

Implementasi Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Pengenalan Tulisan Tangan Aksara Bima

Oleh:

Ahmad Angga Handoko,

Mochamad Alfian Rosid

Informatika

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Mei, 2024

Pendahuluan

Aksara Bima, yang juga dikenal sebagai aksara Mbojo adalah aksara yang digunakan di wilayah Bima, Nusa Tenggara Barat. Aksara Bima sempat hilang keberadaannya, Upaya pelestarian yang dilakukan setelah penelitian panjang Hj. Siti Marya, kemudian mendeklarasikannya pada tanggal 28 juli 2007, namun baru memiliki kekuatan hukum Ketika Walikota Bima menuangkannya dalam peraturan Walikota dengan nomor 50 tahun 2019.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti bertujuan untuk membangun model Convolutional Neural Network (CNN) yang mampu mengenali tulisan tangan aksara Bima sebagai salah satu upaya pelestarian aksara Bima.

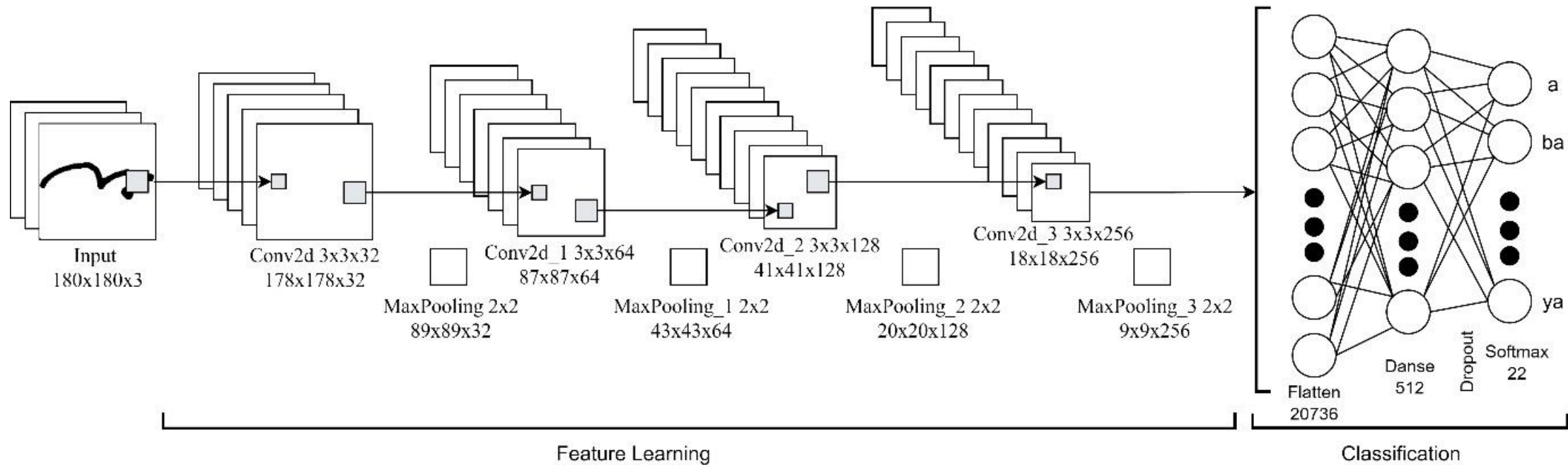
Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Rumusan masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana cara implementasi algoritma CNN dalam mengenali tulisan aksara Bima dan bagaimana performa algoritma CNN dalam mengenali tulisan tangan aksara Bima?

Metode

Convolutional Neural Network (CNN) adalah salah satu jenis neural network yang biasa digunakan pada data citra. CNN bisa digunakan untuk mendeteksi dan mengenali object pada sebuah citra.

