METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* DALAM KLASIFIKASI CITRA TIGA TOKOH WAYANG PANDAWA

Kartika Wisnudhanti [1)], Feri Candra [2)]
[1)]Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, [2)]Dosen Teknik Informatika
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5 Simpang Baru, Tampan, Pekanbaru 28293
Email: kartika.wisnudhanti5621@student.unri.ac.id

ABSTRACT

Puppet Show is a traditional Indonesian drama, where Pandawa is one of the stories that is often shown. Pandawa is the story about five siblings who received unfair treatment from his ancle and cousin. When they succeeded in defeating his cousin, they still honored his uncle as a family. Each story in a Puppet Show has a very useful message in life, such as the story of Pandawa. Although many times attempted to be destroyed by another family, they never gave up. Until finally they can have what they are supposed to belong to. Nowadays, Puppet Show is increasingly forgotten because of technology development. This research aims to help preserve Puppet Show, by creating programs that can help in identifying puppet figures using machine learning. Machine learning is a learning process that learns data based on historical data. The Convolutional Neural Network (CNN) is a method in machine learning that can be used to create training models to classify data consisting of more than two classes. The characters to be classified in this research are Yudhistira, Bima and Arjuna. The Total data used is 600 which is 100 × 100. By using Softmax activation function for classifying its class, the accuracy obtained is 96,67%.

Keywords: *Convolution Neural Network, Classification, Pandawa, Puppet Show*

1. Pendahuluan

Pandawa adalah kisah dalam Mahabharata yang sering ditampilkan dalam seni drama tradisional pertunjukan wayang. Pandawa merupakan lima bersaudara yaitu Yudhistira, Bima, Arjuna, Nakula dan Sadewa. Seiring dengan berkembangnya teknologi, pertunjukan wayang maupun wayang itu sendiri semakin tergantikan dengan *video games* dan lain-lainnya. Penggunaan bahasa yang sulit dipahami dan pesan sosial yang disampaikan berat membuat generasi muda semakin enggan untuk menyaksikan pertunjukan wayang. (Gusti, 2013)

Klasifikasi adalah proses untuk mencari model yang dapat membagi suatu data berdasarkan kelasnya. Untuk mencari model ini dapat digunakan *Machine Learning*, yaitu sebuah kecerdasan buatan yang bekerja dengan cara mempelajari data histori agar sistem dapat bekerja dengan optimal. *Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan salah satu metode yang dapat melakukan klasifikasi melalui informasi prediktif objek atau data dengan akurasi yang tinggi. (Putra, 2016)

Penelitian mengenai klasifikasi telah banyak dilaksanakan dengan objek yang berbeda pula. Penelitian oleh Salsabila (2018) dengan judul "Penerapan *Deep Learning* Menggunakan *Convolutional Neural Network* Untuk Klasifikasi Citra Wayang Punakawan", menggunakan metode CNN untuk mengklasifikasi citra tokoh wayang punakawan. Total data yang digunakan 1200 data yang dibagi menjadi 2, 1080 untuk data pelatihan dan 120 untuk data uji. Penelitian tersebut menggunakan ukuran citra 46×46, memiliki tingkat akurasi sebesar 91.6% saat mengklasifikasi data uji. (Salsabila, 2018)

Penelitian oleh Triano Nurhikmat (2018) dengan judul "Implementasi *Deep Learning*

Untuk *Image Classification* Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) Pada Citra Wayang Golek", menggunakan metode CNN untuk mengklasifikasikan tiga tokoh wayang golek. Total data yang digunakan 300 data, jumlah data *training* yang digunakan 240 data dan data *testing* yang digunakan adalah 60 data. Penelitian tersebut menggunakan citra berukuran 64×64, memiliki tingkat akurasi sebesar 90% saat mengklasifikasikan data uji. (Nurhikmat, 2018)

Kemudian penelitian oleh Kristian Adi Nugraha (2013) yang berjudul "Algoritma *Backpropagation* Pada Jaringan Saraf Tiruan Untuk Pengenalan Pola Wayang Kulit", menggunakan algoritma *Backpropagation* untuk mengklasifikasikan citra tokoh wayang kulit Pandawa. Selain itu juga menggunakan algoritma detekti tepi *Canny*. Memiliki tingkat akurasi sebesar 99% untuk mengklasifikasi data uji. (Nugraha, 2013)

Lalu penelitian oleh Ajib Susanto (2019) dengan judul "Rekognisi Wayang Kulit Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan" menggunakan metode deteksi tepi berbasis segmentasi untuk mengklasifikasi empat tokoh wayang kulit yaitu Arjuna, Srikandi, Gatotkaca dan Hanoman. Total data yang digunakan adalah 120 data gambar wayang, yang terdiri dari 100 data untuk pelatihan dan 20 data untuk pengujian. Hasil akurasi yang didapat adalah 96%. (Susanto & Mulyono, 2019)

