



ANALISIS PERBANDINGAN METODE JARINGAN SARAF TIRUAN BACKPROPAGATION DAN LEARNING VECTOR QUANTIZATION PADA PENGENALAN WAJAH

COMPARATIVE ANALYSIS OF BACKPROPAGATION ARTIFICIAL NEURAL NETWORK AND LEARNING VECTOR QUANTIZATION METHODS IN FACE RECOGNITION

Roswita Martha Ngongo^{1*}, Trisno², Maria Wilda Malo³

^{1*}Universitas Stella Maris Sumba, Email: roswita09marthangongo@gmail.com

²Universitas Stella Maris Sumba, Email: trisnomtf@gmail.com

³Universitas Stella Maris Sumba, Email: mariawildamalo@gmail.com

Email Korespondensi : roswita09marthangongo@gmail.com

Abstract

ANNs have the ability to learn from data and recognize unstructured patterns. In face detection, ANNs can be used to recognize faces from images or videos. However, selecting the right ANN method is crucial for achieving optimal face detection performance. The results of this study are the highest classification accuracy value of the backpropagation artificial neural network system in recognizing student facial images with a comparison of the Learning Vector Quantization method is 96.25% (detection error = 0) with a classification architecture of the test data comparison - training data 70: 30, 20,000 iterations, calculation error tolerance 0.00001 and the number of hidden layer neurons = 5 while the lowest classification accuracy value of the backpropagation artificial neural network system in recognizing student facial images based on LVQ features is 85.42% (detection error = 34) with a classification architecture of the test data comparison - training data 70: 30, 10,000 iterations, calculation error tolerance 0.01 and the number of hidden layer neurons = 15.

Keywords: Artificial Neural Network, backpropagation, Student.

Abstrak

JST memiliki kemampuan untuk belajar dari data dan mengenali pola yang tidak terstruktur. Dalam pendeteksian wajah, JST dapat digunakan untuk mengenali wajah dari citra atau video. Namun, pemilihan metode JST yang tepat sangat penting untuk mencapai kinerja pendeteksian wajah yang optimal. Hasil dari penelitian ini adalah Nilai akurasi klasifikasi tertinggi dari sistem jaringan syaraf tiruan backpropagation pada pengenalan citra wajah mahasiswa dengan perbandingan metode Learning Vector Quantization adalah sebesar 96,25% (kesalahan deteksi = 0) dengan arsitektur klasifikasi perbandingan data uji – data latih 70 : 30, iterasi perulangan 20.000 kali, toleransi error perhitungan 0.00001 dan jumlah neuron lapisan tersembunyi = 5 sedangkan nilai akurasi klasifikasi terendah dari sistem jaringan syaraf tiruan backpropagation pada pengenalan citra wajah mahasiswa berbasis fitur LVQ adalah sebesar 85,42% (kesalahan deteksi = 34) dengan arsitektur klasifikasi perbandingan data uji – data latih 70 : 30, iterasi perulangan 10.000 kali, toleransi error perhitungan 0.01 dan jumlah neuron lapisan tersembunyi = 15.

Kata Kunci: Jaringan Saraf Tiruan, backpropagation, Mahasiswa.



1. PENDAHULUAN

Di era digital yang sedang berlangsung, perkembangan teknologi saat ini telah menjadi kebutuhan yang krusial dalam perkembangan zaman yang tidak bisa diabaikan. Pendeteksian wajah merupakan salah satu aplikasi penting dalam bidang pengenalan pola dan computer vision. Teknologi ini digunakan dalam berbagai bidang, seperti keamanan, pengawasan, dan interaksi mahasiswa-komputer. Jaringan saraf tiruan (JST) telah digunakan secara luas dalam pendeteksian wajah karena kemampuan mereka dalam mengenali pola kompleks. JST memiliki kemampuan untuk belajar dari data dan mengenali pola yang tidak terstruktur. Dalam pendeteksian wajah, JST dapat digunakan untuk mengenali wajah dari citra atau video. Namun, pemilihan metode JST yang tepat sangat penting untuk mencapai kinerja pendeteksian wajah yang optimal. Backpropagation dan learning vector quantization (LVQ) adalah dua jenis JST yang populer digunakan dalam pendeteksian wajah. Backpropagation adalah algoritma pelatihan yang berbasis pada kesalahan untuk mengatur bobot jaringan, sedangkan LVQ adalah metode pengklasifikasian yang menggunakan vektor prototipe untuk mengenali pola. Kedua metode ini memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Backpropagation memiliki kemampuan untuk mengenali pola kompleks, namun memiliki waktu pelatihan yang lama. LVQ memiliki kemampuan untuk mengenali pola dengan cepat, namun memiliki kompleksitas yang rendah. Oleh karena itu, analisis perbandingan antara Backpropagation dan LVQ dalam pendeteksian wajah sangat penting untuk mengetahui kinerja masing-masing metode. Dengan demikian, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Perbandingan Metode Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation dan Learning Vector Quantization Pada Pengenalan Wajah”. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam pemilihan metode Jaringan saraf tiruan yang tepat untuk pengenalan wajah.

