

PENGENALAN KARAKTER WAYANG BALI DENGAN ARSITEKTUR VGG-16

Ida Bagus Kresna Sudiatmika¹⁾ I Gusti Ayu Agung Sari Dewi²⁾

Program Studi Teknik Informatika¹⁾

Program Studi Sistem Informasi Akuntansi²⁾

STMIK Primakara, Indonesia, Denpasar, Bali^{1) 2)}

kresna@primakara.ac.id ⁽¹⁾ saridewiagungistri@gmail.com²⁾

ABSTRACT

Shadow Puppets is one of art that grows and develops in Indonesia which tell about human character. Puppet grew rapidly in java and became known, developed and owned by each region in Indonesia in accordance with their respective ethnicity and culture. Puppet must be preserved to maintain the existence of the community, especially young generation. With the availability of current technology, then the authors use it for one way to preserve Indonesian puppets. The technique used in this research is Deep Learning and Web Scraping. Deep learning is a very lively and sophisticated method, especially for object recognition, in this research using Convolutional Neural Network. Web scraping technique used to extract text content from a website. This study aims to preserve the culture of puppets by utilizing technology through puppet patterns recognition which are later expected to help the public easily know the history of a puppet only from its shape

Keywords: *Shadow Puppet, Deep Learning, Web Scraping, Image Classification.*

ABSTRAK

Wayang merupakan salah satu kesenian yang tumbuh dan berkembang di Indonesia yang menceritakan tentang perwatakan manusia. Wayang tumbuh pesat di daerah Jawa kemudian dikenal, dikembangkan dan dimiliki oleh masing-masing daerah di Indonesia sesuai dengan etnis dan budaya masing-masing daerah tersebut. Wayang haruslah dilestarikan untuk menjaga eksistensi dikalangan masyarakat khususnya digenerasi muda. Dengan ketersediaan teknologi saat ini, maka penulis memanfaatkannya untuk salah satu cara untuk melestarikan wayang Indonesia. Teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan Deep Learning dan Web Scraping. Deep learning merupakan metode yang sangat marak dan canggih saat ini khususnya untuk pengenalan object (gambar) algoritma yang digunakan adalah Convolutional Neural Network. Teknik web scraping yang digunakan untuk mengambil content teks dari suatu website. Penelitian ini bertujuan untuk melestarikan budaya wayang dengan memanfaatkan teknologi melalui pengenalan pola wayang yang nantinya diharapkan dapat membantu masyarakat dengan mudah mengetahui sejarah dari suatu wayang hanya dari bentuknya

Kata Kunci : Wayang, Deep Learning, CNN, Web Scraping, Kasifikasi Citra.

PENDAHULUAN

Indonesia kaya akan budaya yang patut dilestarikan. Masing-masing daerah di Indonesia memiliki budaya dengan ciri khasnya masing-masing. Salah satu budaya yang melekat sejak dahulu di Indonesia adalah Wayang. Wayang merupakan salah satu kebudayaan tradisional Indonesia dimana wayang biasanya dipertunjukkan dalam acara kesenian atau keagamaan. Wayang merupakan suatu wiracerita yang menggambarkan tentang watak manusia. Selain itu wayang juga menceritakan tentang kepahlawanan dimana watak baik melawan atau menumpas watak jahat. Oleh karena kepopuleran wayang di Indonesia bahkan dunia menjadikan wayang tercatat sebagai karya seni oleh UNESCO. Wayang adalah karya yang luar biasa, dimana didalam kesenian wayang mengandung berbagai nilai mulai dari spiritualitas, filsafah hidup, etika, music, hingga seni rupa yang kompleks.

Oleh karena kesenian wayang sangat populer, maka dalam penelitian ini penulis mencoba untuk ikut melestarikan Wayang Indonesia. Dengan perkembangan teknologi saat ini sangat memungkinkan untuk melakukan pelestarian wayang dengan memanfaatkan teknologi, sehingga dalam hal ini penulis menggabungkan kesenian wayang dengan teknologi dalam hal pelestarian Wayang. Dalam computer science terdapat banyak algoritma dan metode. Dalam penelitian ini penulis menggunakan salah satu metode yang ada yakni Deep Learning dan Scraping.

