

REKOGNISI WAYANG KULIT MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN

Ajib Susanto^{*1}, Ibnu Utomo Wahyu Mulyono²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro
e-mail: ¹ajib.susanto@dsn.dinus.ac.id, ²ibnu.utomo.wm@dsn.dinus.ac.id

ABSTRAK

Pengenalan objek menggunakan teknologi pengolahan citra masih kurang dikembangkan terutama pada objek yang mempunyai bentuk dan lekuk berliku dan tidak tampak reliefnya. Terdapat berbagai objek yang sulit untuk di deteksi misalnya pada bentuk wayang. Wayang merupakan objek dengan tepi citra yang tipis sehingga perlu dilakukan *enhancement* baik dalam model *preprocessing* maupun pengolahan dengan algoritma tertentu untuk menentukan jenis wayang. Terdapat berbagai jenis wayang yang telah dikenal oleh masyarakat. Wayang sebagai seni budaya mempunyai ukuran dan bentuk serta penggambaran cerita yang berbeda misalnya pada wayang golek, wayang kulit dan lainnya. Dalam penelitian ini, akan digunakan jenis wayang kulit dengan berbagai actor wayang seperti arjuna, srikandi, gatotkaca dan hanoman. Pada bagian ini kami akan memperkenalkan masalah *Klasifikasi Gambar*, yang merupakan tugas untuk menetapkan satu gambar masukan satu label dari kelompok kategori tetap. Model *klasifikasi* semacam ini menjadi salah satu masalah, salah satu penyelesaiannya adalah menggunakan model *deteksi objek*, *deteksi tepi berbasis segmentasi* sehingga gambar wayang dapat direduksi dan diklasifikasi. Algoritma untuk operasi lanjut menggunakan sistem *Jaringan Syaraf Tiruan (JST)* yang dikenal mampu melakukan *deteksi* dengan baik. Pada makalah ini, telah digunakan lebih dari 120 gambar wayang berbeda sebagai objek *klasifikasi*. Hasil implementasi membuktikan bahwa dari 100 percobaan yang dilakukan, dihasilkan akurasi 96%.

Kata Kunci: *Jaringan Syaraf Tiruan, Wayang Kulit, Rekognisi*

1. PENDAHULUAN

Ekplorasi mengenai pelestarian budaya dalam bentuk teknologi serta dunia pendidikan hingga saat ini masih kurang diimplementasikan, hal ini terbukti dengan daya kenal masyarakat khususnya masyarakat Jawa mengenai wayang. Wayang merupakan salah satu kesenian tradisional Indonesia yang sudah di akui oleh UNESCO pada tahun 2003 sebagai warisan dunia. Kesenian ini berkembang di pulau Jawa. Terdapat dua versi wayang yaitu wayang orang dan wayang berwujud boneka. Wayang orang adalah wayang yang dimainkan secara langsung oleh orang dengan menggunakan kostum sebagai ciri khasnya, sedangkan wayang yang berwujud boneka merupakan wayang yang dimainkan oleh dalang. Beberapa wayang yang berwujud boneka ini diantaranya wayang kulit, wayang golek [1], dan wayang rumput. Kisah pada pertunjukan wayang biasanya berasal dari Mahabarata dan Ramayana yang sudah diubah oleh para pujangga dan Empu di Nusantara.

Pada bagian ini akan memperkenalkan masalah *klasifikasi gambar*, yang merupakan tugas untuk menetapkan satu gambar masukan satu label dari kelompok kategori tetap. Salah satu objek yang sangat penting untuk diklasifikasi adalah wayang. Objek wayang sendiri mempunyai banyak lekukan dan garis yang tidak begitu jelas sehingga agak sulit untuk dibedakan [2]. Model pembeda tingkat awal dapat dilakukan dengan proses *deteksi tepi*, *segmentasi*, *preprocessing*, *morfologi*, dan lain sebagainya. Proses pengolahan citra menjadi kunci utama dalam mengidentifikasi nama setiap karakter wayang. Namun pada implementasinya, identifikasi wayang tidak dapat berdiri sendiri menggunakan model pembeda tingkat awal. Perlu adanya algoritma atau teknik khusus lain yang digunakan sebagai pertimbangan untuk mengidentifikasi. Proses pembobotan menggunakan layer dinilai efektif. Proses pembobotan semacam ini terdapat pada algoritma *Jaringan Syaraf Tiruan (JST)*. *JST* sering digunakan dalam *soft computing* baik dalam ranah *machine learning* maupun pengembangan *deep learning* [3]. Metodologi lain yang juga digunakan adalah Sistem *Fuzzy* (mengakomodasi ketepatan) [4], *Probabilistic Reasoning* (Mengakomodasi Ketidakpastian) [5], *Evolutionary Computing* (Optimasi) [6].