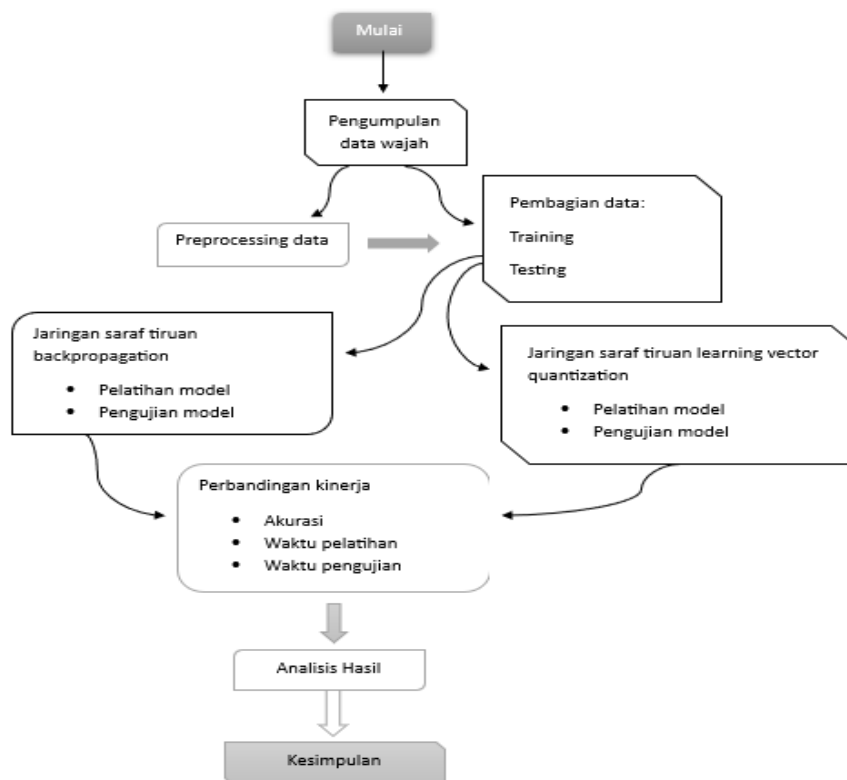
Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad varriel Avenazh Nizar, Sirajuddin Hawari, A.Nur Ihsan Purwanto (2022) dengan judul Membandingkan metode jaringan saraf tiruan backpropagation dan learning vector quantization dengan opencv pada pengenalan wajah, metode yang digunakan adalah Backpropagation, learning vector quantization Library opencv. Hasil yang didapat dalam penelitian ini adalah Metode learning vector quantization dan backpropagation masih lebih baik di bandingkan opencv. Terdapat 252(37,33%) hasil pengenalan yang cocok dengan metodologi backpropagation dan 254(37,63%) hasil pengenalan yang dicocokkan dengan LVQ.

Penelitian yang dilakukan oleh Dessy wuryandari, maharani, irawan afrianto (2020) dengan judul Perbandingan metode jaringan saraf tiruan backpropagation dan learning vector quantization pada pengenalan wajah, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah backpropagation dan learning vector quantization. Hasil dari penelitian ini adalah Backpropagation memiliki akurasi 95% dengan waktu pelatihan 10 menit, sedangkan LVQ memiliki akurasi 90% dengan waktu pelatihan 2 menit. Hasil ini menunjukkan bahwa backpropagation memiliki akurasi yang lebih tinggi, namun memerlukan waktu pelatihan yang lebih lama.

