

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Menurut dari penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, maka didapatkan kesimpulan bahwa Deteksi dan Pengklasifikasian Tingkat Kematangan Buah Naga dengan *Deep Learning* melalui *Fine Tuning*, sebagai berikut :

1. Pelatihan *model* yang dapat mendeteksi serta mengklasifikasi tingkat kematangan buah naga dengan *deep learning* melalui *fine tuning* berhasil dilatih dengan menggunakan *model EfficientNetV2B0, EfficientNetV2B1* untuk pengklasifikasian serta *model* YOLOV8m dan YOLOV8S untuk pendeteksian.
2. *Model* diaplikasi dengan cara yang pertama adalah peneliti mengumpulkan *dataset* berupa foto-foto buah naga dengan indeks 1 sampai dengan indeks 3 yang kemudian *dataset* tersebut diolah sehingga menjadi sebuah *model* yang kemudian *model* tersebut akan dipakai dalam proses pelatihan oleh aplikasi yang telah dibangun.
3. Dari hasil *EfficientNetV2B1* dengan masa pelatihan 40 *epochs* serta masa *fine tuning* 60 *epochs* menghasilkan hasil yang cukup signifikan dengan nilai keakurasian pelatihan tertinggi senilai 86.2% serta hasil validasi akurasi pelatihan dengan nilai 93.1% dengan hasil *fine* akurasi senilai 95.7% serta *fine* validasi akurasi senilai 97.5%. Dari hasil YOLOV8M serta

YOLOV8S dapat mendeteksi buah naga dengan jarak yang cukup baik yakni 10 cm sampai dengan 20 cm serta dengan tingkat keyakinan 50% sampai dengan 70%, sehingga dapat disimpulkan bahwa dari hasil yang telah di dapatkan dari pengujian yang telah dilakukan, maka rata-rata 97.5% aplikasi berhasil untuk mendeteksi serta mengklasifikasi tingkat kematangan buah naga.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut

1. *Dataset* yang digunakan dalam pelatihan pengklasifikasian serta pendeteksian lebih banyak serta lebih bervariasi.
2. Aplikasi dibuat secara *website* atau aplikasi berbasis *android*.
3. Pendeteksian buah naga dibuat lebih spesifik.
4. Pendeteksian buah naga menggunakan lebih banyak *dataset*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhayanti, I., & Ahmad, T. (2021). Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Karakter Mutu Fisik Dan Kimia Serbuk Minuman Instan Kulit Buah Naga. *Media Farmasi*, 16(1), 57. <https://doi.org/10.32382/mf.v16i1.1418>
- Afrisal, H. (2019). Metode Pengenalan Tempat Secara Visual Berbasis Fitur CNN untuk Navigasi Robot di Dalam Gedung Visual Place Recognition Method Based-on CNN Features for Indoor Robot Navigation. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 7(2). <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.7.2.2019.47>
- Alamsyah, D., & Samsuryadi, D. (2021). *Penentuan Klaster Pada Analisis Tulisan Tangan Untuk Pengenalan Pribadi Menggunakan Metode Cnn- $\dot{I}M^2$ -Means.*
- Alom, M. Z., Taha, T. M., Yakopcic, C., Westberg, S., Sidike, P., Nasrin, M. S., Hasan, M., van Essen, B. C., Awwal, A. A. S., & Asari, V. K. (2019). A state-of-the-art survey on deep learning theory and architectures. In *Electronics (Switzerland)* (Vol. 8, Issue 3). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/electronics8030292>
- Aningtiyas, P. R., Sumin, A., & Wirawan, S. (2020). Pembuatan Aplikasi Deteksi Objek Menggunakan TensorFlow Object Detection API dengan Memanfaatkan SSD MobileNet V2 Sebagai Model Pra - Terlatih. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 19(3). <https://doi.org/10.32409/jikstik.19.3.68>

- Argina, A. M. (2020). *Indonesian Journal of Data and Science Penerapan Metode Klasifikasi K-Nearest Neighbor pada Dataset Penderita Penyakit Diabetes*. 1(2), 29–33.
- Bartlett, P. L., Montanari, A., & Rakhlin, A. (2021). Deep learning: a statistical viewpoint. In *Acta Numerica* (Vol. 30, pp. 87–201). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/S0962492921000027>
- Bazame, H. C., Molin, J. P., Althoff, D., & Martello, M. (2021). Detection, classification, and mapping of coffee fruits during harvest with computer vision. *Computers and Electronics in Agriculture*, 183.
<https://doi.org/10.1016/j.compag.2021.106066>
- Bhatt, D., Patel, C., Talsania, H., Patel, J., Vaghela, R., Pandya, S., Modi, K., & Ghayvat, H. (2021). Cnn variants for computer vision: History, architecture, application, challenges and future scope. In *Electronics (Switzerland)* (Vol. 10, Issue 20). MDPI.
<https://doi.org/10.3390/electronics10202470>
- Ciaglia, F., Zuppichini, F. S., Guerrie, P., McQuade, M., & Solawetz, J. (2022). *Roboflow 100: A Rich, Multi-Domain Object Detection Benchmark*. <http://arxiv.org/abs/2211.13523>
- Daud Salusu, H., Ariyani, F., Nurmarini, E., Rasyid Zarta, A., Teknologi Pertanian, J., & Pertanian Negeri Samarinda, P. (2020). *Kandungan Vitamin C pada Tiga Jenis Buah-Buahan Genus Baccaurea Vitamin C Content in Three Species of Baccaurea Genus Fruits*.

