

ANALISA PERFORMA ALGORITMA JARINGAN SYARAF TIRUAN DALAM KLASIFIKASI KARAKTER HIRAGANA

Ibnu Utomo Wahyu Mulyono¹, Yupie Kusumawati², Ajib Susanto³

Universitas Dian Nuswantoro

Jl. Imam Bonjol 207 Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

ibnu.utomo.wm@dsn.dinus.ac.id, yupie@dsn.dinus.ac.id, ajib.susanto@dsn.dinus.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini memfokuskan pada pengembangan sebuah aplikasi inovatif berbasis jaringan saraf tiruan untuk mendukung pembelajaran karakter Hiragana dalam konteks pembelajaran bahasa Jepang. Kurangnya alat bantu pembelajaran yang efisien dan interaktif dalam memahami karakter Hiragana menjadi kendala utama, dan untuk mengatasi masalah ini, kami mengusulkan sebuah aplikasi yang menggunakan jaringan saraf tiruan. Konsep dasar jaringan saraf tiruan, yang mirip dengan fungsi otak manusia, memungkinkan aplikasi ini untuk mengklasifikasikan karakter Hiragana dengan akurasi tinggi. Pengembangan aplikasi melibatkan langkah-langkah seperti pengumpulan dataset karakter Hiragana yang sudah diberi label, preprocessing data, pemilihan dan konfigurasi arsitektur jaringan saraf tiruan, serta pelatihan dan evaluasi model. Hasil pengujian menggunakan tiga optimizer (Adam, SGDM, dan RMSP) menunjukkan performa yang baik, dengan akurasi di atas 87% dan nilai F1-score mencapai 95% dengan penggunaan optimizer Adam. Disarankan untuk menggunakan optimizer Adam dalam pengembangan model ini. Untuk penelitian mendatang, peningkatan jumlah data pelatihan dan eksplorasi hyperparameter lainnya perlu dipertimbangkan guna meningkatkan performa model secara signifikan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi efektif dalam memperkaya pengalaman pembelajaran bahasa Jepang, terutama dalam memahami karakter-karakter Hiragana dengan lebih efisien.

Kata Kunci: Klasifikasi Hiragana, JST, Adam, RMSP, SGDM

ABSTRACT

This research focuses on developing an innovative application based on artificial neural networks to support Hiragana character learning in the context of Japanese language learning. The lack of efficient and interactive learning aids in understanding Hiragana characters is a major obstacle, and to address this issue, we propose an application that uses artificial neural networks. The basic concept of artificial neural networks, which are similar to the functions of the human brain, allows this application to classify Hiragana characters with high accuracy. Application development involves steps such as collection of already labeled Hiragana character datasets, data preprocessing, selection and configuration of artificial neural network architectures, and model training and evaluation. The test results using three optimizers (Adam, SGDM, and RMSP) showed good performance, with accuracy above 87% and F1-score value reaching 95% with the use of Adam optimizer. It is recommended to use the Adam optimizer in the development of this model. For future research, increasing amounts of training data and exploring other hyperparameters will need to be considered in order to significantly improve model performance. The results of this study are expected to provide effective solutions in enriching the Japanese language learning experience, especially in understanding Hiragana characters more efficiently.

Key Word: Hiragana Classification, JST, Adam, RMSP, SGDM

PENDAHULUAN

Karakter Hiragana adalah salah satu komponen penting dalam aksara Jepang yang digunakan dalam penulisan dan komunikasi sehari-hari (Harunasari & Halim, 2021). Hiragana terdiri dari karakter-karakter sederhana yang mewakili suku kata dan suara dalam bahasa Jepang (Yuliani et al., n.d.). Pemahaman yang kuat terhadap karakter-karakter Hiragana sangat penting dalam pembelajaran bahasa Jepang, terutama bagi pembelajar baru yang ingin menguasai dasar-

dasar bahasa tersebut. Namun, pembelajaran karakter Hiragana seringkali memerlukan waktu yang lama dan tuntutan konsentrasi yang tinggi. Analisis masalah mengungkapkan bahwa kurangnya alat bantu pembelajaran yang efisien dan interaktif dapat menjadi hambatan utama dalam pembelajaran karakter Hiragana. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, kami berusaha untuk mengatasi tantangan ini dengan mengembangkan sebuah aplikasi berbasis jaringan saraf tiruan yang dapat membantu dalam proses klasifikasi