Deep Learning merupakan salah satu metode yang terbaru saat ini, Deep Learning muncul di ranah machine learning yang terdiri atas beberapa lapisan tersembunyi (hidden layer) dari jaringan syaraf tiruan (neural network). Metode deep learning menerapkan transformasi nonlinear dan abstraksi model tingkat tinggi untuk dataset yang sangat besar [11].

Telah banyak yang melakukan penelitian dengan menggunakan deep learning sehingga dengan hal ini menjadikan deep learning sangat populer. Deep learning telah banyak menyelesaikan permasalahan seperti klasifikasi citra [13],[14], pengenalan suara

[15] dan deteksi objek. Deep learning memberikan teknik menyeluruh tanpa harus membagi teknik ekstraksi fitur dengan proses pengenalan [12].

TINJAUAN PUSTAKA

Salah satu algoritma deep learning yang digunakan dalam penelitian ini adalah Convolutional Neural Network (CNN) [1],[2]. CNN digunakan untuk melakukan pengenalan object gambar di penelitian ini. CNN merupakan salah satu jenis dari Artificial Neural Network dan terdapat multiplikasi lapisan konvolusi dalam jaringan ini. CNN terdiri atas beberapa layer yang sangat penting yaitu layer convolution, pooling dan fully connected layer. CNN mampu mempelajari fitur dan fungsi yang sangat rumit yang mewaliki abstraksi tingkat tinggi [7]. Arsitektur CNN telah terbukti dalam hal pengenalan object, pengenalan kalimat, dan klasifikasi text, multivarian time series dan Analisa, Kesehatan [2], klasifikasi gambar biologi [3]-[5]. Selain penggunaan CNN, penulis juga menggunakan teknik Web Scraping [8]-[10]. Teknik web scraping merupakan teknik semi-terstruktur dalam pengambilan dokumen dalam halaman web dalam Bahasa HTML dan XHTML [9]. Dalam penelitian ini web scraping digunakan untuk mengotomatisasi pengambilan informasi dari suatu halaman web dimana informasi ini ditentukan oleh kategori hasil keluaran dari CNN. Telah banyak penelitian yang dilakukan dengan web scraping dan telah berhasil diterapkan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk melestarikan wayang dengan melakukan pengenalan object pada gambar wayang. Dengan pengenalan object ini diharapkan masyarakat khususnya generasi muda dengan mudah untuk mengenali karakter suatu wayang. pengenalan ini agar masyarakat dan generasi muda selalu mempelajari karakter wayang dan mengetahui cerita dari suatu wayang. Sehingga dengan cara ini dapat membantu mencegah terjadinya kepunahan pada wayang Indonesia. Selain itu penelitian ini juga bertujuan menguji deep learning dalam melakukan pengenalan object wayang

dan penggunaan web scraping dalam mengambil informasi mengenai wayang. Paper ini terdiri atas sesi metode penelitian yang menggambarkan Langkah penelitian, hasil dan pembahasan dimana didalamnya menjelaskan mengenai hasil eksperimen kemudian dilanjutkan dengan kesimpulan.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini terdapat beberapa tahapan yang dilakukan yakni pengumpulan dataset, penentuan arsitektur CNN, pengujian terhadap arsitektur dan integrasi antara hasil prediksi model dengan web scraping.

A. Pengumpulan Dataset

Dataset merupakan data yang digunakan untuk melakukan pelatihan pada mode serta pengujian. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan beberapa jenis wayang yakni Wayang Yudistira, Wayang Bima, Wayang Nakula, Wayang Arjuna, Wayang Drona dan Wayang Gatot Kaca. Dataset memiliki dimensi 224x224 (RGB). Masing-masing gambar wayang memiliki jumlah 200 sehingga total dataset dalam penelitian ini adalah 1200 gambar.