Penelitian yang dilakukan oleh Yeni yulianti (2022) dengan judul Perbandingan jaringan saraf tiruan backpropagation dan learning vector quantization untuk pengenalan wajah, metode

yang digunakan dalam penelitian ini adalah backpropagation dan learning vector quantization, hasil yang di peroleh adalah Backpropagation memiliki akurasi 97% dengan waktu pelatihan 12 menit, sedangkan LVQ memiliki akurasi 93% dengan waktu pelatihan 3 menit. Hasil ini menunjukkan bahwa backpropagation memiliki akurasi yang lebih tinggi, namun memerlukan waktu pelatihan yang lebih lama.

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Flowchart analisis perbandingan JST

a. Metodologi Pengumpulan Data

Dalam metode pengumpulan data ini mempunyai peranan yang penting untuk mendapatkan suatu informasi dari penelitian yang dilakukan. Data yang relevan dengan pokok pembahasan adalah indikator keberhasilan penelitian. Pengumpulan data harus dilakukan dengan cara yang sangat tepat. Dalam metode pengumpulan data ini, penulis menggunakan beberapa metode yaitu :

b. Wawancara

Wawancara adalah proses informasi untuk tujuan penelitian dengan cara melakukan Tanya jawab dengan bertatap muka secara langsung dengan narasumber. Dalam penelitian ini menggunakan teknik Wawancara terstruktur yaitu peneliti telah menyediakan pertanyaan-pertanyaan tertulis. Pada tahapan ini proses wawancara dilakukan dengan cara melakukan proses tanya jawab dengan narasumber yaitu pimpinan, dosen dan staf Universitas Stella Maris Sumba.

c. Antar Muka Pengguna

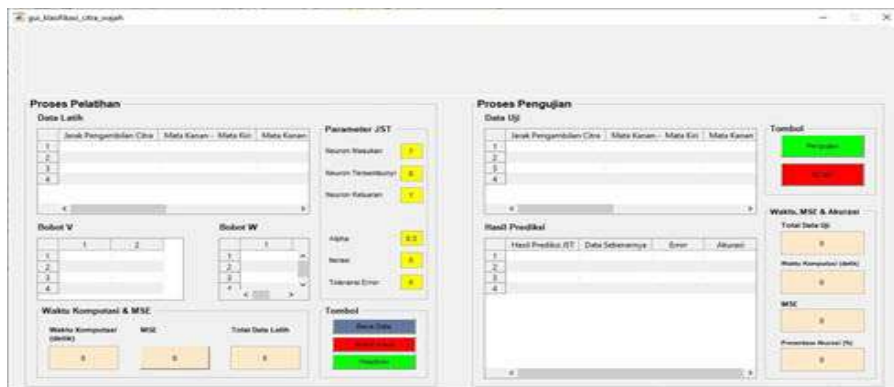
Desain sistem pada penelitian ini berbasis GUI (*Graphical User Interface*). GUI Ekstraksi Citra Wajah mahasiswa dengan Fitur perbandingan LVQ seperti yang terlihat pada Gambar 2 berfungsi untuk mengekstrak fitur nilai LVQ pada citra wajah mahasiswa.



Gambar 2 GUI Sistem Ekstraksi Fitur LVQ.

1) GUI Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan

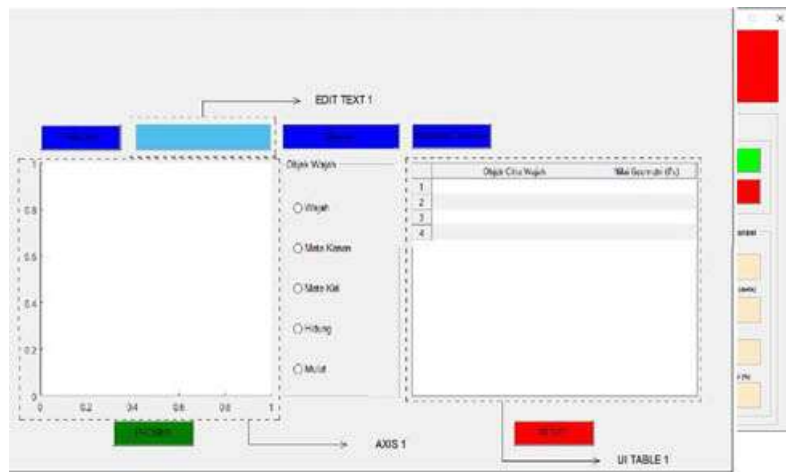
Backpropagation seperti yang terlihat pada Gambar 3.3 berfungsi untuk melakukan proses klasifikasi.3



Gambar 3 GUI Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk Klasifikasi Citra Wajah.