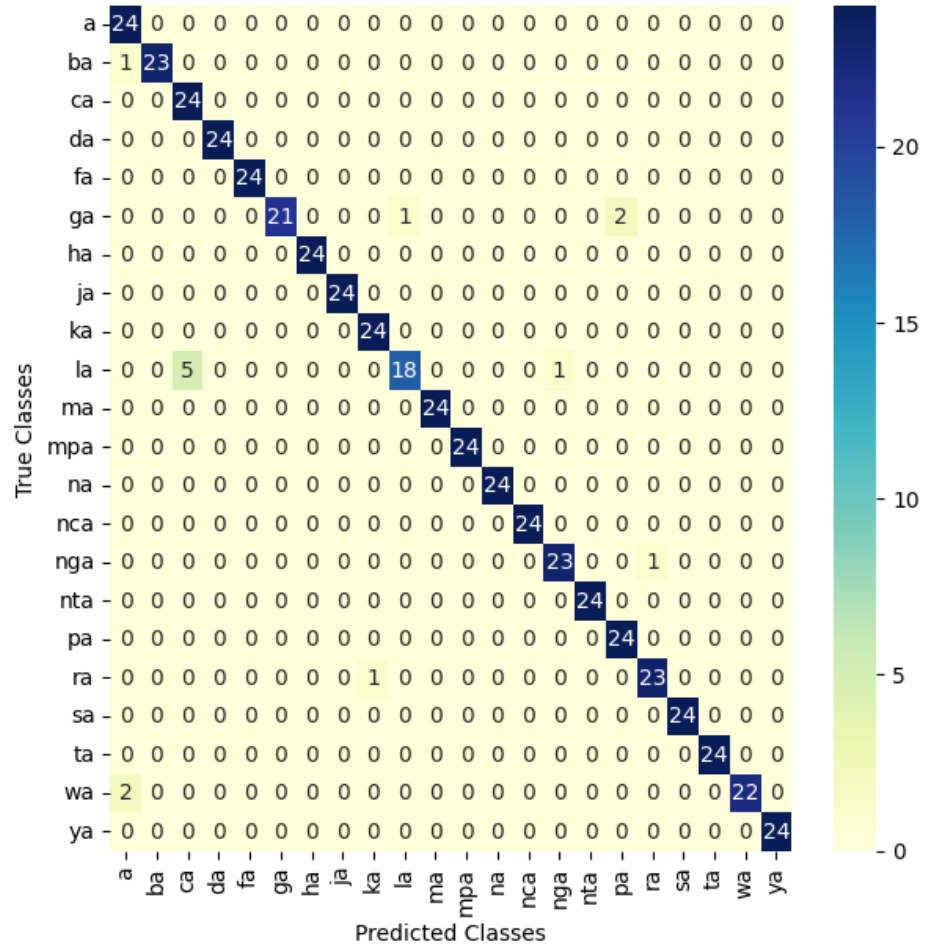
Berikut merupakan arsitektur yang digunakan dalam penelitian ini.



Hasil

Tabel 1. Classification Report

No	Aksara	Precision	Recall	F1-score
1.	a	0.89	1.00	0.94
1.	ba	1.00	0.96	0.98
1.	ca	0.83	1.00	0.91
1.	da	1.00	1.00	1.00
1.	fa	1.00	1.00	1.00
1.	ga	1.00	0.88	0.93
1.	ha	1.00	1.00	1.00
1.	ja	1.00	1.00	1.00
1.	ka	0.96	1.00	0.98
1.	la	0.95	0.75	0.84
1.	ma	1.00	1.00	1.00
1.	mpa	1.00	1.00	1.00
1.	na	1.00	1.00	1.00
1.	nca	1.00	1.00	1.00
1.	nga	0.96	0.96	0.96
1.	nta	1.00	1.00	1.00
1.	pa	0.92	1.00	0.96
1.	ra	0.96	0.96	0.96
1.	sa	1.00	1.00	1.00
1.	ta	1.00	1.00	1.00
1.	wa	1.00	0.92	0.96
1.	ya	1.00	1.00	1.00
Akurasi pelatihan				94.36
Akurasi validasi				97.34
Macro AVG		97.56	97.34	97.31
Weighted AVG		97.56	97.34	97.31



Pembahasan

Terdapat 4 skenario, skenario pertama percobaan terhadap variasi nilai *epoch*, skenario kedua percobaan terhadap variasi nilai *learning rate*, skenario ketiga percobaan terhadap variasi jenis *optimizer*, dan skenario keempat percobaan terhadap variasi nilai *batch size*.

