

SKRIPSI

**KLASIFIKASI SPESIES KUPU KUPU MENGGUNAKAN
METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN
ARSITEKTUR VGG-16 DAN LENET**



Oleh :

Micheal

1822250020

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN REKAYASA
UNIVERSITAS MULTI DATA PALEMBANG
PALEMBANG
2022**

Fakultas Ilmu Komputer dan Rekayasa
Universitas Multi Data Palembang

Program Studi Informatika
Skripsi Sarjana Komputer
Semester Gasal Tahun 2021/2022

**KLASIFIKASI SPESIES KUPU KUPU MENGGUNAKAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN ARSITEKTUR VGG-16
DAN LENET**

Micheal

1822250020

Abstrak

Kupu kupu merupakan salah satu serangga *ordo lepidoptora*. Kupu kupu memiliki banyak spesies dengan corak sayap yang berbeda. penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasi spesies kupu kupu menggunakan metode *Convolutional Neural Network*(CNN) dengan arsitektur *VGG-16* dan *LeNet* dengan *optimizer* Adam, Adagrad, dan SGD. Dataset terdapat 5455 citra dan di bagi menjadi 4955 data *train*, 250 data *test*, dan 250 data *valid*. Kemudian dataset dilakukan *augmentasi* pada data *train* sebanyak 8000 untuk setiap kelas dan data *test* 800 untuk setiap kelas. Pada penelitian ini didapatkan tingkat akurasi tertinggi untuk setiap arsitektur dengan menggunakan *optimizer* Adam sehingga didapatkan tingkat akurasi menggunakan *VGG-16* sebesar 93% dan dengan menggunakan *LeNet* sebesar 67%.

Kata kunci: Kupu kupu, CNN, *VGG-16*, *LeNet*, *Optimizer*.



BAB 1

PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Kupu kupu merupakan sejenis serangga yang memiliki nama latin *ordo lepidoptora*. *Lepideptora* yang memiliki arti hewan yang mempunyai sisik pada sayap. Corak pada sayap kupu kupu inilah yang membuat perbedaan antara satu spesies kupu kupu(Andrian et al., 2019). Karena keindahan sayap pada kupu kupu membuat para pemburu melakukan pemburuan dan memperjualbelikan kupu kupu tentunya membuat populasi kupu kupu berkurang.

Kupu kupu merupakan salah satu peranan penting dalam membantu penyerbukan pada bunga(Oktaviati et al., 2019). Jumlah kupu kupu yang ada di dunia saat ini berjumlah 15.000 – 20.000 spesies(Stork, 2018). Dikarenakan banyaknya jumlah spesies kupu kupu,serta karakteristik yang sama membuat pengenalan kupu kupu menjadi sangat lambat dan jumlah taksonomi yang terlatih terus berkurang (Almryad & Kutucu, 2020). Tentunya kesalahan saat melakukan

pengenalan kupu kupu yang menyebabkan spesies kupu kupu yang masih ada dianggap mengalami kepunahan. sehingga perlunya sebuah pengolahan citra untuk klasifikasi spesies kupu kupu.

Klasifikasi adalah proses mengidentifikasi objek sebagai kategori, kelas, atau kelompok berdasarkan prosedur, definisi, dan karakteristik yang telah ditentukan. Klasifikasi dirancang untuk menempatkan objek yang ditugaskan ke satu kategori yang disebut kelas (Muhamad et al., 2017).

Deep Learning adalah salah satu bidang keilmuan baru dalam bidang *machine learning*. *Deep learning* memiliki kemampuan yang sangat baik dalam *computer vision*. Salah satunya adalah klasifikasi pada sebuah citra (Marifatul Azizah et al., 2018). Salah satu metode *deep learning* yang sering dipakai adalah *Convolutional Neural Network*. Metode *Convolutional Neural Network* memiliki kedalaman jaringan dan dapat mengenali citra dengan cara menyimpan nilai spasial sehingga mendapatkan hasil akurasi yang cukup baik. Sedangkan *Multilayer perceptron* tidak menyimpan nilai spasial dalam suatu citra sehingga membuat hasil akurasi yang didapatkan kurang maksimal (Alwanda et al., 2020).