2) GUI (*Graphical User Interface*) Ekstraksi Fitur LVQ.

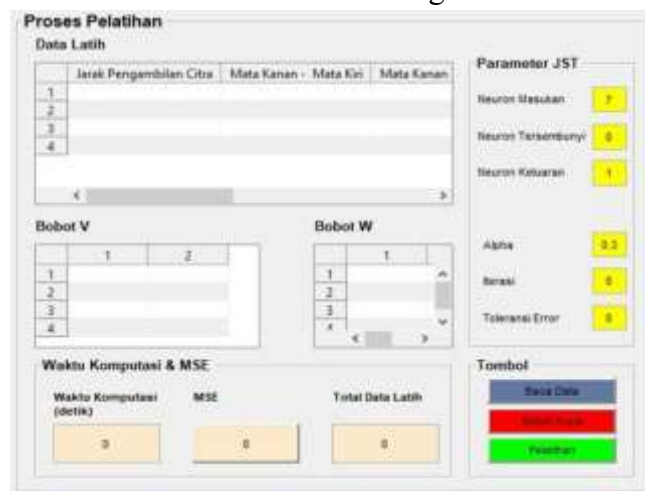
Fungsi instrumen GUI Ekstraksi Citra Wajah (Gambar 4) adalah sebagai berikut: Tombol *push button* (PILIH CITRA) berfungsi untuk memilih data sampel citra wajah mahasiswa yang akan diekstraksi fitur LVQ citranya. Kolom *edit text 1* berfungsi untuk menampilkan nama data sampel citra yang telah dipilih melalui tombol *push button* (PILIH CITRA) sedangkan kolom *axis 1* berfungsi untuk menampilkan citra wajah mahasiswa yang telah dipilih melalui tombol *push button* (PILIH CITRA).



Gambar 4 GUI Ekstraksi Citra Wajah mahasiswa perbandingan Fitur LVQ

3) GUI (Graphical User Interface) untuk Klasifikasi

Fungsi instrumen GUI Proses Pelatihan (Gambar 3.6) adalah sebagai berikut: Tombol *push button* (Baca Data) berfungsi untuk membaca data citra wajah mahasiswa yang telah disimpan dalam bentuk *database* dengan format *.xls dan *.xlsx.



Gambar 5 GUI Proses Pelatihan

Data sampel penelitian merupakan citra RGB (*Red, Green, Blue*) wajah mahasiswa dari 5 orang individu yang berukuran 3456 x 4608 piksel, berformat file JPG. Contoh data citra wajah mahasiswa yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Contoh Data Citra

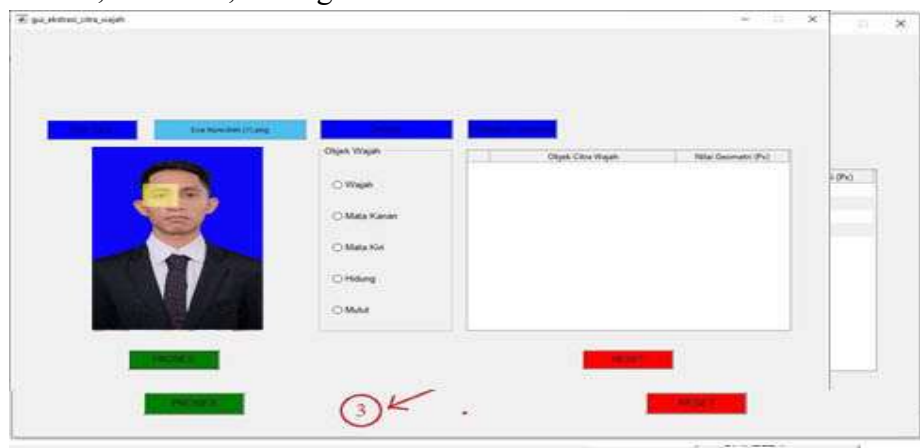
No	Gambar	Identitas Citra	Kode Citra
1		a	1