Kemudian penelitian oleh Delsavonita (2018) dengan judul "Sistem Pengenalan Pola Karakter Huruf Korea Menggunakan Metode *Principal Component Analysis* Dan Jaringan Syaraf Tiruan - *Back Propagation*" menggunakan metode *Principal Component Analysis* dan algoritma *Back Propagation* untuk pengenalan pola 10 karakter huruf korea menggunakan citra yang berukuran 65×65 pixel. Total data yang digunakan adalah 500 data yang dibagi 70% untuk data pelatihan dan 30% untuk data uji. Arsitektur jaringan saraf tiruan yang digunakan memiliki tiga *hidden layer* yang masing-masing terdiri dari 20, 20 dan 5 unit neuron. Tingkat akurasi yang diperoleh adalah 95%. (Delsavonita, 2018)

Berdasarkan permasalahan dan penelitian lain yang terkait sehingga muncul inisiatif untuk melakukan penelitian mengenai klasifikasi citra tiga tokoh wayang Pandawa yaitu Yudhistira, Bima dan Arjuna dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network.* Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan untuk kepentingan dalam menjaga kelestarian budaya wayang.

2. Metodologi

Tahapan-tahapan yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Studi Literatur, dilakukan dengan cara mempelajari teori-teori yang berkaitan dengan penelitian baik itu metode, objek penelitian, dan hal-hal lainnya melalui buku, jurnal, dan halaman *web* yang dapat dipercaya.
b. Pengumpulan Data, dengan cara mengumpulkan informasi mengenai objek penelitian yang akan digunakan yaitu citra tokoh wayang Pandawa.
c. Implementasi, dengan cara membangun program dan melakukan beberapa percobaan untuk mencari arsitektur jaringan yang baik untuk mengklasifikasi data. Kemudian melakukan pengujian dengan menggunakan data uji.
d. Representasi Hasil, dengan cara menjabarkan hasil dari klasifikasi data uji menggunakan model klasifikasi yang didapatkan.
e. Kesimpulan, yaitu dengan menyimpulkan hasil dari keseluruhan tahap penelitian yang telah dilaksanakan.

Machine learning adalah suatu algoritma komputasi yang bekerja berdasarkan data histori untuk meningkatkan performa dalam membuat suatu memprediksi. Dalam *machine learning* terdapat tiga metode pembelajaran yaitu *supervised learning, unsupervised learning* dan *reinforcement learning*. *Supervised learning* merupakan metode

pembelajaran terhadap data pelatihan yang telah memiliki kelas. Pada *unsupervised learning*, data pelatihan yang digunakan belum memiliki kelas, sehingga data dikelompokkan berdasarkan karakteristik yang sama. Kemudian pada *reinforcement learning* akan dicari langkah yang tepat untuk menghasilkan prediksi yang tepat sesuai dengan keadaan yang ada. (Asriani, 2009)

Deep Learning merupakan sebuah teknik dalam *machine learning* tentang proses *learning representations* secara berturut-turut dari suatu data yang ditekankan pada banyaknya *layer* jaringan saraf tiruan yang digunakan. (Chollet, 2018)

Jaringan saraf tiruan atau *artificial neural network* (ANN) adalah suatu model komputasi yang bekerja dengan meniru cara kerja sistem saraf manusia. Dimana terdapat milyaran sel saraf (neuron) yang saling terhubung di dalam otak manusia yang berfungsi untuk mengkoordinasikan seluruh fungsi tubuh manusia. *Output* yang dihasilkan oleh jaringan saraf tiruan diperoleh berdasarkan pengalaman dari proses pembelajaran. (Salsabila, 2018)

Dalam penelitian ini digunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) yaitu metode *supervised learning* yang dapat digunakan untuk mengklasifikan data dengan jumlah kelas lebih dari dua yang merupakan pengembangan dari *multilayers perceptron* (Nurhikmat, 2018).

Tahap pertama dalam CNN adalah proses konvolusi dengan menggunakan filter dengan ukuran dan jumlah tertentu. Persamaan matematika dari operasi konvolusi dapat dilihat pada persamaan (1) berikut: (Ratnasari, 2018)

$$s(t) = (x \times w)(t) \quad (1)$$

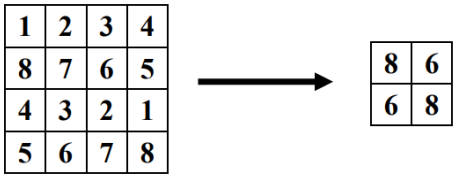
Keterangan :
$s(t)$ = fungsi konvolusi
x = input
w = filter