Pembahasan

Pada slide 5 atau tabel 1 menunjukkan hasil percobaan terbaik dengan kombinasi *hyperparameter* dengan nilai *epoch* 100, *batch size* 32, *optimizer* Adam, dan *learning rate* 0,001 yaitu akurasi validasi mencapai 97,34% dari keseluruhan data uji sedangkan akurasi pelatihan sebesar 94,36% dari keseluruhan data latih. Terdapat beberapa kekurangan seperti nilai *precision* terendah pada aksara ke-3 (ca) sebesar 83%, nilai *recall* dan *f1-score* terendah pada aksara ke-10 (la) sebesar 75% dan 84%.

Kesimpulan

Pada penelitian ini, sebuah model CNN berhasil dikembangkan dengan kemampuan yang baik dalam mengenali tulisan tangan aksara Bima. Hasil optimalisasi menggunakan kombinasi *hyperparameter* dengan nilai *epoch* 100, *learning rate* 0,001, *optimizer* Adam, dan *batch size* 32 mendapatkan nilai akurasi untuk data uji sebesar 97,34%, *precision* 97,56%, *recall* 97,34%, dan *f1-score* 97,31%. Dengan hasil tersebut, diharapkan bahwa model dapat diterapkan dalam *website* maupun aplikasi *mobile* untuk media pembelajaran juga sebagai salah satu upaya pelestarian aksara Bima. Disarankan untuk penelitian selanjutnya memperbanyak data citra asli dan melakukan perbandingan dengan arsitektur CNN lainnya seperti GoogleNet, ResNet18, ResNet50, dan ShuffleNet agar mendapatkan akurasi yang lebih tinggi.