2		b	2
3		c	3
4		d	4
5		e	5

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Semua data citra wajah mahasiswa yang telah dilakukan proses *pre-processing* selanjutnya dilakukan proses deteksi objek. Proses deteksi objek pada penelitian ini berbasis GUI (*Graphical User Interface*) menggunakan algoritma *viola-jones*. Gambar 6 menunjukkan GUI (*Graphical User Interface*) Ekstraksi Fitur LVQ yang berfungsi untuk mendeteksi objek wajah, mata kanan, mata kiri, hidung dan mulut



Gambar 6 Hasil Cek Deteksi Objek Mata Kanan

1) Data nilai LVQ Citra

Masing-masing data citra wajah mahasiswa yang telah selesai dilakukan proses ekstraksi



fitur LVQ, nilai LVQ di-input kedalam file *Microsoft Excel* sebagai database nilai LVQ citra wajah mahasiswa.

Tabel 2 Contoh Nilai Jarak LVQ Citra Wajah Hasil Ekstraksi Fitur

No	1	2	3	4	5	6	7	Identitas Citra
1	51,00	35,71	35,71	64,47	64,07	34,00	2,00	a
2	53,58	38,66	38,91	67,36	67,97	34,09	2,00	b
3	52,52	37,58	38,89	68,35	68,69	35,50	2,00	c
4	57,57	46,32	46,75	77,54	75,69	34,51	3,00	a
5	58,55	46,20	47,08	78,94	77,93	36,50	3,00	b
6	58,13	46,00	44,22	77,43	74,12	35,50	3,00	c
7	56,00	38,57	42,07	69,26	71,38	35,50	2,00	a
8	52,00	37,58	39,24	65,83	67,32	33,00	2,00	b
9	52,50	36,50	39,95	66,11	67,16	33,53	2,00	c
10	56,53	45,01	45,71	76,32	74,65	34,53	3,00	a
Nilai Max	58,55	46,32	47,08	78,94	77,93	36,50	3,00	
Nilai Min	51,12	36,50	38,89	65,83	67,16	33,00	2,00	

2) Table bobot V dan bobot W

Tabel 3 Tabel Bobot V dan W Awal untuk Perhitungan Manual Untuk memudahkan perhitungan, besarnya bobot V dan W awal berkisar antar 0 sampai dengan 1 atau -1 sampai dengan 1.

JK	1	2	3	4	5
0	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
1	0,65	0,12	0,26	0,15	0,35
2	0,71	0,50	0,51	0,26	0,20
3	0,75	0,96	0,70	0,84	0,25
4	0,28	0,34	0,89	0,25	0,62
5	0,68	0,59	0,96	0,81	0,47
6	0,66	0,22	0,55	0,24	0,35
7	0,16	0,75	0,14	0,93	0,83

JK	1
0	0,10
1	0,59
2	0,55
3	0,92
4	0,29
5	0,76

3) Proses Klasifikasi

Proses klasifikasi dilakukan apabila Bobot V Baru dan W Baru dari hasil perhitungan manual dan perhitungan program telah sesuai. Proses deteksi objek pada penelitian ini berbasis GUI (*Graphical User Interface*) menggunakan jaringan syaraf tiruan *backpropagation*. Gambar 6 menunjukkan GUI (*Graphical User Interface*) aplikasi jaringan syaraf tiruan *backpropagation* untuk klasifikasi citra wajah mahasiswa dengan LVQ.



Gambar 6. GUI (*Graphical User Interface*) Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* untuk Klasifikasi Citra Wajah mahasiswa dan LVQ

