

SKRIPSI

**KLASIFIKASI JENIS BURUNG DI INDONESIA
MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK*(CNN)**



Oleh :

Joseph Alberto

1822250044

**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 Genap Tahun 2021/2022

**KLASIFIKASI JENIS BURUNG DI INDONESIA MENGGUNAKAN
METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK(CNN)**

Joseph Alberto

1822250044

Abstrak

Burung adalah anggota kelompok hewan bertulang belakang yang memiliki bulu dan sayap. Keaneka ragaman burung di Indonesia terdapat banyak sekali sehingga sulit untuk membedakan jenis-jenis burung tertentu. Namun dengan berkembangnya teknologi pada masa kini, sekarang kita dapat membedakan jenis burung dengan teknologi. Klasifikasi burung dapat dilakukan untuk membedakan beraneka ragam jenis burung yang ada di Indonesia sehingga untuk membedakan burung yang sekilas terlihat mirip akan lebih efektif dengan adanya pengklasifikasian ini. Pada penelitian ini dilakukan pengklasifikasian terhadap jenis burung menggunakan dataset 400 *Bird Species – Classification* yang sudah di filter hanya untuk burung di Indonesia dan diperoleh dataset berjumlah 63 jenis burung dengan total 9.445 citra yang terdiri dari 8.185 citra latih dan 1.260 citra uji. Klasifikasi jenis burung ini dilakukan dengan menggunakan metode CNN, model dibentuk dengan menggunakan arsitektur ResNet-50. Selanjutnya dilakukan proses *training* dengan *optimizer* ADAM dan SGD untuk dilihat hasil yang paling maksimal, dan didapat nilai *Accuracy* 98% dengan *optimizer* SGD dengan 10 *epoch*.

Kata kunci: Klasifikasi Jenis Burung, *ResNet-50*, Burung Indonesia, CNN, ADAM, SGD



BAB 1

PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang penelitian, dilanjutkan dengan penjelasan rumusan masalah berdasarkan latar belakang, batasan ruang lingkup penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang posisinya berada di garis khatulistiwa dan terkenal akan kekayaan alamnya baik jenis flora ataupun fauna. Salah satu kekayaan alam dari jenis fauna Indonesia yang cukup tinggi adalah burung. Jumlah burung yang terdapat di Indonesia yaitu 1.539 jenis burung, merupakan 17 % dari total burung di dunia. Saat ini, jumlah burung yang terdapat di dunia ± 9.600 jenis, hampir sekitar 1.111 jenis burung di dunia terancam punah (Kamal et al., 2015).

Pada umumnya habitat tempat burung tidak hanya berperan sebagai tempat tinggal saja namun juga merupakan tempat yang menyediakan sumber makanan, air, mineral yang cukup dan sebagai tempat singgah dan berkembang biak, biasanya burung berhabitat di tempat yang ada pepohonan seperti di hutan namun ada juga yang berhabitat tidak di hutan seperti di perkebunan, gua, padang rumput, savana, perairan.

Burung merupakan kelompok hewan vertebrata yang berkembang biak dengan cara kawin, memiliki bulu, warna, dan suara yang indah dan beragam. Banyaknya jenis burung yang berada di suatu tempat sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca yang baik, keanekaragaman jenis tumbuhan dan kondisi habitat tempat burung tersebut berada. Keberadaan burung di suatu habitat sangat berkaitan erat dengan faktor-faktor fisik lingkungan seperti tanah, air, temperatur, cahaya matahari, serta faktor-faktor biologis yang meliputi vegetasi dan satwa lainnya (Yudini, 2016).

Berbagai macam jenis burung yang ada di dunia memiliki kebiasaan yang berbeda-beda dalam melahirkan anaknya seperti ada burung yang bertelur lalu menimbun telurnya di tanah pasir yang bercampur serasah, tanah pasir pantai yang panas. Dan ada juga yang di dekat sumber air panas. Akan tetapi kebanyakan burung membuat sarang, dan menetasakan telurnya dengan mengeraminya di sarang tersebut. (Mastering, 2020)

Sarang pada burung juga dapat dibuat secara berbeda-beda tergantung pada kebiasaan burung dan bagaimana cara burung hidup serta bagaimana kondisi iklim di tempat burung tersebut. Ada sarang burung yang dapat dibuat dari rumput, ranting dan lain lain. Agak sulit membedakan jenis burung apa, cara hidupnya bagaimana, kebiasaannya bagaimana, dan informasi mengenai burung tersebut tidak dapat diperoleh yang dimana terkadang ada jenis burung yang sama dari bentuk sampai ciri-ciri bentuk tubuhnya tapi ternyata beda sifat dan juga beda jenis.