Referensi

- [1] Canberra, "Indonesia." Diakses: 6 Februari 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.kemlu.go.id/canberra/id/read/indonesia/2186/etc-menu>
- [2] M. Alfian Tuflih, Mayong, dan Nensilianti, "Pelatihan Membaca dan Menulis Aksara Bima Siswa SMK Negeri 1 Kota Bima," *PENGABDI: Jurnal Hasil Pengabdian Masyarakat*, vol. 3, no. 1, hlm. 1–12, 2022, doi: 10.26858/pengabdi.v3i1.33051.
- [3] Munawar Sulaiman, "Aksara Mbojo." Diakses: 30 Oktober 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://warisanbudaya.kemdikbud.go.id/?newdetail&detailCatat=6561>
- [4] Walikota Bima, *Peraturan Walikota Kota Bima Nomor 50 Tahun 2019 tentang Penetapan Mata Pelajaran Bahasa, Sejarah, Seni Budaya Dan Keterampilan Sebagai Mata Pelajaran Muatan Lokal Untuk Sekolah Dasar Dan Sekolah Menengah Pertama Di Kota Bima*. Bima, Indonesia: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/129985/perwali-kota-bima-no-50-tahun-2019>, 2019.
- [5] F. Bimantoro, A. Aranta, G. Satya Nugraha, R. Dwiyanaputra, dan A. Yudo Husodo, "Pengenalan Pola Tulisan Tangan Aksara Bima menggunakan Ciri Tekstur dan KNN (Handwriting Recognition of Bima Script using Texture Features and KNN)," *Journal of Computer Science and Informatics Engineering*, vol. 5, no. 1, hlm. 60–67, 2021, doi: 10.29303/jcosine.v5i1.387.
- [6] M. I. Fidatama, "Pengenalan Pola Tulisan Tangan Aksara Bima Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Local Binary Pattern, Metode Reduksi Data Latih KSupport Vector Nearest Neighbour, Dan Metode Klasifikasi K-Nearest Neighbour," Thesis, Universitas Mataram, Mataram, 2021.
- [7] R. Aryanto dan M. Alfian Rosid, "Penerapan Deep Learning untuk Pengenalan Tulisan Tangan Bahasa Akasara Lota Ende dengan Menggunakan Metode Convolutional Neural Networks (CNN)," *Jurnal Informasi dan Teknologi*, vol. 5, no. 4, hlm. 258–264, 2023, doi: 10.37034/jidt.v5i1.313.
- [8] G. A. Noor, D. I. Mulyana, dan F. Akbar, "Optimasi Image Classification Pada Burung Kenari Dengan Menggunakan Data Augmentasi dan Convolutional Neural Network," *Smart Comp : Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, vol. 11, no. 2, hlm. 226–238, 2022, doi: 10.30591/smartcomp.v11i2.3530.
- [9] D. Darmawan, "Implementasi Metode Convolutional Neural Network (CNN) Dalam Mendeteksi Jenis Sampah," Thesis, Universitas Jambi, Jambi, 2023.
- [10] A. M. T. Andar, N. Fadillah, dan Munawir, "Pengenalan Tulisan Tangan Karakter Aksara Batak Toba dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN)," *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, vol. 9, no. 2, hlm. 242–252, 2023, doi: 10.26418/jp.v9i2.64242.
- [11] A. Maharil, "Perbandingan Arsitektur VGG16 Dan ResNet50 Untuk Rekognisi Tulisan Tangan Aksara Lampung," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, vol. 3, no. 2, hlm. 236–243, 2022, doi: 10.33365/jatika.v3i2.2030.
- [12] A. Willyanto, D. Alamsyah, dan H. Irsyad, "Identifikasi Tulisan Tangan Aksara Jepang Hiragana Menggunakan Metode CNN Arsitektur VGG-16," *Jurnal Algoritme*, vol. 2, no. 1, hlm. 1–11, 2021, doi: 10.35957/algoritme.v2i1.1450.
- [13] T. Q. Vinh, L. H. Duy, dan N. T. Nhan, "Vietnamese handwritten character recognition using convolutional neural network," *IAES International Journal of Artificial Intelligence*, vol. 9, no. 2, hlm. 276–283, Jun 2020, doi: 10.11591/ijai.v9.i2.pp276-283.
- [14] I. Khandokar, M. Hasan, F. Ernawan, S. Islam, dan M. N. Kabir, "Handwritten character recognition using convolutional neural network," *J Phys Conf Ser*, vol. 1918, no. 4, hlm. 1–5, Jun 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1918/4/042152.
- [15] M. Junihardi, S. Sanjaya, L. Handayani, dan F. Syafrina, "Klasifikasi Daging Sapi Dan Daging Babi Menggunakan Arsitektur EfficientNet-B3 Dan Augmentasi Data," *Jurnal TEKINKOM*, vol. 6, no. 1, hlm. 16–25, 2023, doi: 10.37600/tekinkom.v6i1.845.