JST merupakan sistem adaptif yang dapat mengubah strukturnya untuk memecahkan suatu masalah berdasarkan informasi internal maupun eksternal [7]. Menurut Wuryandari [8] mengatakan bahwa *JST* bersifat fleksibel terhadap inputan data dan menghasilkan output respon konsisten. *JST* telah banyak digunakan dalam area yang luas. Menurut Senthilkumaran [9], penerapan *JST* dapat mengidentifikasi beberapa aplikasi yaitu: 1. Estimasi/prediksi (aproksimasi fungsi, peramalah) 2. Pengenalan Pola (klasifikasi, diagnosis, dan analisis diskriminan) 3. Klustering (pengelompokan tanpa adanya pengetahuan sebelumnya).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Wayang

Jenis wayang dapat dibedakan sebagai berikut [10]:

1. Wayang kulit

Seperti halnya wayang beber, wayang kulit mempunyai daerah popularitas sendiri yaitu di Jawa Timur dan Jawa Tengah. Masyarakat Jawa Tengah dan Jawa Timur sangat menggandrungi wayang kulit khususnya

wayang purwa. Wayang kulit biasanya dibuat dari kulit hewan antara lain kambing dan kerbau yang dinilai lebih awet. Wayang kulit mempunyai bagian tangan dan kaki yang bersatu dengan gagang atau pegangan untuk dalang sehingga jenis wayang ini dapat digerakkan. Berbeda dengan wayang beber, wayang kulit sering mengisahkan percampuran antara budaya Islam Hindu dan Budha dalam bentuk kisah religious maupun mitos.

2. Wayang beber

Wayang beber adalah wayang yang paling tua di Indonesia. Jenis wayang ini terdapat di daerah Jawa Timur seperti Pacitan. Model penyajian wayang beber menggunakan lembaran-lembaran yang nantinya dipaparkan oleh sang dalang. Wayang beber sering digunakan untuk mengisahkan cerita rakyat dan kisah asmara atau peperangan seperti mahabarata dan Ramayana.

3. Wayang Klitik (atau Karucil)

Wayang klitik mempunyai bentuk hampir sama dengan wayang kulit namun dibuat dari kayu sehingga tidak dapat digerakkan seperti wayang kulit. Wayang klitik disebut demikian karena adanya suara kayu yang muncul saat wayang ini dimainkan. Wayang ini akan digerakkan dengan cepat saat ada adegan perkelahian. Wayang klitik sering digunakan untuk mengisahkan cerita peperangan di kerajaan Jawa Timur, misalnya kerajaan Majapahit dan Damarwulan. Jenis wayang klitik menyita perhatian publik karena kebanyakan ceritanya mengisahkan percintaan.

4. Wayang golek

Wayang golek sama seperti wayang klitik namun bedanya wayang ini lebih terlihat tiga dimensi. Jenis wayang ini sangat populer di daerah Jawa Barat. Wayang golek yang dikenal ada dua macam yaitu wayang golek purwa dan wayang golek papak cepak. Wayang golek purwa sering mengisahkan tradisi Jawa dan budaya Islam. Cerita paling populer yaitu paman Nabi Muhammad a.s., Amir Hamzah dan Damarwulan.