Hasil dari proses konvolusi kemudian dikenai fungsi aktivasi, dimana dalam penelitian ini yang digunakan adalah fungsi aktivasi RelU. Fungsi aktivasi digunakan untuk menentukan nilai *output* pada suatu neuron. Persamaan matematika dari fungsi aktivasi RelU dapat dilihat pada persamaan (2) berikut: (Ratnasari, 2018)

$$relu(x) = \max(0, x) \quad (2)$$

Keterangan :
$relu(x)$ = fungsi RelU dari nilai x
x = input
$\max(0, x)$ = fungsi nilai maks dari 0 dan x

Tahap selanjutnya adalah proses *pooling*, operasi yang digunakan adalah *max pooling*. Operasi *max pooling* dilakukan dengan cara mengambil nilai maks dalam area yang memiliki ukuran $a \times a$. Contoh operasi *max pooling* pada data berukuran 8×8 dengan *mask pooling* berukuran 2×2 dan *stride* 2 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Contoh Operasi *Max Pooling*

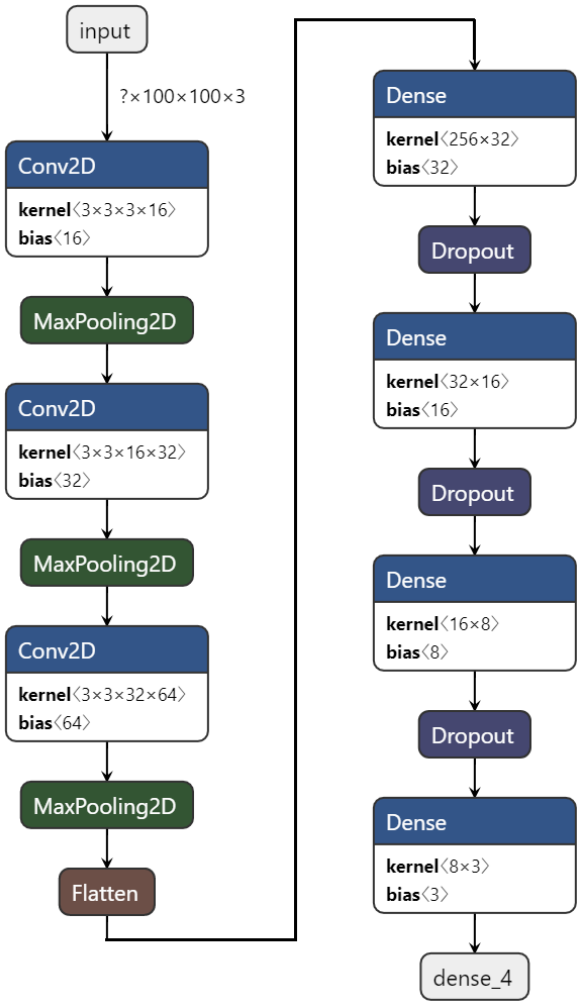
Tahap konvolusi hingga *pooling* dapat diulang beberapa kali sesuai dengan kebutuhan untuk mendapatkan arsitektur CNN yang terbaik. Hasil akhir dari proses *pooling* kemudian akan melalui proses *flattening*. Yaitu proses untuk mengubah data array dua dimensi menjadi satu dimensi.

Tahap selanjutnya adalah *full connection* terdiri dari *hidden layer* dan 1. *output layer*, pada tahap ini jumlah *hidden layer* yang digunakan saat penelitian dapat diubah untuk mencari arsitektur CNN yang terbaik.

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian ini digunakan total data citra 600, dimana masing-masing tokohnya terdiri dari 200 data. Ukuran citra yang digunakan adalah 100×100. Semakin besar ukuran citra semakin mudah program dalam mengenali citra tersebut, karena informasi yang didapat saat *feature learning* lebih

banyak (Zufar, 2016). Data pelatihan yang digunakan adalah 80% dari data total yaitu 480 data dan sisanya 120 data digunakan sebagai data uji. Data citra yang digunakan *background*-nya diubah menjadi warna putih. Arsitektur CNN yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Arsitektur CNN

Berdasarkan Gambar 2, pada penelitian ini digunakan 3 *layer* konvolusi dengan jumlah filter masing-masing 16, 32 dan 64 berukuran 3×3, pada *pooling layer* digunakan operasi *max pooling* dengan *pooling mask* berukuran 3×3 dan nilai *stride* 3, kemudian 3 *hidden layer* dengan jumlah neuron masing-masing 32, 16 dan 8 unit, serta 1 *layer output* yang memiliki 3 unit neuron sesuai dengan jumlah kelas data. Program pengujian menggunakan *Graphical User Interface* untuk memudahkan dalam memasukkan data uji. Tampilan program pengujian dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Program Pengujian

Berdasarkan Gambar 3, program pengujian memiliki dua buah tombol yaitu "Masukkan Gambar" dan "Klasifikasi". Tombol "Masukkan Gambar" berfungsi untuk memasukkan gambar yang akan diklasifikasi, kemudian saat gambar telah dipilih tombol "Klasifikasi" akan tampilkan, seperti namanya tombol ini berfungsi untuk memanggil model pelatihan yang telah disimpan, lalu model pelatihan tersebut akan mengklasifikan gambar yang dipilih. Setelah itu nama tokoh hasil klasifikasi akan ditampilkan diatas gambar. Hasil klasifikasi terhadap data uji dapat dilihat pada Tabel 1.