karakter Hiragana sebagai alat bantu pembelajaran bahasa Jepang yang efektif. Jaringan saraf tiruan (*Neural Networks*) telah menjadi landasan utama dalam berbagai aplikasi pemrosesan gambar dan pengenalan pola (Amalia et al., 2020). Dalam konteks penelitian ini, jaringan saraf tiruan akan berperan kunci dalam mengklasifikasikan karakter Hiragana (Oktavianti et al., n.d.). Konsep dasar jaringan saraf tiruan mirip dengan fungsi otak manusia, di mana neuron buatan yang terhubung akan memproses informasi dalam data gambar karakter Hiragana. Kemampuan jaringan saraf tiruan untuk memahami dan mengenali pola-pola kompleks dalam data membuatnya menjadi alat yang sangat potensial untuk mengatasi masalah klasifikasi karakter Hiragana.

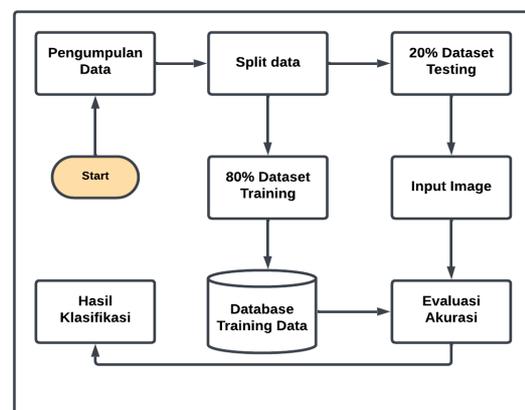
Metode yang kami usulkan dalam penelitian ini adalah mengembangkan sebuah aplikasi berbasis jaringan saraf tiruan yang mampu mengklasifikasikan karakter Hiragana dengan akurasi tinggi. Proses pengembangan aplikasi akan mencakup langkah-langkah kunci seperti pengumpulan dataset karakter Hiragana yang sudah diberi label, *preprocessing* data untuk mempersiapkan data yang sesuai untuk pelatihan model, pemilihan dan konfigurasi arsitektur jaringan saraf tiruan yang optimal, serta pelatihan dan evaluasi model menggunakan metrik-metrik yang relevan. Aplikasi ini tidak hanya akan berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran karakter Hiragana, tetapi juga akan mencakup fitur-fitur tambahan seperti pelatihan pengucapan dan latihan-latihan interaktif untuk memperkaya pengalaman pembelajaran bahasa Jepang.

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data dari berbagai sumber yang relevan dengan tujuan penelitian. Setelah data terkumpul, data tersebut dibagi menjadi dua bagian, yaitu 80% data untuk tahap pelatihan (training) dan 20% data untuk tahap pengujian (testing) guna menguji kinerja model yang telah dikembangkan. Pada tahap pelatihan, digunakan pendekatan berbasis Jaringan Saraf Tiruan (JST) untuk mengelola dan memproses data.

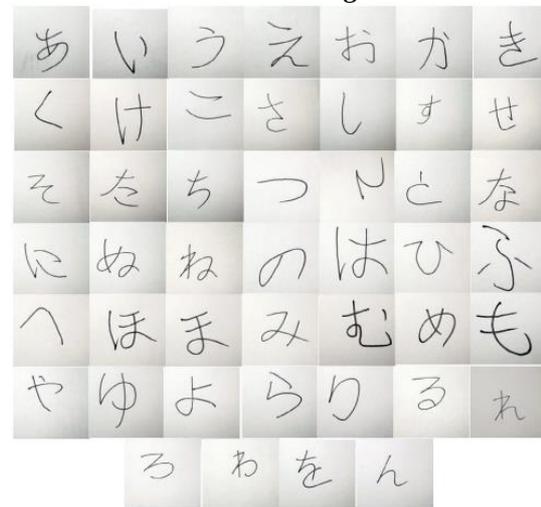
Model JST diatur dan disesuaikan agar dapat memahami pola-pola kompleks dalam data pelatihan. Selama proses pelatihan, model