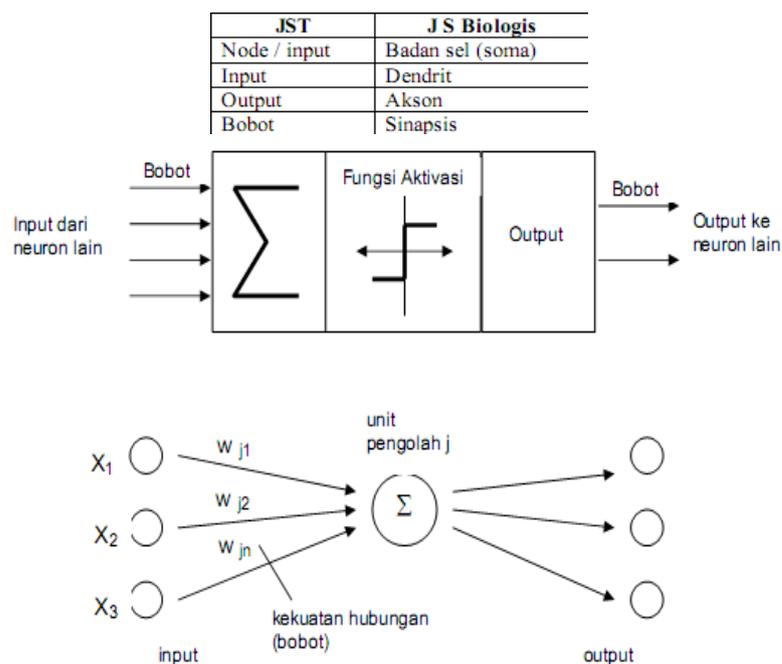
5. Wayang wong

Wayang wong berbeda dengan jenis wayang lainnya karena tidak terbuat dari kayu atau kulit melainkan dimainkan oleh manusia asli. Manusia sebagai aktornya akan memerankan tokoh pada kisah tradisional. Cerita yang populer dari jenis wayang ini adalah Smaradadhana. Wayang wong dikenal sebagai kesenian dan budaya yang patut untuk dilestrakan.

2.2 Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan (JST) atau dikenal dengan *Neural Network* (NN) merupakan salah satu algoritma dalam *machine learning* yang sering digunakan untuk melakukan identifikasi dan klasifikasi objek. JST berkerja dengan cara meniru sistem syaraf biologis manusia yang kemudian di generealisasi menjadi model matematis. Beberapa hal unik yang menjadi karakteristik JST yaitu pemrosesan terjadi pada *neuron*, model pemrosesan ini akan diterukan ke bagian pembobotan, terdapat fungsi aktifasi [8] untuk menjumlahkan hasil pembobotan sehingga menghasilkan keluaran.

Beberapa analogi khusus dan model struktur *neuron* dalam JST dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Struktur Jaringan Syaraf Tiruan (JST)

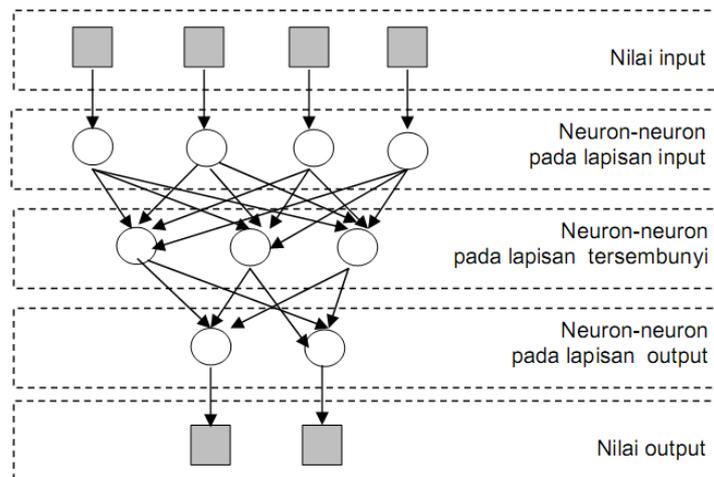
Secara matematis JST dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$v_k = \sum_{j=0}^p w_{kj} x_j$$

$$y_k = \varphi(v_k)$$

Rumus diatas mempunyai analogi mengenai summation function yang dilakukan dengan fungsi pencarian nilai rata-rata untuk bobot pada semua elemen yang diinputkan. Dimana setiap nilai input (X_j) akan dikalikan dengan bobotnya (W_{ij}) dan dijumlahkan [11]. Dalam penelitian ini akan digunakan JST, karena keunggulan yang dimiliki:

1. JST melakukan proses perhitungan angka secara langsung tanpa merubah angka tersebut ke bentuk numerik terlebih dahulu.
2. JST tidak diprogram untuk menghasilkan bentuk luaran tertentu. Semua luaran dihasilkan dari perhitungan jaringan selama proses pembelajaran (learning).
3. Pola pembelajaran dalam JST menggunakan pola input dan output dimana jaringan akan diberikan arahan dan pembelajaran sehingga menghasilkan jawaban tertentu yang dapat diterima. Bentuk karakteristik JST dapat digambarkan di bawah ini:

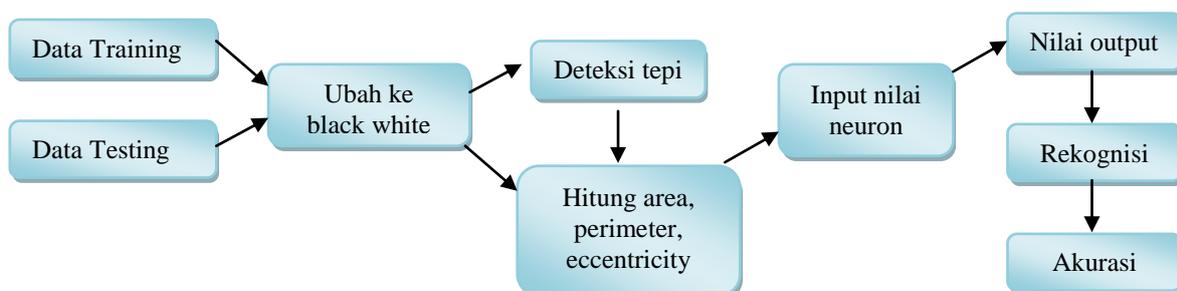


Gambar 2. Pola Pembelajaran pada JST

Model pembelajaran sesuai Gambar 2 di atas mempunyai berbagai bentuk arsitektur yang dikenal dengan Jaringan dengan lapisan tunggal (*single layer net*), jaringan dengan banyak lapisan (*multilayer net*) [12], dan jaringan dengan lapisan kompetitif (*competitive net*).

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam makalah ini yaitu metode eksperimental dengan tool implementasi *software Matlab* dan pengujian dalam bentuk akurasi. Rekognisi secara visual melalui *Graphic User Interface Matlab* yang kemudian dibuat menjadi aplikasi desktop. Pada Gambar 3, telah dipaparkan mengenai alur implementasi JST pada proses rekognisi wayang.



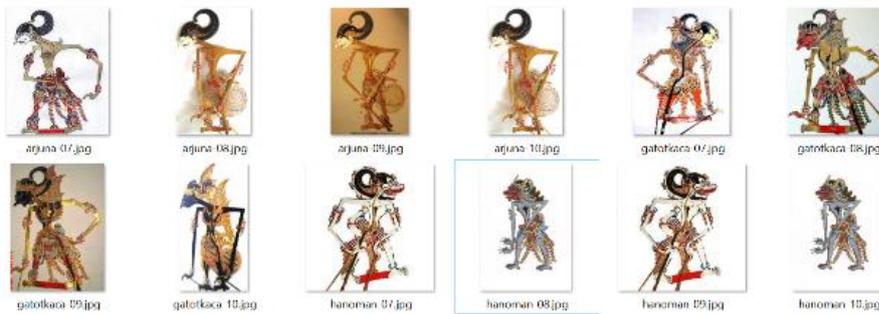
Gambar 3. Skema Rekognisi Wayang Kulit

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam makalah ini, telah dilakukan pengumpulan data terhadap 4 nama wayang yaitu arjuna, gatotkaca, hanoman dan srikandi. Total data *training* yaitu 100 buah, sedangkan data *testing* 30 buah. Setiap kelas diambil secara acak sejumlah 5 buah gambar wayang. Pada Gambar 4 dan Gambar 5 telah ditampilkan sebagian dari data yang digunakan untuk percobaan.



Gambar 4. Cuplikan Data Training Wayang Kulit



Gambar 5. Cuplikan Data Testing Wayang Kulit



Gambar 6. Penjabaran Proses Deteksi Tepi pada Citra Wayang Kulit

Berikut ini merupakan cuplikan dari *coding* pada proses rekognisi wayang.

