapkan pada sistem untuk berpikir seperti manusia. *Artificial Neural Network* terdiri dari beberapa *layer* dan *neuron* yaitu *input layer*, *hidden layer*, dan *output layer*. *Artificial Neural Network* dapat digunakan untuk mengklasifikasikan objek dengan data latih berupa representasi piksel dari suatu gambar (*input*) dan label beranotasi (wortel, pisang, dan lain-lain.) sebagai *output* (Aggarwal, 2018). Berikut di bawah ini merupakan gambar struktur *Artificial Neural Network*.



Gambar 2.1 Struktur *Artificial Neural Network* (Zhang, Yu, Barbiero, Wang, & Gu, 2019)

Berdasarkan Gambar 2.1, rumus dari algoritma *Artificial Neural Network* adalah sebagai berikut.

$$y_i = f(\sum_{i=0}^n w_i x_i)$$

Keterangan:

f = *activation function*

Σ = penjumlahan fungsi

x_i = *input layer*

w_i = *weight*

y_i = *output layer*

Berdasarkan gambar arsitektur *Artificial Neural Network* *input layer* berfungsi untuk menerima masukkan data. *Hidden layer* merupakan tahap perantara

antara *input layer* dan *output layer*. Hidden layer berfungsi untuk memahami struktur kompleks dalam data dan menciptakan jaringan saraf yang menjadi alat untuk berbagai aplikasi, mulai dari pengenalan gambar, pengenalan ucapan hingga pemrosesan bahasa alami. *Output layer* merupakan lapisan terakhir yang menghasilkan *output* pada sistem. Fungsi aktivasi merupakan parameter yang berguna untuk menentukan fungsi matematika yang akan digunakan oleh model pembelajaran mesin untuk memproses data masukan sehingga dapat diperoleh nilai keluaran yang diinginkan. Beberapa fungsi aktivasi yang sering digunakan adalah fungsi *identity*, *sigmoid*, *tanh* dan *ReLU* (Aggarwal, 2018), sebagai berikut:

- a) *Identity function* = $f(x) = x$
- b) *Sigmoid function* = $f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$
- c) *Tanh function* = $f(x) = \frac{e^{2x} - 1}{e^{2x} + 1}$
- d) *ReLU function* = $f(x) = \max(0, x)$

Fungsi *identity* menghasilkan nilai prediksi (*output*) -tak terhingga hingga tak terhingga Fungsi *sigmoid* menghasilkan nilai prediksi (*output*) yang sangat dekat dengan angka 0 atau 1. Fungsi *tanh* menghasilkan nilai prediksi (*output*) antara angka -1 hingga 1. Fungsi *ReLU* menghasilkan nilai prediksi (*output*) antara angka 0 hingga tak terbatas.

2.2.3 Bahasa Pemrograman Python

Bahasa pemrograman Python merupakan bahasa pemrograman *open source* dan sintaksisnya mudah dipahami. Bahasa pemrograman Python dapat digunakan di berbagai sistem operasi seperti Linux, UNIX, MacOS, dan Windows (Sharma, Khan, Sharma, & Gupta, 2020). Bahasa pemrograman Python cocok untuk semua jenis sistem, seperti sistem berbasis *website*, *desktop*, atau *mobile*. Bahasa pemrograman Python juga didukung oleh banyak *library* beberapa diantaranya yaitu *library Numpy* dan *Matplotlib*.

2.2.4 Library Numpy

Library Numpy merupakan salah satu *library* yang tersedia pada bahasa pemrograman Python. *Library Numpy* merupakan *library* yang berfungsi untuk

proses komputasi yang melibatkan *array* dan matriks (Ranjani, Sheela, & Meena, 2019).

2.2.5 Library Matplotlib

Library Matplotlib merupakan salah satu *library* yang tersedia pada bahasa pemrograman Python yang berfungsi untuk membuat sistem yang berkaitan dengan grafis. *Matplotlib* sangat ideal untuk pengembangan sistem yang berkaitan dengan gambar 2 Dimensi, 3 Dimensi, dan gambar yang berkualitas tinggi. *Library Matplotlib* dapat digunakan untuk memvisualisasikan gambar dan pengolahan gambar sesuai tujuan pengguna *library* (Ranjani, Sheela, & Meena, 2019).

2.2.6 Diagram Alir

Diagram Alir adalah representasi grafis dari langkah-langkah dan urutan proses dalam suatu sistem. Diagram Alir digunakan untuk mempermudah penyelesaian masalah, terutama yang perlu dipelajari dan evaluasi lebih lanjut (Indrajani, 2011). Diagram Alir terdiri dari beberapa simbol bidang geometri seperti persegi empat, oval, lingkaran, jajar genjang, dan lainnya.

2.2.7 IDE Pycharm

IDE PyCharm adalah *software* editor kode yang tersedia untuk perangkat *desktop* berbasis Windows, Linux, dan MacOS. IDE PyCharm biasanya digunakan untuk menulis kode untuk pengembangan sistem dengan bahasa pemrograman Python.