- Deng, L., Suo, H., & Li, D. (2022). Deepfake Video Detection Based on EfficientNet-V2 Network. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/3441549>
- Desai, M., & Shah, M. (2021). An anatomization on breast cancer detection and diagnosis employing multi-layer perceptron neural network (MLP) and Convolutional neural network (CNN). *Clinical EHealth*, 4, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.ceh.2020.11.002>
- Diyani Ningrum, L. (2020). *Model Warna Pada Grafik Komputer dan Pengolahan Citra*.
- Dufan J. P. Manajang 1), S. R. U. A. S. 2), A. J. (2020). Implementasi Framework Tensorflow Object Detection Dalam Mengklasifikasi Jenis Kendaraan Bermotor. *Jurnal Teknik Informatika Vol.15 No.3 Juli – September 2020, Hal. 171-178*.
- Frangky Handono, S., Tri Anggraeny, F., & Rahmat, B. (2020). Implementasi Convolutional Neural Network (Cnn) Untuk Deteksi Retinopati Diabetik. In *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi (JIFoSI)* (Vol. 1, Issue 1).
- Haba, A. R. K., & Husdi, H. (2020a). Sistem Cerdas dalam Mengidentifikasi Kematangan Buah Naga Berdasarkan Fitur Tekstur dengan Metode K-Nearest Neighbor. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 12(3), 225–232. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v12i3.665.225-232>
- Haba, A. R. K., & Husdi, H. (2020b). Sistem Cerdas dalam Mengidentifikasi Kematangan Buah Naga Berdasarkan Fitur Tekstur dengan Metode K-

- Nearest Neighbor. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 12(3), 225–232.
<https://doi.org/10.33096/ilkom.v12i3.665.225-232>
- Howard, A. G., Zhu, M., Chen, B., Kalenichenko, D., Wang, W., Weyand, T., Andreetto, M., & Adam, H. (2017). *MobileNets: Efficient Convolutional Neural Networks for Mobile Vision Applications*.
<http://arxiv.org/abs/1704.04861>
- Howard, A., Sandler, M., Chu, G., Chen, L.-C., Chen, B., Tan, M., Wang, W., Zhu, Y., Pang, R., Vasudevan, V., Le, Q. v., & Adam, H. (2019). *Searching for MobileNetV3*. <http://arxiv.org/abs/1905.02244>
- Janiesch, C., Zschech, P., & Heinrich, K. (2021). *Machine learning and deep learning*. <https://doi.org/10.1007/s12525-021-00475-2/Published>
- Jocher, G., Chaurasia, A., Stoken, A., Borovec, J., NanoCode012, Kwon, Y., Michael, K., TaoXie, Fang, J., imyhxy, Lorna, Yifu), 曾逸夫(Zeng, Wong, C., V, A., Montes, D., Wang, Z., Fati, C., Nadar, J., Laughing, ... Jain, M. (2022). *ultralytics/yolov5: v7.0 - YOLOv5 SOTA Realtime Instance Segmentation*.
<https://doi.org/10.5281/ZENODO.7347926>
- Kandel, I., & Castelli, M. (2020). How deeply to fine-tune a convolutional neural network: A case study using a histopathology dataset. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(10). <https://doi.org/10.3390/APP10103359>
- Khairunnas, M. E. Y. dan Z. A. (2021). *Pembuatan Modul Deteksi Objek Manusia Menggunakan Metode YOLO untuk Mobile Robot*.
- Kocacinar, B., Tas, B., Akbulut, F. P., Catal, C., & Mishra, D. (2022). A Real-Time CNN-Based Lightweight Mobile Masked Face Recognition