akan terus diperbarui dan disesuaikan dengan data latih untuk meningkatkan akurasi dan ketepatan prediksi (Amalia et al., 2020; Tsanya et al., 2022). Setelah model JST telah melalui tahap pelatihan, dilakukan evaluasi hasil menggunakan metode klasifikasi yang telah ditentukan sebelumnya. Hasil evaluasi tersebut mencakup analisis performa model terhadap data uji, termasuk tingkat akurasi, presisi, recall, dan F1-score. Dengan demikian, penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang mendalam mengenai efektivitas model yang dikembangkan dalam mengklasifikasikan data uji (Kim & Cho, 2022).



Gambar 1. Alur metodologi penelitian

Datasets dan Pre-Processing



Gambar 2. Sample image (hiragana)

Data yang digunakan dalam penelitian ini telah melalui tahap-tahap *preprocessing* yang meliputi *cropping*, *resizing*, dan normalisasi. Proses *cropping* dilakukan untuk memotong bagian-bagian yang tidak relevan dari gambar, sedangkan *resizing* dilakukan untuk mengubah ukuran gambar agar sesuai dengan

kebutuhan model. Selain itu, normalisasi digunakan untuk mengubah nilai-nilai piksel dalam gambar sehingga memiliki skala yang seragam dan memudahkan proses pelatihan. Dengan melakukan tahap-tahap preprocessing tersebut, datasets yang digunakan telah disiapkan dengan teliti dan cermat. Data yang telah melalui proses cropping, resizing, dan normalisasi ini merupakan data yang ideal untuk digunakan dalam tahap pelatihan model.

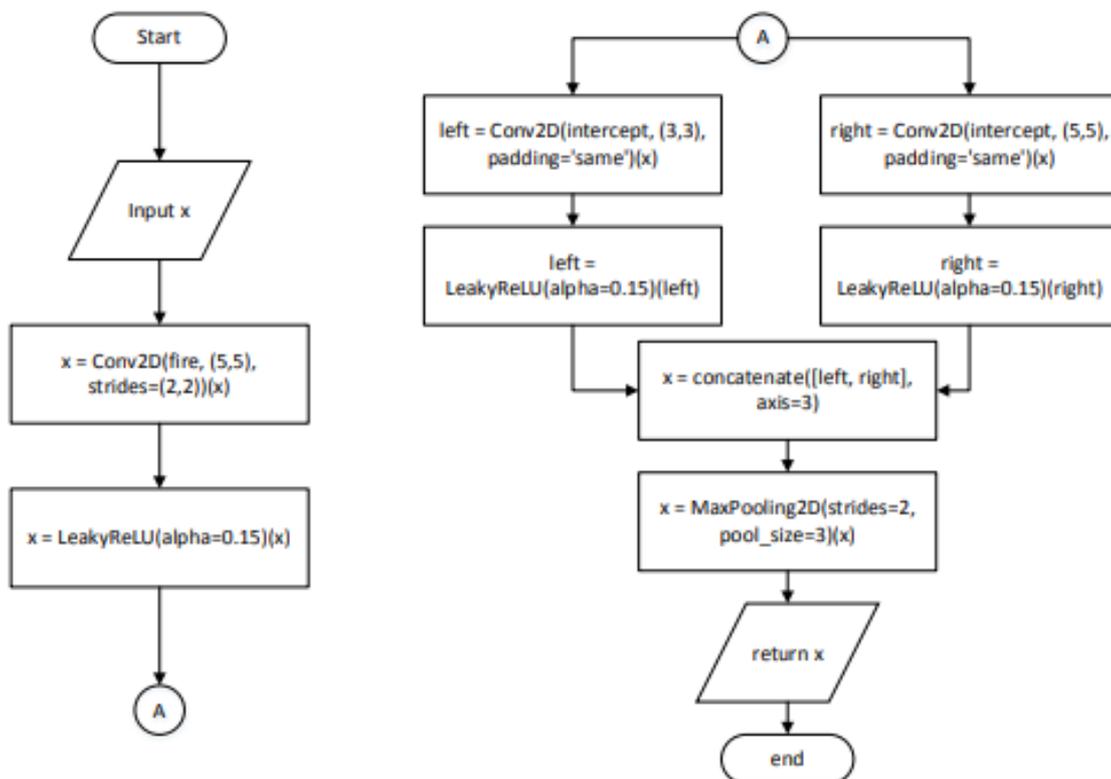


(a) Original Sample (b) Pre-Processed
Gambar 3. Pre-Processing (Resizing dan Cropping)