Tabel 4. Klasifikasi Citra Wajah mahasiswa dengan TE=0,00001

Neuron Lapisan Tersembunyi	Klasifikasi Citra dengan Iterasi 10.000 dan TE = 0,00001					
	Perbandingan Data 50:50		Perbandingan Data 60:40		Perbandingan Data 70:30	
	Kesalahan Deteksi	Akurasi (%)	Kesalahan Deteksi	Akurasi (%)	Kesalahan Deteksi	Akurasi (%)
5	0	94,53	0	95,04	0	94,86
10	0	94,63	0	94,71	0	95,14
15	0	94,66	0	94,71	0	95,11
Neuron Lapisan Tersembunyi	Klasifikasi Citra dengan Iterasi 15.000 dan TE = 0,00001					
	Perbandingan Data 50:50		Perbandingan Data 60:40		Perbandingan Data 70:30	
	Kesalahan Deteksi	Akurasi (%)	Kesalahan Deteksi	Akurasi (%)	Kesalahan Deteksi	Akurasi (%)
5	0	94,92	0	95,44	0	95,63
10	0	94,89	0	95,04	0	95,41
15	0	94,74	0	94,98	0	95,25
Neuron Lapisan Tersembunyi	Klasifikasi Citra dengan Iterasi 20.000 dan TE = 0,00001					
	Perbandingan Data 50:50		Perbandingan Data 60:40		Perbandingan Data 70:30	
	Kesalahan Deteksi	Akurasi (%)	Kesalahan Deteksi	Akurasi (%)	Kesalahan Deteksi	Akurasi (%)
5	0	94,90	0	95,23	0	96,25
10	0	94,92	0	95,14	0	95,60
15	0	95,04	0	95,09	0	95,35
Akurasi tertinggi (%)				96,25		
Akurasi terendah (%)				94,53		
Rata-rata akurasi lapisan tersembunyi = 5 (%)				95,20		
Rata-rata akurasi lapisan tersembunyi = 10 (%)				95,05		
Rata-rata akurasi lapisan tersembunyi = 15 (%)				94,99		
Rata-rata akurasi TE = 0,00001 (%)				95,08		
Rata-rata akurasi 50:50 (%)				94,80		
Rata-rata akurasi 60:40 (%)				95,04		
Rata-rata akurasi 70:30 (%)				95,40		



Rata-rata akurasi iterasi 10000 (%)	90,51
Rata-rata akurasi iterasi 15000 (%)	90,77
Rata-rata akurasi iterasi 20000 (%)	90,73

Tabel 5. Klasifikasi Citra Wajah mahasiswa dengan TE=0,01

Neuron Lapisan Tersembunyi	Klasifikasi Citra dengan Iterasi 10.000 dan TE = 0,01						
	Perbandingan Data 50:50		Perbandingan Data 60:40		Perbandingan Data 70:30		
	Kesalahan Deteksi	Akurasi (%)	Kesalahan Deteksi	Akurasi (%)	Kesalahan Deteksi	Akurasi (%)	
5	64	86,88	52	86,51	37	86,24	
10	62	86,58	52	86,14	38	86,17	
15	58	85,95	47	85,85	34	85,42	
Neuron Lapisan Tersembunyi	Klasifikasi Citra dengan Iterasi 15.000 dan TE = 0,01						
	Perbandingan Data 50:50		Perbandingan Data 60:40		Perbandingan Data 70:30		
	Kesalahan Deteksi	Akurasi (%)	Kesalahan Deteksi	Akurasi (%)	Kesalahan Deteksi	Akurasi (%)	
5	62	87,43	52	87,09	38	86,84	
10	48	86,31	41	86,32	31	86,11	
15	60	86,01	31	85,89	36	85,57	
Neuron Lapisan Tersembunyi	Klasifikasi Citra dengan Iterasi 20.000 dan TE = 0,01						
	Perbandingan Data 50:50		Perbandingan Data 60:40		Perbandingan Data 70:30		
	Kesalahan Deteksi	Akurasi (%)	Kesalahan Deteksi	Akurasi (%)	Kesalahan Deteksi	Akurasi (%)	
5	64	87,35	52	86,70	36	86,11	
10	64	86,50	52	86,52	35	85,52	
15	57	85,73	46	85,62	24	85,63	
Akurasi tertinggi (%)				87,43			
Akurasi terendah (%)				85,42			
Rata-rata akurasi lapisan tersembunyi = 5 (%)				86,79			
Rata-rata akurasi lapisan tersembunyi = 10 (%)				86,24			
Rata-rata akurasi lapisan tersembunyi = 15 (%)				85,74			
Rata-rata akurasi TE = 0,01 (%)				86,26			
Rata-rata akurasi 50:50 (%)				86,53			
Rata-rata akurasi 60:40 (%)				86,29			
Rata-rata akurasi 70:30 (%)				85,96			
Rata-rata akurasi iterasi 10000 (%)				86,19			
Rata-rata akurasi iterasi 15000 (%)				86,40			
Rata-rata akurasi iterasi 20000 (%)				86,19			