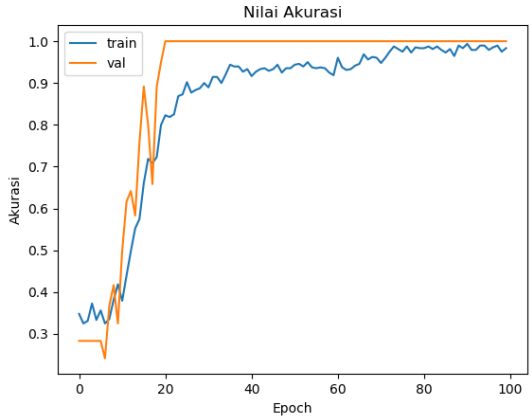
Tabel 1. Hasil Klasifikasi Data Uji

Data	**1**	**2**	**3**	**%**
1	39	1	0	97,5
2	1	39	0	97,5
3	2	0	38	95
	Rata-rata			96,67

Pada Tabel 1, dapat dilihat bahwa hasil klasifikasi yang tepat terhadap data 1 (Yudhistira) adalah 39, hasil klasifikasi yang tepat terhadap data 2 (Bima) adalah 39, serta hasil klasifikasi yang tepat terhadap data 3

(Arjuna) adalah 38. Berdasarkan hasil klasifikasi yang didapatkan, rata-rata tingkat akurasi yang diperoleh model arsitektur CNN sudah sangat baik.

Grafik nilai akurasi terhadap nilai *epoch* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Nilai Akurasi

Berdasarkan Gambar 4, nilai akurasi untuk proses pelatihan (garis berwarna biru) mulai stabil setelah *epoch* ke-40, nilai akurasi untuk proses pengujian stabil setelah *epoch* ke-20. Ini menandakan bahwa model sudah dapat bekerja dengan baik sesuai dengan jumlah data yang digunakan dalam penelitian.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa arsitektur jaringan dengan tiga *layer* konvolusi, tiga *hidden layer* serta satu *output layer* yang digunakan merupakan model klasifikasi yang baik untuk mengklasifikasi 600 data citra tiga tokoh wayang Pandawa, dengan tingkat akurasi yang dihasilkan adalah 96,67%.

5. Daftar Pustaka

Asriani, F., & Nugraha, A. (2009). Pengenalan Pola Aksara Jawa Tulisan Tangan Dengan Jaringan Syaraf Tiruan Perambatan-Balik. *Dinamika Rekayasa*, *5*(2), 34–36.

Chollet, F. (2018). *Deep Learning with Python*. Retrieved from http://faculty.neu.edu.cn

Delsavonita, & Candra, F. (2018). Sistem Pengenalan Pola Karakter Huruf Korea Menggunakan Metode Principal Component Analysis Dan Jaringan Syaraf Tiruan - Back Propagation. *JOM FTEKNIK*, *5*, 1–9.

Gusti. (2013). Wayang Ditinggal Generasi Muda. Retrieved from https://ugm.ac.id

Nugraha, K. A., Santoso, A. J., & Suselo, T. (2013). Algoritma backpropagation pada jaringan saraf tiruan untuk pengenalan pola wayang kulit. *SemnasIF*, 8–13. Retrieved from http://e-journal.uajy.ac.id

Nurhikmat, T. (2018). *Algoritma Backpropagation Pada Jaringan Saraf Tiruan Untuk Pengenalan Pola Wayang Kulit*. Retrieved from https://dspace.uii.ac.id

Putra, I. W. S. E., Wijaya, A. Y., & Soelaiman, R. (2016). Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) pada Caltech 101. *Jurnal Teknik ITS*, *5*(1), A65–A69. https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i1.15696

Ratnasari, M. C. D. (2018). *Deep Learning Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Pengenalan Objek Menggunakan MXNET*. Retrieved from https://dspace.uii.ac.id

Salsabila. (2018). *Penerapan Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Citra Wayang Punakawan*. Retrieved from https://dspace.uii.ac.id

Susanto, A., & Mulyono, I. U. W. (2019). Rekognisi Wayang Kulit Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. *Prosiding SENDI_U 2019*, 58–64.

Zufar, M., & Setiyono, B. (2016). Convolutional Neural Networks untuk Pengenalan Wajah Secara Real-Time. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, *5*(2), A72–A77. https://doi.org/10.12962/j23373520.v5i2.18854