B. Arsitektur CNN

Arsitektur yang digunakan dalam penelitian ini adalah VGG-16 model. Model ini digunakan untuk proses pengenalan citra wayang. Kami menerapkan *pre-trained* VGG-16 tanpa menggunakan lapisan atas sebagai ekstraksi fitur dan lapisan jaringan (MLP) untuk klasifikasi. Model ini terdiri atas lapisan konvolusi, lapisan *pooling* dan lapisan jaringan. mengurangi jumlah parameter yang dilakukan dalam komputasi. VGG-16 merupakan model dengan arsitektur yang sangat dalam yang dibuat oleh Visual Geometry Group (VGG), Universitas Oxford. Model ini telah diuji dalam ILSVRC dalam melakukan pelatihan pada 1000000 gambar ImageNet pada tahun 2014. Lapisan konvolusi pada model ini menggunakan fungsi aktivasi ReLU kecuali pada bagian lapisan keluaran

menggunakan fungsi aktivasi SoftMax untuk memperkirakan probabilitas beberapa kelas/label. Fungsi softmax mentransformasi output agar jumlah semua nilainya berada pada tange [0,1]. Persamaan 1 menunjukkan ReLU dan persamaan 2 menunjukkan softmax.

$$f(x) = \max(0, x) \quad (1)$$

$$\sigma(z)_i = \frac{e^{z_j}}{\sum_{k=1}^K e^{z_k}} \quad (2)$$

Kami juga menggunakan regularisasi *Dropout* untuk mencegah terjadinya *overfitting*.

Pada umumnya Jaringan dalam (*deep neural network*) membutuhkan banyak training data untuk mempelajari representasi dari data, apabila jumlah dataset masih berjumlah sedikit, ada beberapa teknik yang dapat digunakan salah satunya adalah *transfer learning*. Model yang kami gunakan adalah *pre-trained* dari VGG-16 yang sudah melakukan pelatihan pada gambar ImageNet dengan jumlah gambar 1000000. Meskipun model VGG-16 tidak digunakan untuk melakukan klasifikasi Wayang, dalam penelitian ini kami mencoba untuk VGG-16 dapat mengklasifikasi kan Wayang dengan *transfer learning*.

Sebelumnya terdapat penelitian mengenai pengenalan pola wayang menggunakan algoritma backpropagation dan deteksi tepi dalam pengolahan citra untuk ekstraksi ciri namun penelitian ini masih bersifat konvensional karena harus menyelesaikan proses pengolahan citra kemudian dipelajari oleh jaringan backpropagation. Sehingga dengan adanya deep learning akan mempelajari ekstraksi ciri dari gambar yang lebih optimal dan dipelajari oleh jaringan dalam (*deep neural network*) dari VGG-16. Proses training menggunakan GPU untuk mempercepat perhitungan dalam pelatihan.

Training dilakukan dengan beberapa variasi jumlah epoch, Adapun jumlah epoch yang digunakan adalah 50,100, 150, 200. Proses pelatihan akan dihitung berdasarkan akurasi. Setelah melakukan pelatihan akan dilakukan tahap testing. Tahap testing

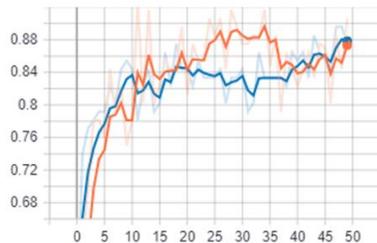
merupakan tahap yang dilakukan untuk menguji model pelatihan untuk menentukan kebenaran dari keluaran.