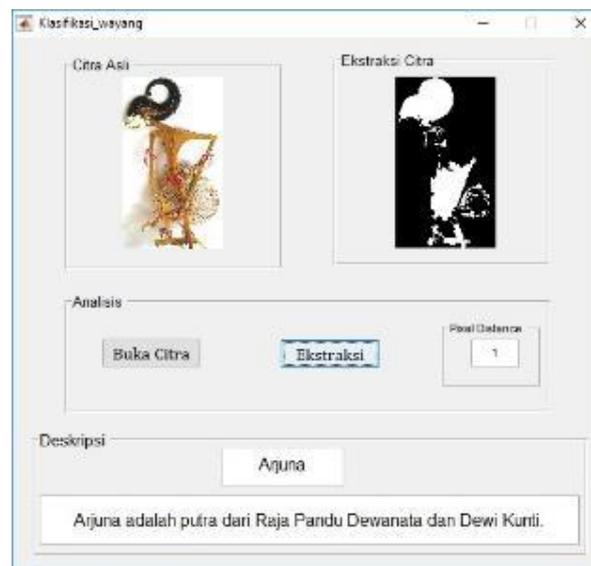
```

1 function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)
2 I = handles.I;
3 J = I(:, :, 1);
4 K = im2bw(J, .6);
5 L = imcomplement(K);
6 str = strel('disk', 5);
7 M = imclose(L, str);
8 N = imfill(M, 'holes');
9 O = bwareaopen(N, 5000);
10 stats = regionprops(O, 'Area', 'Perimeter', 'Eccentricity');
11 area = stats.Area;
12 perimeter = stats.Perimeter;
13 metric = 4*pi*area/(perimeter^2);
14 eccentricity = stats.Eccentricity;
15 input = [metric;eccentricity];
16 load net
17 output = round(sim(net,input));
18 axes(handles.axes2)
19 imshow(O)
20 if output == 1
21     kelas = 'Arjuna';
22 elseif output == 2
23     kelas = 'Gatotkaca';
24 elseif output == 3
25     kelas = 'Hanoman';
26 elseif output == 4
27     kelas = 'Srikandi';
28 end
29 set(handles.edit1, 'String', kelas)
30 axes(handles.axes2)
31 imshow(O)
32 if output == 1
33     kelas = 'Arjuna adalah putra dari Raja Pandu Dewanata dan Dewi Kunti.';
34 elseif output == 2
35     kelas = 'Gatotkaca adalah putra dari Harimbi';
36 elseif output == 3
37     kelas = 'Hanoman adalah putra dari Batarabayu dan Anjani';
38 elseif output == 4
39     kelas = 'Srikandi adalah putri dari Raja Drupada dan Dewi Gandawati';
40 end

```

Gambar 8. Cuplikan *Coding* Rekognisi Wayang Kulit

Pada percobaan yang telah dilakukan, tampak bahwa proses rekognisi wayang berhasil dilakukan dengan nilai jarak antar piksel = 1 sesuai Gambar 7 berikut. Berdasarkan 100 kali percobaan yang telah dilakukan, di dapat akurasi rekognisi sebesar 96% sesuai pada hasil percobaan pada Tabel 1.



Gambar 8. Tampilan GUI pada Proses Rekognisi Wayang Kulit

Tabel 1. Uji Coba Rekognisi Wayang pada Data Aktual dan Hasil Program Rekognisi Wayang Kulit