Dari penjelasan diatas maka klasifikasi jenis burung dapat dilakukan menggunakan *Deep Learning* sehingga klasifikasi dapat dengan mudah dilakukan

karena adanya bantuan dari komputer. Kelebihan dalam *Deep Learning* adalah *layer* yang terdapat di dalamnya, dikarenakan jumlah *layer* yang banyak maka *Deep Learning* cocok dipakai sebagai klasifikasi citra yang akan diteliti. (Mastering, 2020)

Metode yang akan digunakan untuk melakukan klasifikasi adalah CNN, CNN terkenal sebagai salah satu algoritma atau metode *Deep Learning* yang cukup bagus dan terkenal dalam melakukan klasifikasi citra, di dalam CNN terdapat *pooling*, *feature extraction* dan sebagainya.

Masuk ke dalam tahap klasifikasi akan menggunakan CNN-ResNet-50 sehingga nantinya model arsitektur yang akan digunakan adalah CNN digabung dengan ResNet-50, pemilihan ResNet-50 sebagai model arsitektur disebabkan ResNet-50 adalah salah satu model arsitektur yang mempunyai banyak *layer* yaitu sampai 50 *layer* dengan harapan dapat menghasilkan akurasi baik.

Adapun jurnal yang di jadikan referensi atau acuan peneliti untuk meneliti, yaitu Klasifikasi Lovebird Berdasarkan Bentuk Kepala Dan Warna Dengan Metode *Local Binary Pattern* (LBP) Dan *Fuzzy Logic* dan dari hasil penelitian tersebut mendapatkan hasil yang sangat baik. (Nurina Shaputri et al., 2015)

Ada juga penelitian mengenai Identifikasi Spesies Burung Menggunakan *Convolutional Neural Network* dan hasil yang didapatkan ditemukan bahwa pelatihan model untuk setiap spesies burung tidak merata, yang mengarah kepada prediksi berlebihan, dan beberapa spesies burung sulit untuk diklasifikasikan. (Martinsonn, 2021)

Dan terakhir Adapun penelitian tentang Identifikasi Spesies Burung Secara Otomatis Menggunakan *Deep Learning* dan hasil yang didapatkan pada penelitian ini hasilnya berupa model yang menunjukkan tingkat akurasi 97,98% dalam mengidentifikasi spesies burung(Ragib et al., 2020)

Berdasarkan penjelasan diatas maka klasifikasi terhadap burung di Indonesia ini dapat di lakukan dengan *Deep Learning*. Metode yang akan digunakan dari cabang ilmu *Deep Learning* adalah *CNN*, *CNN* dapat digunakan untuk memproses data 2 dimensi. *CNN* diklaim sebagai algoritma terbanyak digunakan dan terbaik dalam klasifikasi dan mendeteksi objek dari data citra digital(Wiranda et al., 2020).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hasil yang baik dalam proses klasifikasi jenis burung yang ada di Indonesia dengan menggunakan *CNN*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang terbentuk adalah bagaimana cara menerapkan metode *Convolutional Neural Network* untuk mengklasifikasi burung di Indonesia.

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup yang dijadikan dasar usulan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jenis burung yang akan diklasifikasi hanya burung yang berasal dari Indonesia.

2. Objek adalah citra burung dari dataset *400 Bird Species – Classification* yang dipisahkan hanya untuk jenis burung Indonesia (Burung Indonesia, 2021). Dan didapatkan jumlah dataset untuk jenis burung di Indonesia adalah 63 jenis burung yang berjumlah 9.445 citra terdiri dari citra latihan 8.185 dan citra uji 1.260 dimana semua citra sudah berukuran 224x224 *pixel*.
3. Arsitektur *Convolutional Neural Network* yang di gunakan adalah ResNet-50.
4. Metode klasifikasi yang digunakan adalah *Convolutional Neural Network* (CNN).
5. *Optimizer* yang digunakan adalah Adam dan SGD.
6. Bahasa pemrograman yang akan digunakan adalah *Python*.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan metode klasifikasi CNN untuk klasifikasi jenis burung di Indonesia.