Jaringan Saraf Tiruan (JST)

JST adalah jenis arsitektur jaringan saraf tiruan yang sangat efektif dalam tugas-tugas pengenalan citra, termasuk klasifikasi citra hiragana. Dalam konteks klasifikasi citra hiragana, JST digunakan untuk mengenali pola-pola visual yang khas pada karakter hiragana (Nugroho & Harjoko, 2021; Sumber et al., n.d.; Umam et al., 2021; Willyanto et al., 2021).

JST bekerja dengan menggunakan lapisan konvolusi yang dapat mengidentifikasi fitur-fitur lokal pada citra, seperti tepi, sudut, atau tekstur. Kemudian, hasil konvolusi tersebut diumpankan melalui lapisan-lapisan neural network yang lebih dalam untuk memahami relasi kompleks antara fitur-fitur tersebut. JST dilatih menggunakan dataset citra hiragana, di mana ia belajar mengenali pola-pola visual pada karakter-karakter hiragana (Ziaee & Çano, 2022).

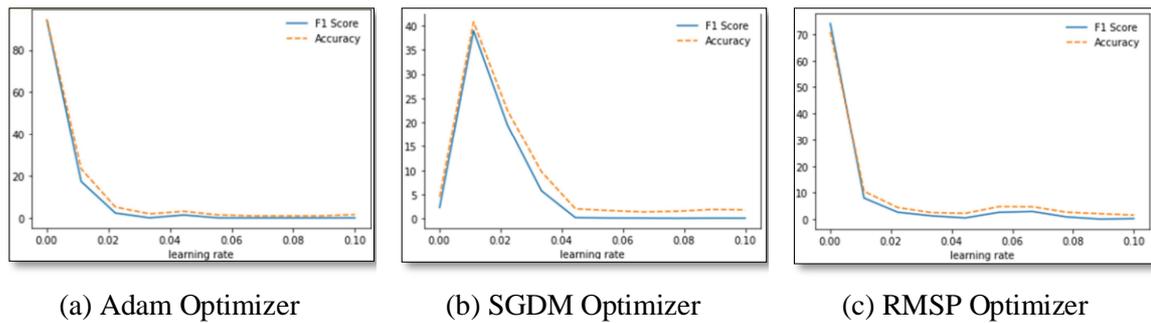


Gambar 4. Layer JST berdasarkan metode yang diusulkan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penggunaan Layer JST berdasarkan Gambar 4, digunakan tiga parameter optimisasi yaitu Adam, SGDM, dan RMSP.

Dimana dari hasil penggunaan ketiga parameter tersebut didapatkan hasil graf yang berbeda. Graf tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Layer JST berdasarkan metode yang diusulkan

Tabel 1. Hasil Evaluasi

Optimizer	Acc	Precision	Recall	F1-Score
Adam	88%	90%	100%	95%
SGDM	87%	90%	100%	95%
RMSP	87%	89%	100%	94%