Referensi

- [16] M. D. Nadarajan, S. Raghava, S. Giri, dan B. Kumar Depuru, "Enhancing Warehouse Operations Through Artificial Intelligence: Pallet Damage Classification with Deep Learning Insights," *Int J Innov Sci Res Technol*, vol. 8, no. 11, hlm. 2556–2563, 2023, doi: 10.5281/zenodo.10391024.
- [17] R. Adam, "Image Classification Dengan Cnn Dan Tensorflow." Diakses: 8 Februari 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://structilmy.com/blog/2021/01/18/image-classification-dengan-cnn-dan-tensorflow/>
- [18] A. A. Asiri dkk., "Block-Wise Neural Network for Brain Tumor Identification in Magnetic Resonance Images," *Computers, Materials and Continua*, vol. 73, no. 3, hlm. 5735–5753, 2022, doi: 10.32604/cmc.2022.031747.
- [19] O. A. Shawky, A. Hagag, E. S. A. El-Dahshan, dan M. A. Ismail, "Remote sensing image scene classification using CNN-MLP with data augmentation," *Optik (Stuttg)*, vol. 221, Nov 2020, doi: 10.1016/j.ijleo.2020.165356.
- [20] A. M. Saleh dan T. Hamoud, "Analysis And Best Parameters Selection For Person Recognition Based On Gait Model Using CNN Algorithm And Image Augmentation," *J Big Data*, vol. 8, no. 1, Des 2021, doi: 10.1186/s40537-020-00387-6.
- [21] Y. Tian, "Artificial Intelligence Image Recognition Method Based on Convolutional Neural Network Algorithm," *IEEE Access*, vol. 8, hlm. 125731–125744, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3006097.
- [22] A. Peryanto, A. Yudhana, dan D. R. Umar, "Rancang Bangun Klasifikasi Citra Dengan Teknologi Deep Learning Berbasis Metode Convolutional Neural Network," *Format : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, vol. 8, no. 2, hlm. 138–147, 2019, doi: 10.22441/format.2019.v8.i2.007.
- [23] S. Dahiya, T. Gulati, dan D. Gupta, "Performance Analysis Of Deep Learning Architectures For Plant Leaves Disease Detection," *Measurement: Sensors*, vol. 24, Des 2022, doi: 10.1016/j.measen.2022.100581.
- [24] D. Cindy Agustin, M. Alfian Rosid, dan N. Ariyanti, "Implementasi Convolutional Neural Network Untuk Deteksi Kesegaran Pada Apel," *Jurnal FASILKOM (teknologi inFormASi dan Ilmu KOMputer)*, vol. 13, no. 2, hlm. 145–150, 2023, doi: 10.37859/jf.v13i02.5175.
- [25] A. S. Paymode dan V. B. Malode, "Transfer Learning for Multi-Crop Leaf Disease Image Classification using Convolutional Neural Network VGG," *Artificial Intelligence in Agriculture*, vol. 6, hlm. 23–33, Jan 2022, doi: 10.1016/j.aiia.2021.12.002.
- [26] M. Rafly Alwanda, R. Putra, K. Ramadhan, dan D. Alamsyah, "Implementasi Metode Convolutional Neural Network Menggunakan Arsitektur LeNet-5 untuk Pengenalan Doodle," *Jurnal Algoritme*, vol. 1, no. 1, hlm. 45–56, 2020, doi: 10.35957/algoritme.v1i1.434.
- [27] K. O. Afebu, Y. Liu, dan E. Papatheou, "Feature-based intelligent models for optimisation of percussive drilling," *Neural Networks*, vol. 148, hlm. 266–284, Apr 2022, doi: 10.1016/j.neunet.2022.01.021.
- [28] M. Yildirim dan A. Cinar, "Classification of Alzheimer's disease MRI images with CNN based hybrid method," *Ingenierie des Systemes d'Information*, vol. 25, no. 4, hlm. 413–418, Agu 2020, doi: 10.18280/isi.250402.
- [29] K. Muhammad, T. Hussain, dan S. W. Baik, "Efficient CNN based summarization of surveillance videos for resource-constrained devices," *Pattern Recognit Lett*, vol. 130, hlm. 370–375, Feb 2020, doi: 10.1016/j.patrec.2018.08.003.
- [30] KantinIT, "Confusion Matrix: Pengertian, Cara Kerja dan Contoh Soal." Diakses: 17 Februari 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://kantinit.com/kecerdasan-buatan/confusion-matrix-pengertian-cara-kerja-dan-contoh-soal/>