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penerapan dan fitur ekstraksi citra CNN yang dapat membantu dalam proses klasifikasi jenis burung di Indonesia.
2. Menjadikan penelitian ini sebagai tolak ukur untuk perbandingan performa dalam pengklasifikasi burung di Indonesia dengan dataset yang sama dengan klasifikasi citra menggunakan CNN dengan cara yang berbeda.

3. Menjadikan penelitian ini sebagai rekomendasi metode klasifikasi yang dapat mengklasifikasikan citra burung di Indonesia.
4. Mendapatkan hasil tingkat akurasi klasifikasi jenis burung dengan menggunakan metode klasifikasi CNN.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian yang akan dilakukan antara lain adalah sebagai berikut.

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang dari penelitian yang dilakukan, dilanjutkan dengan penjelasan rumusan masalah berdasarkan latar belakang, batasan ruang lingkup penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang teori-teori yang berkaitan dengan penelitian klasifikasi jenis burung di Indonesia menggunakan metode *CNN* dengan arsitektur *ResNet-50*, serta penelitian terdahulu.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang kebutuhan *hardware* dan *software*, serta rancangan penelitian yang berupa metodologi penelitian.

BAB 4 HASIL DAN BAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil implementasi dari metode yang dipakai yaitu metode *CNN* dengan arsitektur *ResNet-50*, serta pembahasan dari hasil pengujian yang dilakukan.

BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas tentang kesimpulan yang diambil dari penelitian yang telah dilakukan dan saran yang bermanfaat bagi pengembangan penelitian selanjutnya.





DAFTAR PUSTAKA

- Afif, M., Fawwaz, A., Ramadhani, K. N., & Sthevanie, F. (2021). *Klasifikasi Ras pada Kucing menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN)*. 8(1), 715–730.
- Burung Indonesia. (2021). *Booklet Daftar dan Status Burung 2021*.
- Charli, F., Syaputra, H., Akbar, M., Sauda, S., & Panjaitan, F. (2020). Implementasi Metode Faster Region Convolutional Neural Network (Faster R-CNN) Untuk Pengenalan Jenis Burung Lovebird. *Journal of Information Technology Ampera*, 1(3), 185–197. <https://doi.org/10.51519/journalita.volume1.issue3.year2020.page185-197>
- Datar, P., Jain, K., & Dhedhi, B. (2018). Detection of Birds in the Wild using Deep Learning Methods. *2018 4th International Conference for Convergence in Technology, I2CT 2018*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/I2CT42659.2018.9057933>
- Fagerlund, S. (2007). Bird species recognition using support vector machines. *Eurasip Journal on Advances in Signal Processing*, 2007. <https://doi.org/10.1155/2007/38637>
- Gavali, P., & Banu, J. S. (2020). Bird Species Identification using Deep Learning on GPU platform. *International Conference on Emerging Trends in Information Technology and Engineering, Ic-ETITE 2020*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ic-ETITE47903.2020.85>
- Huang, Y. P., & Basanta, H. (2021). Recognition of Endemic Bird Species Using Deep Learning Models. *IEEE Access*, 9, 102975–102984. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3098532>
- Kaggle. (2022). *Birds 400 - Species Image Classification*. <https://www.kaggle.com/gpiosenka/100-bird-species>
- Kamal, S., Mahdi, N., & Senja, N. (2015). Keanekaragaman Jenis Burung Pada Perkebunan Kopi di Kecamatan Bener Kelipah Kabupaten Bener Meriah Provinsi Aceh. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, 1(2), 73. <https://doi.org/10.22373/biotik.v1i2.216>