Percobaan ke-	Aktual	Program	Keterangan	Perobaan ke-	Aktual	Program	Keterangan
1	Arjuna-01	Arjuna	Berhasil	51	Srikandi-01	Srikandi	Berhasil
2	Arjuna-02	Arjuna	Berhasil	52	Srikandi-02	Srikandi	Berhasil
3	Arjuna-03	Arjuna	Berhasil	53	Srikandi-03	Srikandi	Berhasil
4	Arjuna-04	Arjuna	Berhasil	54	Srikandi-04	Srikandi	Berhasil
5	Arjuna-05	Arjuna	Berhasil	55	Srikandi-05	Srikandi	Berhasil
6	Arjuna-06	Arjuna	Berhasil	56	Srikandi-06	Srikandi	Berhasil
7	Arjuna-07	Arjuna	Berhasil	57	Srikandi-07	Srikandi	Berhasil
8	Arjuna-08	Arjuna	Berhasil	58	Srikandi-08	Srikandi	Berhasil
9	Arjuna-09	Arjuna	Berhasil	59	Srikandi-09	Srikandi	Berhasil
10	Arjuna-10	Arjuna	Berhasil	60	Srikandi-10	Srikandi	Berhasil
11	Arjuna-11	Arjuna	Berhasil	61	Srikandi-11	Srikandi	Berhasil
12	Arjuna-12	Arjuna	Berhasil	62	Srikandi-12	Srikandi	Berhasil
13	Arjuna-13	Gatatkaca	Gagal	63	Srikandi-13	Srikandi	Berhasil
14	Arjuna-14	Arjuna	Berhasil	64	Srikandi-14	Srikandi	Berhasil
15	Arjuna-15	Arjuna	Berhasil	65	Srikandi-15	Srikandi	Berhasil
16	Arjuna-16	Arjuna	Berhasil	66	Srikandi-16	Srikandi	Berhasil
17	Arjuna-17	Arjuna	Berhasil	67	Srikandi-17	Srikandi	Berhasil
18	Arjuna-18	Arjuna	Berhasil	68	Srikandi-18	Srikandi	Berhasil
19	Arjuna-19	Arjuna	Berhasil	69	Srikandi-19	Srikandi	Berhasil
20	Arjuna-20	Arjuna	Berhasil	70	Srikandi-20	Srikandi	Berhasil
21	Arjuna-21	Arjuna	Berhasil	71	Srikandi-21	Srikandi	Berhasil
22	Arjuna-22	Arjuna	Berhasil	72	Srikandi-22	Srikandi	Berhasil
23	Arjuna-23	Arjuna	Berhasil	73	Srikandi-23	Srikandi	Berhasil
24	Arjuna-24	Arjuna	Berhasil	74	Srikandi-24	Srikandi	Berhasil
25	Arjuna-25	Arjuna	Berhasil	75	Srikandi-25	Srikandi	Berhasil
26	Gatatkaca-01	Gatatkaca	Berhasil	76	Hanoman-01	Hanoman	Berhasil
27	Gatatkaca-02	Gatatkaca	Berhasil	77	Hanoman-02	Hanoman	Berhasil
28	Gatatkaca-03	Gatatkaca	Berhasil	78	Hanoman-03	Hanoman	Berhasil
29	Gatatkaca-04	Gatatkaca	Berhasil	79	Hanoman-04	Hanoman	Berhasil
30	Gatatkaca-05	Gatatkaca	Berhasil	80	Hanoman-05	Hanoman	Berhasil
31	Gatatkaca-06	Gatatkaca	Berhasil	81	Hanoman-06	Hanoman	Berhasil
32	Gatatkaca-07	Gatatkaca	Berhasil	82	Hanoman-07	Hanoman	Berhasil
33	Gatatkaca-08	Gatatkaca	Berhasil	83	Hanoman-08	Hanoman	Berhasil
34	Gatatkaca-09	Gatatkaca	Berhasil	84	Hanoman-09	Hanoman	Berhasil
35	Gatatkaca-10	Gatatkaca	Berhasil	85	Hanoman-10	Hanoman	Berhasil
36	Gatatkaca-11	Gatatkaca	Berhasil	86	Hanoman-11	Hanoman	Berhasil
37	Gatatkaca-12	Gatatkaca	Berhasil	87	Hanoman-12	Arjuna	Gagal
38	Gatatkaca-13	Gatatkaca	Berhasil	88	Hanoman-13	Hanoman	Berhasil
39	Gatatkaca-14	Gatatkaca	Berhasil	89	Hanoman-14	Hanoman	Berhasil
40	Gatatkaca-15	Gatatkaca	Berhasil	90	Hanoman-15	Hanoman	Berhasil
41	Gatatkaca-16	Gatatkaca	Berhasil	91	Hanoman-16	Hanoman	Berhasil
42	Gatatkaca-17	Gatatkaca	Berhasil	92	Hanoman-17	Hanoman	Berhasil
43	Gatatkaca-18	Gatatkaca	Berhasil	93	Hanoman-18	Gatatkaca	Gagal
44	Gatatkaca-19	Gatatkaca	Berhasil	94	Hanoman-19	Hanoman	Berhasil
45	Gatatkaca-20	Gatatkaca	Berhasil	95	Hanoman-20	Hanoman	Berhasil
46	Gatatkaca-21	Gatatkaca	Berhasil	96	Hanoman-21	Hanoman	Berhasil
47	Gatatkaca-22	Gatatkaca	Berhasil	97	Hanoman-22	Hanoman	Berhasil
48	Gatatkaca-23	Arjuna	Gagal	98	Hanoman-23	Hanoman	Berhasil
49	Gatatkaca-24	Gatatkaca	Berhasil	99	Hanoman-24	Hanoman	Berhasil
50	Gatatkaca-25	Gatatkaca	Berhasil	100	Hanoman-25	Hanoman	Berhasil

Berdasarkan pada hasil percobaan yang telah ditunjukkan pada Tabel 1, maka dapat dilihat bahwa dari 100 kali percobaan, terdapat 4 kali percobaan yang belum dapat merekognisi gambar wayang dengan benar. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini, telah di hasilkan akurasi rekognisi wayang sebesar 96%.