C. Web Scraping

Dalam penelitian ini, web scraping dimanfaatkan untuk mengambil hasil dari prediksi model. Web scraping digunakan untuk mengambil text terkait dengan hasil prediksi. Sehingga dengan menggunakan e web scraping mempermudah pencarian informasi dan pengambilan data text. xw

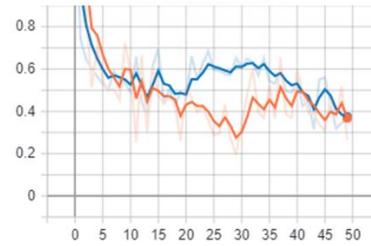
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa iterasi dalam pelatihan yakni 50,100,150 dan 200. Langkah ini dilakukan untuk mengetahui akurasi yang dihasilkan melalui pengujian dari beberapa iterasi. Pelatihan pertama yang dilakukan yakni dengan jumlah iterasi sebanyak 50, gambar 3 menunjukkan hasil pelatihan iterasi 50.



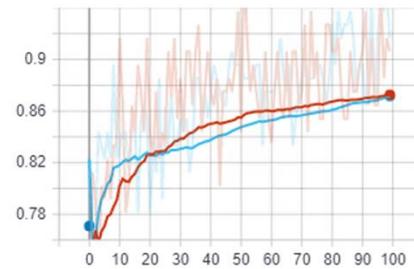
Gambar 1. Pelatihan dan Validasi Pada Iterasi 50

Gambar diatas menunjukkan bahwa dengan menggunakan iterasi 50 akurasi yang pelatihan yang diperoleh yakni 88% dengan nilai validasi 88%. Pada proses pelatihan masih terdapat sedikit overfitting. Pengukuran juga dilakukan dengan mengamati nilai *loss* dari pelatihan yang ditunjukkan pada gambar 4.



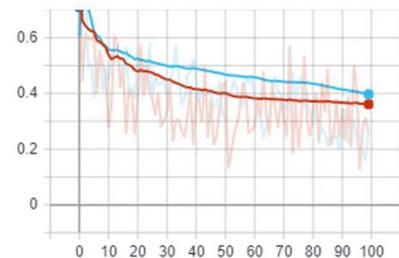
Gambar 1. Fungsi Loss Iterasi 50

Pada gambar berikut terlihat bahwa model masih dapat dilatih, terlihat dari nilai loss yang menurun, sehingga akan dilakukan pengujian dengan menggunakan iterasi 100.



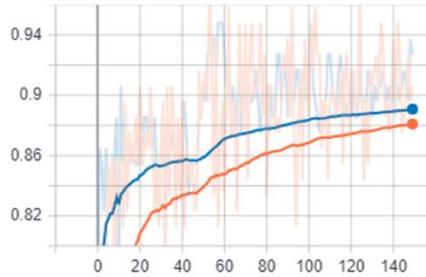
Gambar 3. Pelatihan dan Validasi Pada Iterasi100

Dengan menggunakan iterasi 100, didapatkan akurasi hingga 87% dan kemungkinan besar masih bisa bertambah lagi , fungsi loss yang didapatkan ditunjukkan pada gambar berikut



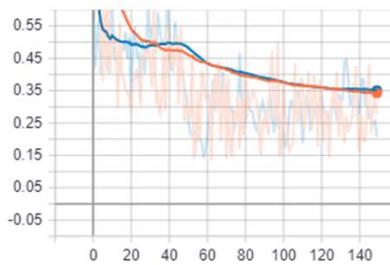
Gambar 4. Fungsi Loss Iterasi 100

Kita dapat melihat model tersebut menyatu dengan cepat namun masih terdapat overfit kecil, sehingga dilanjutkan lagi dengan pelatihan model dengan menggunakan epoch 150.



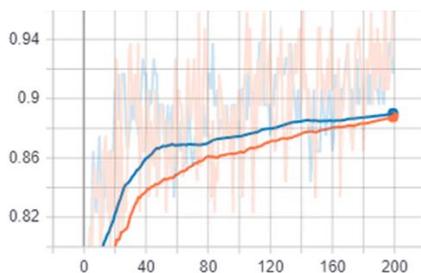
Gambar 5. Pelatihan dan validasi pada iterasi 150

Dengan menggunakan epoch 150 terlihat bahwa akurasi mencapai hingga 88% pada model ini tidak terlihat *overfit* dibandingkan dengan pelatihan 50.