- Karnadi, K. (2018). Pengembangan Aplikasi Digital Image Processing Dengan Microsoft Visual Basic. *Jurnal Digital Teknologi Informasi*, 1(1), 15. <https://doi.org/10.32502/digital.v1i1.933>
- Kumar, A., & Das, S. D. (2019). Bird Species Classification Using Transfer Learning with Multistage Training. *Communications in Computer and Information Science*, 1019 CCIS, 28–38. https://doi.org/10.1007/978-981-15-1387-9_3
- Liu, Y., Sun, P., Highsmith, M. R., Wergeles, N. M., Sartwell, J., Raedeke, A., Mitchell, M., Hagy, H., Gilbert, A. D., Lubinski, B., & Shang, Y. (2018). Performance comparison of deep learning techniques for recognizing birds in aerial images. *Proceedings - 2018 IEEE 3rd International Conference on Data Science in Cyberspace, DSC 2018*, 317–324. <https://doi.org/10.1109/DSC.2018.00052>
- Marini, A., Facon, J., & Koerich, A. L. (2013). Bird species classification based on color features. *Proceedings - 2013 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, SMC 2013, August 2014*, 4336–4341. <https://doi.org/10.1109/SMC.2013.740>
- Martinsonn, J. (2021). Bird Species Identification Using Convolutional Neural Network. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, 57, 619–630. https://doi.org/10.1007/978-981-15-9509-7_50
- Mashuk, F., Samsujjoha, Sattar, A., & Sultana, N. (2021). Machine learning approach for bird detection. *Proceedings of the 3rd International Conference on Intelligent Communication Technologies and Virtual Mobile Networks, ICICV 2021, Icicv*, 818–822. <https://doi.org/10.1109/ICICV50876.2021.9388590>
- Mastering, S. (2020). Burung Dan Perkembangannya. <https://www.smartmastering.com/burung.html>
- Ndun, R. I. (2020). Mendeteksi jenis burung berdasarkan gambar menggunakan Deep Learning. 21–22.
- Nurina Shaputri, S., Hidayat, B., & Sunarya, U. (2015). Klasifikasi Lovebird berdasarkan bentuk kepala dan warna dengan metode Local Binary Pattern (LBP) dan Fuzzy Logic Lovebird Classification Based On Head Shape And Colors Using Local Binary Pattern (LBP) Method And Fuzzy Logic. 6(2), 19–24.
- Patel, R., & Patel, S. (2020). A comprehensive study of applying convolutional neural network for computer vision. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(6 Special Issue), 2161–2174.

- Prasetyo, E. (2015). *Data Mining: Konsep dan Aplikasi menggunakan MATLAB*.
- Ragib, K. M., Shithi, R. T., Haq, S. A., Hasan, M., Sakib, K. M., & Farah, T. (2020). PakhiChini: Automatic bird species identification using deep learning. *Proceedings of the World Conference on Smart Trends in Systems, Security and Sustainability*, WS4 2020, 1–6. <https://doi.org/10.1109/WorldS450073.2020.9210259>
- Rahaman, M. A., Mahin, M., Ali, M. H., & Hasanuzzaman, M. (2019). BHCDR: Real-Time Bangla Handwritten Characters and Digits Recognition using Adopted Convolutional Neural Network. *1st International Conference on Advances in Science, Engineering and Robotics Technology 2019, ICASERT 2019, April*. <https://doi.org/10.1109/ICASERT.2019.8934476>
- Rahman, A. Y. (2021). *Klasifikasi Citra Burung Lovebird Menggunakan Decision Tree dengan Empat Jenis Evaluasi*. 1(10), 6.
- Solichin. (2017). *Mengukur Kinerja Algoritma Klasifikasi dengan Confusion Matrix*. <http://achmatim.net/2017/03/19/mengukur-kinerja-algoritma-klasifikasi-dengan-confusion-matrix/>
- Tóth, B. P., & Czeba, B. (2016). Convolutional neural networks for large-scale bird song classification in noisy environment. *CEUR Workshop Proceedings, 1609*, 560–568.
- Wiranda, N., Purba, H. S., & Sukmawati, R. A. (2020). Survei Penggunaan Tensorflow pada Machine Learning untuk Identifikasi Ikan Kawasan Lahan Basah. *IJEIS (Indonesian Journal of Electronics and Instrumentation Systems)*, 10(2), 179. <https://doi.org/10.22146/ijeis.58315>
- Yudini, S. (2016). Keanekaragaman Burung pada berbagai tipe habitat di kecamatan Singkil sebagai referensi pendukung pembelajaran materi keanekaragaman hayati di sekolah menengah atas. *Euphytica*, 18(2), 22280. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jplph.2009.07.006><http://dx.doi.org/10.1016/j.neps.2015.06.001><https://www.abebooks.com/Trease-Evans-Pharmacognosy-13th-Edition-William/14174467122/bd>
- Zufar, M. (1998). Introductory Computer Vision and Image Processing. *Sensor Review*, 18(3), 2–4. <https://doi.org/10.1108/sr.1998.08718cae.001>