5. KESIMPULAN

Wayang sebagai salah satu warisan budaya, perlu diperhatikan. Proses rekognisi wayang secara visual sering kali masih mengalami kesulitan karena bentuk wayang yang sangat mirip. Dengan bantuan teknik pengolahan citra dan implementasi algoritma Jaringan Syaraf Tiruan (JST), proses rekognisi wayang sangat mudah untuk dilakukan. Pada makalah ini telah digunakan 100 citra wayang dan telah dihasilkan akurasi sebesar 96%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] O. D. E. Wulansari and T. Zaini, 2010, "Pengembangan Kesenian Wayang Golek Virtual Berbasis Komputer Dengan Software Opensource Opsy," *J. Inform.*, vol. 10, no. 1, pp. 58–69.
- [2] M. I. Farih, L. Hakim, and M. Munir, 2016, "SEGMENTASI CITRA WAYANG DENGAN METODE OTSU," *CYBER-TECHN*, vol. 11, no. 01, pp. 8–18.
- [3] D. Nursantika and F. R. Umbara, 2016, "PENGENALAN CITRA BUAH MANGGIS MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION," in *Seminar Nasional Telekomunikasi dan Informatika*, pp. 182–184.
- [4] C. R. Babu, D. S. Rao, M. .Seetha, and K. Prasad, 2017, "AccuracyAssessment of Supervised and Unsupervised Image Classification of Fused Satellite Images," *Int. J. Adv. Res. Comput. Sci.*, vol. 8, no. 1, pp. 169–174.
- [5] W. Dai, Y. Yu, and B. Deng, 2009, "BinText steganography based on Markov state transferring probability," in *Proceedings of the 2nd International Conference on Interaction Sciences Information Technology, Culture and Human - ICIS '09*, no. 670, pp. 1306–1311.
- [6] H. Rahmalan, M. A. Faizal, Z. Kosnin, C. A. Sari, and E. H. Rachmawanto, 2012, "Analysis of Optimization Medical Image Watermarking Using Particle Swarm Optimization Based on SLT," in *4th International Conference of Soft Computing and Pattern Recognition*, vol. 17, pp. 19–24.
- [7] A. Sudarmaji and R. Ediati, 2011, "Identifikasi Kematangan Buah Tropika Berbasis Sistem Penciuman Elektronik Menggunakan Deret Sensor Gas Semikonduktor Dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan," *Jtep J. Keteknikan Pertan.*, vol. 25, no. 1, pp. 48–59.
- [8] M. D. Wuryandari and I. Afrianto, 2012, "PERBANDINGAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION DAN LEARNING VECTOR QUANTIZATION PADA PENGENALAN WAJAH," *J. Komput. dan Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 45–51.
- [9] N. Senthilkumaran and R. Rajesh, 2009, "Edge Detection Techniques for Image Segmentation – A Survey of Soft Computing Approaches," *Int. J. Recent Trends Eng.*, vol. 1, no. 2, pp. 251–254.
- [10] O. I. A. Nugroho and D. F. Racma, 2018, "RANCANG BANGUN PENGENALAN JENIS WAYANG KULIT BERBASIS AUGMENTED REALITY," *J. MEDIA Apl.*, vol. 10, no. 2, pp. 99–112.
- [11] Z. Lai and H. Deng, 2017, "Multiscale High-Level Feature Fusion for Histopathological Image Classification," *Comput. Math. Methods Med.*, vol. 2017, pp. 1–6.
- [12] S. N. H. Sheikh Abdullah *et al.*, 2016, "Round Randomized Learning Vector Quantization for Brain Tumor Imaging," *Comput. Math. Methods Med.*, vol. 2016, pp. 1–19.