Arsitektur untuk penelitian ini adalah arsitektur *VGG-16* dan *LeNet*. Arsitektur *VGG-16* yang menggunakan *Convolutional Neural Network* yang memiliki kemampuan untuk melakukan pembelajaran fitur yang lebih baik karena lebih banyak *Convolutional layer* dalam tumpukan filter yang lebih kecil (Krishnaswamy Rangarajan & Purushothaman, 2020). Serta arsitektur *LeNet* dapat melakukan

pembelajaran dengan baik dengan dua filter yang terdiri dari 32 *feature maps* untuk layer pertama dan 64 *feature maps* untuk layer kedua (Rivan & Riyadi, 2021).

Penelitian sebelumnya tentang identifikasi kupu-kupu menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (Kamaron Arzar et al., 2019) dengan jumlah dataset sebanyak 4 kelas dan jumlah citra sebanyak 120 gambar menggunakan arsitektur *GoogLeNet* didapatkan tingkat akurasi sebesar 97.5%.

Pada penelitian sebelumnya yang membahas tentang identifikasi kualitas buah salak menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (Rismiyati & Luthfiarta, 2021) dengan jumlah dataset sebanyak 2 kelas dan jumlah citra sebanyak 370 gambar menggunakan *VGG-16* mendapatkan tingkat akurasi sebesar 95,83%.

Pada penelitian sebelumnya juga membahas tentang pengenalan tulisan tangan Bahasa filipina kuno menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (Bague et al., 2020) dengan jumlah dataset sebanyak 45 kelas dan jumlah citra sebanyak 1500 gambar untuk setiap kelas mendapatkan tingkat akurasi sebesar 98.84%.

Beberapa penelitian yang terkait dengan arsitektur *LeNet*, seperti penggunaan *LeNet* untuk mengenali angka tahun pada prasasti peninggalan kerajaan Majapahit dengan jumlah dataset sebanyak 10 kelas dan jumlah citra sebanyak 100 gambar untuk setiap kelas menghasilkan tingkat akurasi sebesar 85.08% (Septianto et al., 2018), penggunaan *LeNet* dalam pengenalan jenis golongan kendaraan pada jalan tol dengan jumlah dataset sebanyak 5 kelas dan jumlah citra sebanyak 100 gambar untuk setiap kelas yang mendapatkan hasil tingkat akurasi sebesar 95% (Pramana et al., 2020).

Pada penelitian sebelumnya membahas tentang pengenalan daun teh gambung dengan metode *Convolutional Neural Network* dengan jumlah dataset sebanyak 11 kelas dan jumlah citra sebanyak 4400 gambar dengan arsitektur *LeNet* didapatkan tingkat akurasi sebesar 94.55% (Suherman et al., 2021). Penggunaan *LeNet* dalam pengenalan citra karakter huruf arab dengan jumlah citra sebanyak 16.800 gambar mendapatkan tingkat akurasi sebesar 91.13% (Akil & Chaidir, 2021).

Berdasarkan penelitian yang telah di jelaskan sebelumnya, penelitian yang menggunakan metode *Convolutional Neural Network* mendapatkan tingkat akurasi yang tinggi. Selain itu juga arsitektur *VGG-16* dan *LeNet* memiliki akurasi yang tinggi, sehingga penelitian yang dilakukan yaitu klasifikasi spesies kupu kupu menggunakan metode *Convolutional Neural Network* dengan arsitektur *VGG-16* dan *LeNet*. Untuk mengetahui dan membandingkan tingkat akurasi menggunakan arsitektur *VGG-16* dan *LeNet*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, muncul rumusan masalah pada penelitian ini yaitu cara melakukan klasifikasi spesies kupu-kupu menggunakan *Convolutional Neural Network* dengan arsitektur *VGG-16* dan *LeNet*.