Dalam penelitian ini, kami menggunakan metode pelatihan berbasis Jaringan Saraf Tiruan (JST) dengan konfigurasi yang telah ditentukan. Proses pelatihan dilakukan dengan parameter-parameter sebagai berikut: jumlah epoch sebanyak 16 kali, ukuran minibatch sebesar 32 data, tingkat pembelajaran (learning rate) sebesar 0,0001, dan nilai toleransi error validasi (*validation error*) sebesar 30. Hasil pelatihan ini direpresentasikan dalam Gambar 5 dan ditampilkan dalam Tabel 1.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian dengan tiga optimizer yang berbeda (Adam, SGDM, dan RMSP), dapat disimpulkan bahwa model memiliki performa yang baik dalam mengenali dan mengklasifikasikan data dengan tingkat akurasi di atas 87%. Selain itu, model juga memiliki tingkat presisi, recall, dan F1-score yang tinggi, mencapai 90% atau lebih dalam penggunaan ketiga optimizer. Namun, meskipun ketiganya memberikan hasil yang hampir serupa, optimizer Adam menunjukkan sedikit keunggulan dengan tingkat akurasi 88% dan nilai F1-score 95%. Oleh karena itu, disarankan untuk menggunakan optimizer Adam dalam pengembangan model ini untuk mendapatkan hasil yang optimal dalam klasifikasi data. Selain itu, penelitian mendatang dapat mempertimbangkan peningkatan jumlah data pelatihan dan eksplorasi pengaturan hyperparameter lainnya untuk meningkatkan performa model secara signifikan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada Universitas Dian Nuswantoro yang telah memberikan pendanaan pada publikasi artikel ini dalam skema penelitian internal LPPM tahun anggaran 2023-2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, N., Wahyu Hidayat, E., Putra Aldya, A., & Siliwangi JI Siliwangi No, U. (2020). *Pengenalan Aksara Sunda Menggunakan Metode Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation Dan Deteksi Tepi Canny* (Vol. 5, Issue 1).
- Harunasari, S. Y., & Halim, N. (2021). *Gegar Bahasa pada Program Pertukaran Mahasiswa Indonesia di Jepang: Sebuah Studi Kasus. Diglosia: Jurnal Kajian Bahasa, Sastra, Dan Pengajarannya*, 4(4), 401–412. <https://doi.org/10.30872/diglosia.v4i4.212>
- Kim, S. C., & Cho, Y. S. (2022). Predictive System Implementation to Improve the Accuracy of Urine Self-Diagnosis with Smartphones: Application of a Confusion Matrix-Based Learning Model through RGB Semiquantitative Analysis. *Sensors*, 22(14). <https://doi.org/10.3390/s22145445>
- Nugroho, N. E. W., & Harjoko, A. (2021). Transliteration of Hiragana and Katakana Handwritten Characters Using CNN-SVM. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 15(3), 221. <https://doi.org/10.22146/ijccs.66062>
- Oktavianti, A. C., Setiawan, A. B., & Shofia, N. (n.d.). *Pengenalan Pola Karakter*

- Aksara Jawa Menggunakan Metode Perceptron Aplikasi Carakan.*
- Sumber, P., Menuju, D., Madani, M., Lokal, B., Umam, C., Lekso, & Handoko, B. (n.d.). *Convolutional Neural Network (Cnn) Untuk Identifikasi Karakter Hiragana Convolutional Neural Network (Cnn) For Hiragana Character Identification 1*.
- Tsanya, N. T., Wardana, A. N., & Effendy, N. (2022). *Deteksi Osilasi Kontrol pada Proses Industri dengan Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan-Review* (Vol. 16, Issue 3). <https://jurnaleeccis.ub.ac.id/>
- Umam, C., Andi Krismawan, D., & Raad Ali, R. (2021). CNN for Image Identification of Hiragana Based on Pattern Recognition. In *Journal of Applied Intelligent System* (Vol. 6, Issue 2).
- Willyanto, A., Alamsyah, D., & Irsyad, H. (2021). Identifikasi Tulisan Tangan Aksara Jepang Hiragana Menggunakan Metode CNN Arsitektur VGG-16. *Jurnal Algoritme*, 2(1), 1–11.
- Yuliani, P., Elizabeth, R., Hesti, I., Nindia, A., Program, R., Bahasa, S., & Jepang, K. (2021). *Pengenalan Platform Minato Sebagai Media Pembelajaran Huruf Dan Kosakata Bahasa Jepang*.
- Ziaee, A., & Çano, E. (2022). Batch Layer Normalization A new normalization layer for CNNs and RNNs. *ACM International Conference Proceeding Series*, 40–49. <https://doi.org/10.1145/3571560.3571566>