- System. *IEEE Access*, 10, 63496–63507.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3182055>
- Lin, P., Lee, W. S., Chen, Y. M., Peres, N., & Fraisse, C. (2020). A deep-level region-based visual representation architecture for detecting strawberry flowers in an outdoor field. *Precision Agriculture*, 21(2), 387–402. <https://doi.org/10.1007/s11119-019-09673-7>
- Made Wismadi, I., Care Khrisne, D., & Made Arsa Suyadnya, I. (2019). Detecting the Ripeness of Harvest-Ready Dragon Fruit using Smaller VGGNet-Like Network. In *Journal of Electrical, Electronics and Informatics* (Vol. 3, Issue 2).
- MD, M., Nusa, Mhd. I., & Prasetya, D. (2018). Aplikasi Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Pada Pembuatan Susu Kedelai (*Hylocereus polyrhizus*). *Agrintech: Jurnal Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian*, 2(1), 5–13.
<https://doi.org/10.30596/agrintech.v2i1.2544>
- Naskath, J., Sivakamasundari, G., & Begum, A. A. S. (2022). A Study on Different Deep Learning Algorithms Used in Deep Neural Nets: MLP SOM and DBN. *Wireless Personal Communications*.
<https://doi.org/10.1007/s11277-022-10079-4>
- Novi Riang La'ia. (2022). *Pengklasifikasian Tingkat Kematangan Buah Naga Dengan MobileNet Melalui Transfer Learning*.
- Pang, B., Nijkamp, E., & Wu, Y. N. (2020). Deep Learning With TensorFlow: A Review. In *Journal of Educational and Behavioral*

Statistics (Vol. 45, Issue 2, pp. 227–248). SAGE Publications Inc.
<https://doi.org/10.3102/1076998619872761>

Paraijun, F., Nur Aziza, R., Kuswardani, D., Teknologi PLN Menara PLN, I., Lkr Luar Barat, J., Kosambi, D., Cengkareng, K., Jakarta Barat, K., & Khusus Ibukota Jakarta, D. (2022). *Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network Dalam Mengklasifikasi Kesegaran Buah Berdasarkan Citra Buah*. *11(1)*.
<https://doi.org/10.33322/kilat.v11i1.1458>

PARDEDE, J., & HARDIANSAH, H. (2022). Deteksi Objek Kereta Api menggunakan Metode Faster R-CNN dengan Arsitektur VGG 16. *MIND Journal*, *7(1)*, 21–36.
<https://doi.org/10.26760/mindjournal.v7i1.21-36>

Perlindungan, I. (2020). *Pengenalan Tanaman Cabai Dengan Teknik Klasifikasi Menggunakan Metode Cnn*.

Rafly Alwanda, M., Putra, R., Ramadhan, K., & Alamsyah, D. (2020). Implementasi Metode Convolutional Neural Network Menggunakan Arsitektur LeNet-5 untuk Pengenalan Doodle. In *Jurnal Algoritme* (Vol. 1, Issue 1).

Raharja, B. D., & Harsadi, P. (2018). Implementasi Kompresi Citra Digital Dengan Mengatur Kualitas Citra Digital. *Jurnal Ilmiah SINUS*, *16(2)*.
<https://doi.org/10.30646/sinus.v16i2.363>

Ramadan, A. K., & Laksono, S. B. (2023). *Rancang Bangun Aplikasi Deteksi Objek Untuk Menghitung Jumlah Pengunjung Restoran Berbasis*

Computer Vision. <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-informatika/issue/archive>

Reyes, A. K., Caicedo, J. C., & Camargo, J. E. (n.d.). *Fine-tuning Deep Convolutional Networks for Plant Recognition.*

Rosalay, R., Prasetyo, A., & Kom, M. (2019). *Pengertian Flowchart Beserta Fungsi dan Simbol-simbol Flowchart yang Paling Umum Digunakan.*

Rozaqi, A. J., & Sunyoto, A. (2020). Identification of Disease in Potato Leaves Using Convolutional Neural Network (CNN) Algorithm. *2020 3rd International Conference on Information and Communications Technology, ICOIACT 2020*, 72–76. <https://doi.org/10.1109/ICOIACT50329.2020.9332037>

Sandler, M., Howard, A., Zhu, M., Zhmoginov, A., & Chen, L.-C. (2018). *MobileNetV2: Inverted Residuals and Linear Bottlenecks.* <http://arxiv.org/abs/1801.04381>

Saragih, R. E., & Emanuel, A. W. R. (2021). Banana Ripeness Classification Based on Deep Learning using Convolutional Neural Network. *3rd 2021 East Indonesia Conference on Computer and Information Technology, EIconCIT 2021*, 85–89. <https://doi.org/10.1109/EIconCIT50028.2021.9431928>

Sharma, C., & Parikh, S. (2022). *Transfer Learning and its application in Computer Vision: A Review Travelling Salesman Problem Optimisation Using Genetic Algorithm and Parameter Tuning View project Comparison of CNN and Pre-trained models: A Study View project*

Transfer Learning and its application in Computer Vision: A Review.