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dan batasan yang di tentukan dalam penelitian klasifikasi spesies kupu kupu ini adalah sebagai berikut :

1. Pengenalan spesies kupu kupu
2. Objek Penelitian Menggunakan *Butterfly Image Classification 50 Species* dengan menggunakan public dataset : <https://www.kaggle.com/gpiosenka/butterfly-images40-species>
3. Jumlah total data yang digunakan adalah 5.455 yang di bagi menjadi : 4955 data *train*, 250 data *test*, dan 250 data *valid* dengan ukuran sekitar 224 x 224 pixel.
4. Jenis spesies kupu kupu yang akan diklasifikasikan dari dataset ada 50 jenis.
5. Metode yang dipakai yaitu *Convolutional Neural Network*.
6. Arsitektur yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *VGG-16* dan *LeNet*.
7. Format dataset yang digunakan berupa .jpg.
8. Bahasa Pemrograman yang digunakan yaitu Python.

1.4 Tujuan Dan Manfaat Penelitian

Tujuan dilakukannya Penelitian ini yaitu menerapkan metode *Convolutional Neural Network* dengan arsitektur *VGG-16* dan *LeNet* untuk klasifikasi spesies kupu kupu.

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut :

1. Memahami cara dan proses kerja metode *Convolutional Neural Network* untuk klasifikasi spesies kupu kupu.

2. Mengetahui perbandingan tingkat akurasi antara arsitektur *VGG-16* dan *LeNet*.
3. Mengetahui salah satu kelebihan metode *Convolutional Neural Network* yang digunakan dalam klasifikasi spesies kupu kupu menggunakan arsitektur *VGG-16* dan *LeNet*.
4. Menambah penelitian tentang klasifikasi spesies kupu kupu.

1.5 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan laporan skripsi yang akan dilakukan antara lain sebagai berikut.

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan dalam penelitian ini.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang teori yang berkaitan dengan penelitian seperti klasifikasi spesies kupu kupu, metode *Convolutional Neural Network*, dan penelitian terdahulu.

BAB 3 PENELITIAN TERDAHULU

Bab ini membahas tentang kebutuhan komponen perangkat keras dan lunak, serta metodologi penelitian yang digunakan.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil dari pengujian dari setiap skenario pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.





DAFTAR PUSTAKA

- Akil, I., & Chaidir, I. (2021). Deteksi Karakter Huruf Arab Dengan Menggunakan Convolutional Neural Network. *Inti Nusa Mandiri*, 15(2), 183–188.
- Almryad, A. S., & Kutucu, H. (2020). Automatic identification for field butterflies by convolutional neural networks. *Engineering Science and Technology, an International Journal*, 23(1), 189–195. <https://doi.org/10.1016/j.jestch.2020.01.006>
- Alwanda, M. R., Ramadhan, R. P. K., & Alamsyah, D. (2020). Implementasi Metode Convolutional Neural Network Menggunakan Arsitektur LeNet-5 untuk Pengenalan Doodle. *Jurnal Algoritme*, 1(1), 45–56. <https://doi.org/10.35957/algoritme.v1i1.434>
- Andrian, R., Anwar, S., Muhammad, M. A., & Junaidi, A. (2019). Identifikasi Kupu-Kupu Menggunakan Ekstraksi Fitur Deteksi Tepi (Edge Detection) dan Klasifikasi K-Nearest Neighbor (KNN). *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 5(2), 234–243. <https://doi.org/10.28932/jutisi.v5i2.1744>
- Anugerah, A. G. (2018). *Klasifikasi Tingkat Keganasan Kanker Paru-Paru Pada Computed Tomography (Ct) Scan Menggunakan Metode Convolutional Neural Network*.
- Arifianto, J., & Muhimmah, I. (2021). *Aplikasi Web Pendeteksi Jerawat Pada Wajah Menggunakan Algoritma Deep Learning dengan TensorFlow*. 2(2).
- Bahar, I., Veriyani, A. N., Studi, P., & Biologi, P. (2021). KEANEKARAGAMAN KUPU-KUPU SUPERFAMILI PAPILIONOIDAE (Lepidoptera) Di KAWASAN TAMAN HUTAN RAYA LEMO-LEMO KELURAHAN TANAH LEMO. 4(2), 31–35.
- Buulolo, I. C., Sihombing, H. A., Toba, K., & Utara, S. (2021). PENGENALAN BUAH KOPI BERDASARKAN PARAMETER WARNA MENGGUNAKAN ALGORITMA BACKPROPAGATION DAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM) INTRODUCTION OF COFFEE FRUIT BASED ON COLOR PARAMETER USING BACKPROPAGATION ALGORITHM AND SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM). 26–32. <https://doi.org/10.47002/seminastika.v3i1.234>
- Ekono, Rahutomo, F., & Sari, D. N. (2020). Implementasi Library Deep Learning Keras pada Sistem Ujian Essay Online. *Jurnal Informatika Polinema*, 6(2), 73–