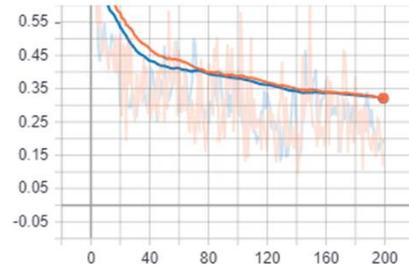
Gambar 6. Fungsi Loss Iterasi 150

Nilai loss function juga menurun hingga mencapai nilai 0.35, lebih baik dibandingkan dengan nilai loss pada iterasi sebelumnya.



Gambar 7. Pelatihan dan Validasi pada iterasi 200

Iterasi 200 menunjukkan bahwa garis pelatihan dan validasi lebih mendekati dan lebih baik dibandingkan dengan pelatihan pada iterasi sebelumnya akurasi yang diperoleh mencapai 89%, begitu juga dengan nilai loss function yang semakin menurun hingga 0.20.



Gambar 8. Fungsi Loss Iterasi 200

Melalui pelatihan diatas maka penulis menggunakan jumlah iterasi 200 dalam pembuatan model.

Setelah pelatihan, maka penulis melanjutkan dengan melakukan prediksi pada gambar wayang dengan menggunakan model yang telah dibuat sebelumnya.

Berikut hasil prediksi yang ditunjukkan dalam table.

Wayang	True	False
Yudistira	8	2
Arjuna	8	2
Bima	7	3
Nakula	6	4
Drona	8	2
Gatot kaca	7	3

Dari table diatas menunjukkan bahwa model dapat melakukan prediksi dengan baik dengan

menunjukkan hasil yang dominan pada nilai benar dibandingkan dengan nilai salah.

Langkah berikutnya dilakukan integrasi dengan menggunakan web scraping untuk memperoleh informasi terkait dengan hasil keluaran prediksi. Jadi dengan menggunakan scraping ini akan membantu untuk mendapatkan informasi dengan wayang hasil prediksi. Pada tahap web scraping, terdapat metode pembobotan yakni *Term Weighting TF-IDF*. Metode ini digunakan untuk meminimalisir jumlah kata atau kalimat yang sama yang muncul saat web scraping dilakukan. Term Frequency merupakan frekuensi dari kemunculan sebuah term dalam dokumen yang bersangkutan. Semakin besar jumlah kemunculan term (TF tinggi) dalam dokumen, semakin besar pula bobotnya atau akan memberikan nilai kesesuaian yang semakin besar. Inverse Document Frequency (IDF) merupakan sebuah perhitungan dari bagaimana term didistribusikan secara luas pada koleksi dokumen yang bersangkutan. Dengan menggunakan Teknik ini pada web scraping diharapkan mampu memberikan hasil yang baik dalam susunan kalimat hasil scraping.

SIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil dilakukan dengan menggunakan dataset gambar wayang dan web scraping untuk mengambil informasi terkait dengan output dari dataset. Proses pertama yang dilakukan yakni menentukan arsitektur CNN untuk pelatihan dan pembuatan model menggunakan arsitektur VGG-16. Dalam pembuatan model dilakukan pengujian dengan menggunakan beberapa tahapan iterasi yakni 50,100,150,200. Hasil terbaik diperoleh dengan menggunakan iterasi ke 200 dengan akurasi sebesar 89%. Pengujian model dilakukan dengan menguji beberapa data test. Integrasi dengan menggunakan web scraping untuk memperoleh informasi terkait dengan hasil prediksi telah berhasil dilaksanakan dengan menggunakan tools python.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Waleed Salehi, P. Baglat, and G. Gupta, "Review on machine and deep learning models for the detection and prediction of Coronavirus," *Materials Today: Proceedings*, Jun. 2020, doi: 10.1016/j.matpr.2020.06.245.
- [2] V. Chandrasekar, V. Sureshkumar, T. S. Kumar, and S. Shanmugapriya, "Disease prediction based on micro array classification using deep learning techniques," *Microprocessors and Microsystems*, vol. 77, p. 103189, Sep. 2020, doi: 10.1016/j.micpro.2020.103189.
- [3] D. Karimi, H. Dou, S. K. Warfield, and A. Gholipour, "Deep learning with noisy labels: Exploring techniques and remedies in medical image analysis," *Medical Image Analysis*, vol. 65, p. 101759, Oct. 2020, doi: 10.1016/j.media.2020.101759.
- [4] X. Wu et al., "Deep learning-based multi-view fusion model for screening 2019 novel coronavirus pneumonia: A multicentre study," *European Journal of Radiology*, vol. 128, p. 109041, Jul. 2020, doi: 10.1016/j.ejrad.2020.109041.
- [5] Z. Yang, J. Yue, Z. Li, and L. Zhu, "Vegetable Image Retrieval with Fine-tuning VGG Model and Image Hash," *IFAC-PapersOnLine*, vol. 51, no. 17, pp. 280–285, 2018.
- [6] S. Indolia, A. K. Goswami, S. P. Mishra, and P. Asopa, "Conceptual Understanding of Convolutional Neural Network- A Deep Learning Approach," *Procedia Computer Science*, vol. 132, pp. 679–688, 2018.
- [7] M. V. Valueva, N. N. Nagornov, P. A. Lyakhov, G. V. Valuev, and N. I. Chervyakov, "Application of the residue number system to reduce hardware costs of the convolutional neural network implementation," *Mathematics and Computers in Simulation*, vol. 177, pp. 232–243, Nov. 2020, doi: 10.1016/j.matcom.2020.04.031.
- [8] T. Shanthi, R. S. Sabeenian, and R. Anand, "Automatic diagnosis of skin

- diseases using convolution neural network,” *Microprocessors and Microsystems*, vol. 76, p. 103074, Jul. 2020.
- [9] F. Polidoro, R. Giannini, R. L. Conte, S. Mosca, and F. Rossetti, “Web scraping techniques to collect data on consumer electronics and airfares for Italian HICP compilation,” *SJI*, vol. 31, no. 2, pp. 165–176, May 2015.
- [10] B. Zhao, “Web Scraping,” in *Encyclopedia of Big Data*, Springer International Publishing, 2017, pp. 1–3.
- [11] X. Hao, G. Zhang, and S. Ma, “Deep Learning,” *International Journal of Semantic Computing*, vol. 10, no. 3, pp. 417–439, Sep. 2016, doi: 10.1142/s1793351x16500045.
- [12] N. J. Majaj and D. G. Pelli, “Deep learning—Using machine learning to study biological vision,” *Journal of Vision*, vol. 18, no. 13, p. 2, Dec. 2018, doi: 10.1167/18.13.2.
- [13] S. Rahman, L. Wang, C. Sun, and L. Zhou, “Deep Learning Based HEp-2 Image Classification: A Comprehensive Review,” *Medical Image Analysis*, p. 101764, Jul. 2020, doi: 10.1016/j.media.2020.101764.
- [14] K. Shankar, A. R. W. Sait, D. Gupta, S. K. Lakshmanprabu, A. Khanna, and H. M. Pandey, “Automated detection and classification of fundus diabetic retinopathy images using synergic deep learning model,” *Pattern Recognition Letters*, vol. 133, pp. 210–216, May 2020, doi: 10.1016/j.patrec.2020.02.026.
- [15] F. Ertam, “An effective gender recognition approach using voice data via deeper LSTM networks,” *Applied Acoustics*, vol. 156, pp. 351–358, Dec. 2019, doi: 10.1016/j.apacoust.2019.07.