

## ABSTRAK

Kentang (*Solanum tuberosum*) merupakan salah satu tanaman pangan terpenting ketiga di dunia, setelah gandum dan beras. Dalam mengelola pertanian kentang tentu saja ada beberapa kendala diantaranya adalah penyakit yang menyerang pada daun kentang yang jika dibiarkan dapat menyebabkan berkurangnya hasil panen atau bahkan gagal panen. Penyakit yang paling sering menyerang tanaman kentang ini adalah penyakit pembusukan dini (*early blight*) dan penyakit busuk daun (*late blight*). Kedua penyakit ini terkadang terlihat mirip sehingga sulit untuk dikenali. Dengan perkembangan teknologi saat ini, memungkinkan dilakukannya deteksi penyakit terhadap tanaman secara otomatis menggunakan komputer. Salah satunya menggunakan *Deep Learning*, Metode *Deep Learning* yang saat ini memiliki hasil paling signifikan dalam pengenalan citra adalah *Convolutional Neural Network* (CNN).

Penelitian ini menggunakan metode CNN dengan model paling optimal. Sebelum dilakukan klasifikasi terlebih dahulu dilakukan proses *preprocessing* dengan menghapus *background* pada citra daun kentang. Selanjutnya dilakukan pengujian kombinasi *Hyperparameter* dan *Optimizer*. *Hyperparameter* yang diujikan antara lain *epoch* dan *convolutional layer* kemudian algoritma optimasi yang diujikan yaitu Adam, SGD, dan RMSProp. Pengujian dilakukan untuk menemukan model dengan tingkat akurasi tertinggi dan nilai *loss* paling rendah, penelitian ini melakukan pengujian pada 18 jenis model yang telah dirancang. Setelah itu dilakukan pengembangan sistem dengan pengujian citra gambar yang sudah di augmentasi menggunakan rotasi dengan besar  $30^\circ$  dan  $60^\circ$ , *brightness* ditambah 40% dan dikurangi 40%, *shear range* 15% dan 30%.

Pengujian dilakukan dengan skenario *confusion matrix* untuk menentukan tingkat akurasi yang dihasilkan oleh model CNN. Berdasarkan dari hasil klasifikasi yang dilakukan, didapatkan tingkat akurasi sebesar 98,2% dengan model paling optimal adalah *Optimizer Adam*, *Convolutional Layer 5*, dan *epochs 100*.

**Kata kunci :** Daun Kentang, *Convolutional Neural Network*, Klasifikasi, *Hyperparameter*

## ABSTRACT

Potato (*Solanum Tuberosum*) is the third most important food crop in the world, after cereals and rice. In managing this potato, of course, there are several obstacles including diseases that attack potato leaves which if left unchecked will result in poor production or even crop failure. These potatoes are early blight and late blight. Both of these diseases may look like diseases that are difficult to recognize. With current technological developments, it is possible to detect diseases of plants automatically using a computer. One of them uses Deep Learning, the Deep Learning Method which currently has the most significant results in image recognition is the Convolutional Neural Network (CNN).

In this study using the CNN method with the most optimal model. Before the classification is carried out, the preprocessing process is carried out by removing the background on the potato leaf image. Then, the combination of Hyperparameter and Optimizer was tested. The tested hyperparameters include the epoch and convolutional layer then the optimization algorithms tested are Adam, SGD, and RMSProp. Tests were carried out to find the model with the highest level of accuracy and the lowest loss value, this study tested 18 combinations of models that have been designed. After that, the system was developed by testing the augmented images using a rotation with a size of 30° and 60°, brightness plus 40% and reduced 40%, shear range 15% and 30%.

The test is carried out with a confusion matrix scenario to determine the level of accuracy generated by the CNN model. Based on the results of the classification carried out, an accuracy rate of 98.2% was obtained with the most optimal model being the Adam Optimizer, Convolutional Layer 5, and 100 epochs.

**Keywords :** Potato Leaves, Convolutional Neural Network, Classification, Hyperparameter