79. <https://doi.org/10.33795/jip.v6i2.303>

- Felix, Faisal, S., Butarbutar, T. F. M., & Sirait, P. (2019). Implementasi CNN dan SVM untuk Identifikasi Penyakit Tomat via Daun. *Issn 2622-8130*, 20(2), 117–134.
- Fitriati, D. (2016). Perbandingan Kinerja CNN LeNet 5 dan Extreme Learning Machine pada Pengenalan Citra Tulisan Tangan Angka. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 2(1), 10–16.
- Hasanain, I. W., & Rizal, A. (2021). Klasifikasi Suara Paru-Paru Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN). *E-Proceeding of Engineering*, 8(2), 3218–3223.
- Hidayat, B., & Hermawan, G. (2018). Deteksi Hama Pada Daun Teh Dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN). *SKRIPSI: Program Studi Teknik Informatika UNIKOM*, 1(1), 1–8.
- Kameron Arzar, N. N., Sabri, N., Mohd Johari, N. F., Amilah Shari, A., Mohd Noordin, M. R., & Ibrahim, S. (2019). Butterfly Species Identification Using Convolutional Neural Network (CNN). *2019 IEEE International Conference on Automatic Control and Intelligent Systems, I2CACIS 2019 - Proceedings, June*, 221–224. <https://doi.org/10.1109/I2CACIS.2019.8825031>
- Krishna, S. T., & Kalluri, H. K. (2019). Deep learning and transfer learning approaches for image classification. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 7(5), 427–432.
- Krishnaswamy Rangarajan, A., & Purushothaman, R. (2020). Disease Classification in Eggplant Using Pre-trained VGG16 and MSVM. *Scientific Reports*, 10(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-59108-x>
- Kusumawardani, R., Karningsih, P. D., Deffect, N., Defect, M., Learning, D., & Cacat, D. (2020). *Deteksi dan Klasifikasi Cacat Kemasan Kaleng Menggunakan Convolutional Neural Network*. 4(1), 1–11.
- Latipah, A. J., Verdhika, N. A., & MZ, S. P. H. S. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Klasifikasi Jenis Kupu- Kupu Awetan Family Papilionidae Dengan Metode SVM. *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi (JURTI)*, 2(2), 143. <https://doi.org/10.30872/jurti.v2i2.1868>
- Marifatul Azizah, L., Fadillah Umayah, S., & Fajar, F. (2018). Deteksi Kecacatan Permukaan Buah Manggis Menggunakan Metode Deep Learning dengan Konvolusi Multilayer. *Semesta Teknika*, 21(2), 230–236. <https://doi.org/10.18196/st.212229>
- Miranda, N. D., Novamizanti, L., & Rizal, S. (2020). Convolutional Neural Network