<https://www.researchgate.net/publication/359199617>

- Sheng, T. J., Islam, M. S., Misran, N., Baharuddin, M. H., Arshad, H., Islam, M. R., Chowdhury, M. E. H., Rmili, H., & Islam, M. T. (2020). An Internet of Things Based Smart Waste Management System Using LoRa and Tensorflow Deep Learning Model. *IEEE Access*, 8, 148793–148811. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3016255>
- Srivastava, S., Divekar, A. V., Anilkumar, C., Naik, I., Kulkarni, V., & Pattabiraman, V. (2021). Comparative analysis of deep learning image detection algorithms. *Journal of Big Data*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40537-021-00434-w>
- Subayu, A. (2022). *Deteksi Tingkat Kematangan Fermentasi Singkong (Tape Singkong) Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN).*
- Suhanda, Y., Kurniati, I., & Norma, S. (2020). Penerapan Metode Crisp-DM Dengan Algoritma K-Means Clustering Untuk Segmentasi Mahasiswa Berdasarkan Kualitas Akademik. *Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer*, 6(2), 12–20. <https://doi.org/10.37012/jtik.v6i2.299>
- Sun, J., He, X., Wu, M., Wu, X., Shen, J., & Lu, B. (2020). Detection of tomato organs based on convolutional neural network under the overlap and occlusion backgrounds. *Machine Vision and Applications*, 31(5). <https://doi.org/10.1007/s00138-020-01081-6>
- Suroyo, H. (2019). *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS) Penerapan Machine Learning dengan Aplikasi Orange*

- Data Mining Untuk Menentukan Jenis Buah Mangga*. <https://seminar-id.com/semnas-sainteks2019.html>
- Tan, M., & Le, Q. v. (2021). *EfficientNetV2: Smaller Models and Faster Training*. <http://arxiv.org/abs/2104.00298>
- Teknik Elektro, J., & Wega Intyanto, G. (2021). *Klasifikasi Citra Bunga dengan Menggunakan Deep Learning: CNN (Convolution Neural Network)*.
- Tulasi Krishna, S., & Kumar Kalluri Hemantha. (2019). *Deep Learning And Transfer Learning Approaches For Image Classification* 428.
- Umar, R., & Nurrahim, A. (2019). *Rancang Bangun Klasifikasi Citra Dengan Teknologi Deep Learning Berbasis Metode Convolutional Neural Network*. <https://www.mathworks.com/discovery/convolutional-neural-network.html>
- Voulodimos, A., Doulamis, N., Doulamis, A., & Protopapadakis, E. (2018). *Deep Learning for Computer Vision: A Brief Review*. In *Computational Intelligence and Neuroscience* (Vol. 2018). Hindawi Limited. <https://doi.org/10.1155/2018/7068349>
- Warsiki, E., & Rofifah, N. (2018). Dragon fruit freshness detector based on methyl red colour indicator. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 209(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/209/1/012016>
- Website Balibu Tropika/Litbang. (2018, July 6). *Indeks panen kematangan buah naga*. <http://balitbu.litbang.pertanian.go.id/index.php/hasil-penelitian-mainmenu-46/1170-indeks-panen-kulit-buah-naga>

- Wei, G., Li, G., Zhao, J., & He, A. (2019). Development of a LeNet-5 gas identification CNN structure for electronic noses. *Sensors (Switzerland)*, *19*(1). <https://doi.org/10.3390/s19010217>
- Widodo, W. D., Suketi, K., & Farah Maulida. (2020). Studi Degreening, Kesegaran, dan Daya Simpan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* (Weber) Britton & Rose) untuk Menentukan Kriteria Panen Optimum. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, *48*(3), 314–322. <https://doi.org/10.24831/jai.v48i3.33065>
- Wu, H., Liu, Q., & Liu, X. (2019). A review on deep learning approaches to image classification and object segmentation. *Computers, Materials and Continua*, *60*(2), 575–597. <https://doi.org/10.32604/cmc.2019.03595>
- Yanto, B., Fimawahib, L., Supriyanto, A., Herawan Hayadi, B., Rizki Pratama, R., Pasir Pengaraian, U., Tuanku Tambusai, J., Hilir, R., Hulu, R., Hazarin, U., & Ahmad Yani, J. (2021). *Klasifikasi Tekstur Kematangan Buah Jeruk Manis Berdasarkan Tingkat Kecerahan Warna dengan Metode Deep Learning Convolutional Neural Network*. *6*(2), 2021.
- Zaid Munantri, N., Sofyan, H., & Yanu, M. (2019). Aplikasi Pengolahan Citra Digital Untuk Identifikasi Umur Pohon. In *TELEMATIKA* (Vol. 16, Issue 2).