4. KESIMPULAN

Rata-rata akurasi klasifikasi pada saat dilakukan variasi data uji-data latih 50:50 dan toleransi error = 0,00001 adalah 94,80%. Rata-rata akurasi klasifikasi pada saat dilakukan variasi data uji-data latih 60:40 dan toleransi error = 0,00001 adalah 95,01%. Rata-rata akurasi



klasifikasi pada saat dilakukan variasi data uji-data latih 70:30 dan toleransi error = 0,00001 adalah 94,99%. Rata-rata akurasi klasifikasi pada saat dilakukan variasi data uji-data latih 50:50 dan toleransi error = 0,01 adalah 86,53%. Rata-rata akurasi klasifikasi pada saat dilakukan variasi data uji-data latih 60:40 dan toleransi error = 0,01 adalah 86,29%. Rata-rata akurasi klasifikasi pada saat dilakukan variasi data uji-data latih 70:30 dan toleransi error = 0,01 adalah 85,96%, sehingga pada penelitian ini dapat.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Akbari, M. I. H. A. D., Novianty, A., & Casi, S. (2017). Analisis Sentimen Menggunakan Metode Learning Vector Quantization Sentiment Analysis Using Learning Vector Quantization Method. *E-Proceeding of Engineering*, Vol.4, No.2
- Andriani dan Kurniawan. 2021. Perbandingan kinerja jaringan saraf tiruan backpropagation dan learning vector quantization pada pengenalan wajah. *JURTEKSI (jurnal teknologi dan sistem informatika) STMIK Triguna Dharma*, Vol.12 No.3
- Bacrit, Cirutu. 2021. Perbandingan metode jaringan saraf tiruan backpropagation dan learning vector quantization pada pengenalan wajah. *JTIK (jurnal teknologi informasi dan ilmu komputer)*, Vol.12, No.2
- Dessy Wuryandari, Maharani, & Irawan Afrianto. 2020. Perbandingan metode jaringan saraf tiruan backpropagation dan learning vector quantization pada pengenalan wajah. *Jurnal penelitian teknologi dan informatika. (KOMPUTA)*, Vol.10, No.2.
- Jauhari, D. H. A. a. D. C., 2016. Prediksi Distribusi Air PDAM Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Di PDAM Kota Malang. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Volume 3.
- Muhammad varriel Avenazh Nizar, Sirajuddin Hawari, & A.Nur Ihsan Purwanto. 2022. Membandingkan metode jaringan saraf tiruan backpropagation dan learning vector quantization dengan opencv pada pengenalan wajah. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Teknik (JURRITEK)*. Vol.1, No.1, 107-114.
- Nikmah, Nanik Ulfatun. 2014. Prediksi Kebutuhan Air Pdam Berdasarkan Jumlah Pelanggan Menggunakan Al-Alaoui Backpropagation. *Skripsi, Universitas Brawijaya*
- Pujihati, R. (2014). Penerapan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Learning Vector Quantization (LVQ) Untuk Pengenalan Wajah dengan Citra Wajah Gaussian Blur. (Skripsi). *Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Pendidikan Indonesia*
- Sutojo, dkk. 2011. Kecerdasan Buatan. Yogyakarta : Andi W. Maharani D., Afrianto I. 2012. Perbandingan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dan Learning Vector Quantization Pada Pengenalan Wajah. *Jurnal Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*. vol. 1
- Yarza Aprizal, Rabin Ibnu Zainal, Afriyudi,(2019). Perbandingan Metode Backpropagation Dan Learning Vector Quantization (LVQ) Dalam Menggali Potensi Mahasiswa Baru Di Stmik Palcomtech.
- Yeni yulianti. 2022. Perbandingan jaringan saraf tiruan backpropagation dan learning vector quantization untuk pengenalan wajah. *Jurnal ilmiah*. Vol.12, No. 2.



Zulkhaidi, Tengku Cut Al-Saidina., Maria, Eny & Yulianto. 2019. Pengenalan Pola Bentuk Wajah dengan Open CV. JURTI. Vol.3 No.2.