- Pada Klasifikasi Sidik Jari Menggunakan Resnet-50. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 1(2), 61–68. <https://doi.org/10.20884/1.jutif.2020.1.2.18>
- Muhamad, H., Prasojo, C. A., Sugianto, N. A., Surtiningsih, L., & Cholissodin, I. (2017). Optimasi Naïve Bayes Classifier Dengan Menggunakan Particle Swarm Optimization Pada Data Iris. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 4(3), 180. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201743251>
- Nasuha, A., Sardjono, T. A., & Purnomo, M. H. (2018). Pengenalan Viseme Dinamis Bahasa Indonesia Menggunakan Convolutional Neural Network. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, 7(3), 258–265. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v7i3.433>
- Oktaviati, W., Rifanjani, S., & Ardian, H. (2019). Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu (Ordo Lepidoptera) Pada Ruang Terbuka Hijau Kota Pontianak. *Jurnal Hutan Lestari*, 7(1), 79–85. <https://doi.org/10.26418/jhl.v7i1.31001>
- Pramana, A. L., Setyati, E., & Kristian, Y. (2020). Model Cnn Lenet Dalam Pengenalan Jenis Golongan Kendaraan. *Institut Sains Dan Teknologi Terpadu Surabaya*, 13(2), 65–69.
- Ramadhani, Ri. I. (2021). KLASIFIKASI JENIS TUMBUHAN BERDASARKAN CITRA DAUN MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK. *Universitas Muhammadiyah Jember*.
- Rivan, M. E. Al, & Riyadi, A. G. (2021). Perbandingan Arsitektur LeNet dan AlexNet Pada Metode Convolutional Neural Network Untuk Pengenalan American Sign Language. *Jurnal Komputer Terapan*, 7(1), 53–61.
- Ruder, S. (2016). *An overview of gradient descent optimization algorithms*. 1–14. <http://arxiv.org/abs/1609.04747>
- Septiadi, J., Warsito, B., & Wibowo, A. (2020). Human Activity Prediction using Long Short Term Memory. *E3S Web of Conferences*, 202, 1–12. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020215008>
- Septianto, T., Setyati, E., & Santoso, J. (2018). Model CNN LeNet dalam Rekognisi Angka Tahun pada Prasasti Peninggalan Kerajaan Majapahit. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 6(3), 106–109. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.6.3.2018.106-109>
- Stork, N. E. (2018). How Many Species of Insects and Other Terrestrial Arthropods Are There on Earth? *Annual Review of Entomology*, 63(September 2017), 31–45. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-020117-043348>
- Subiakto, R. B. R. (2021). *Klasifikasi Penyakit Pneumonia Pada Balita Melalui Gambar X-Ray Dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN)*.

<http://repository.unair.ac.id/109521/>

- Suherman, A. H., Ibrahim, N., Syahrian, H., Rahadi, V. P., & Prayoga, M. K. (2021). Klasifikasi Daun Teh Gambung Varietas Assamica Menggunakan Convolutional Neural Network Dengan Arsitektur Lenet-5. *Journal of Electrical and System Control Engineering*, 4(2), 63–71. <https://doi.org/10.31289/jesce.v4i2.4136>
- Suryaman, S. A., Magdalena, R., Sa, S., Prodi, S., Telekomunikasi, T., Elektro, F. T., & Telkom, U. (2021). *Klasifikasi Cuaca Menggunakan Metode VGG-16*. 1(1), 1–8.
- Widyaya, J. E., & Budi, S. (2021). Pengaruh Preprocessing Terhadap Klasifikasi Diabetic Retinopathy dengan Pendekatan Transfer Learning Convolutional Neural Network. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 7(1), 110–124. <https://doi.org/10.28932/jutisi.v7i1.3327>
- Wijaya, I. W. S., KS., I. G. H. W., Bintara, I. D. M. A. P. S., & Permana, I. K. G. R. A. (2021). Program Menghitung Banyak Bata pada Ruangan Menggunakan Bahasa Python. *TIERS Information Technology Journal*, 2(1), 12–22. <http://journal.undiknas.ac.id/index.php/tiers/article/view/2840>
- Yohannes, Y., Udjulawa, D., & Febbiola, F. (2021). Klasifikasi Lukisan Karya Van Gogh Menggunakan Convolutional Neural Network-Support Vector Machine. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 7(1). <https://doi.org/10.28932/jutisi.v7i1.3399>
- Zhao, R., Li, C., Ye, S., & Fang, X. (2019). Butterfly recognition based on Faster R-CNN. *Journal of Physics: Conference Series*, 1176(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1176/3/032048>
- Zulaikha, S., & Bahri, S. (2021). *Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu (Rhopalocera: Papilionoidea dan Hesperioidea) di Kawasan Cagar Alam Gunung Sigogor Kecamatan Ngebel, Kabupaten Ponorogo*. 6(2), 90–101.