

PENGENALAN AKSARA JAWA MENGGUNAKAN LEARNING VECTOR QUANTIZATION (LVQ)

Alfa Ceria Agustina⁽¹⁾

Sri Suwarno⁽²⁾
sswn@ukdw.ac.id

Umi Proboyekti⁽³⁾
othie@ukdw.ac.id

Abstraksi

Saat ini jaringan saraf tiruan telah berkembang dengan pesat, berbagai aplikasi telah diterapkan dengan memanfaatkan jaringan saraf tiruan ini. Salah satu penerapan aplikasi jaringan saraf tiruan adalah dalam hal pengenalan pola. Aksara Jawa yang memiliki bentuk yang unik bahkan masing-masing aksara terkadang mirip satu dengan yang lainnya merupakan pola yang bagus untuk coba dikenali dengan menggunakan jaringan saraf tiruan.

Proses pengenalan aksara Jawa ini dimulai dari mengubah gambar menjadi biner terlebih dahulu, kemudian dari data ini dilakukan proses pelatihan dengan menggunakan metode LVQ yang pada akhirnya digunakan oleh sistem untuk mengenali aksara Jawa tersebut. Pada beberapa kali percobaan ternyata memperlihatkan bahwa metode jaringan saraf tiruan yang dipilih yaitu metode LVQ tidak mampu mengenali pola aksara Jawa dengan baik. Proses pengenalan ini tidak berjalan dengan baik karena beberapa hal yang mempengaruhi proses pengenalan aksara Jawa, yaitu banyaknya target yang pada akhirnya mempengaruhi perhitungan bobot, ketika bobot terus diupdate untuk memperoleh bobot akhir. Adanya aksara Jawa yang memiliki bentuk unik, dan terkadang terdapat aksara yang mirip juga mempengaruhi proses pelatihan sehingga berpengaruh pula pada proses pengenalan aksara Jawa ini.

Kata Kunci: *Learning Vector Quantization (LVQ), Pengenalan aksara Jawa*

1. Pendahuluan

Teknologi yang berkembang telah memberikan beragam pilihan cara untuk mengolah data yang banyak tersedia menjadi informasi yang berguna. Salah satu cabang dari AI (*Artificial Intelligence*) adalah apa yang dikenal dengan Jaringan Saraf Tiruan (*Artificial Neural network*). Jaringan saraf tiruan merupakan salah satu sistem pemrosesan informasi yang didesain dengan karakteristik yang mirip dengan otak manusia, yaitu kemampuannya untuk belajar dari pengalaman. Data masa lalu akan dipelajari oleh jaringan saraf tiruan sehingga mempunyai kemampuan untuk memberikan keputusan terhadap data yang belum pernah dipelajari. Jaringan saraf tiruan sendiri telah banyak diaplikasikan ke dalam banyak kasus dan terbukti efektif dalam pemecahan masalah diantaranya adalah dalam hal pengenalan pola. Pengenalan pola sendiri saat

¹ Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana

² Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Univeristas Kristen Duta Wacana

³ Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana

ini sudah berkembang dan juga dimanfaatkan seperti pengenalan sidik jari yang berupa *image*, pengenalan suara, pengenalan tulisan dan lain-lain.

Pada penelitian ini akan digunakan jaringan saraf tiruan untuk mengenali pola Aksara Jawa yang memiliki keunikan dalam bentuk, dan masing-masing huruf terkadang hampir mirip satu dengan yang lainnya. Metode *Learning Vector Quantization (LVQ)* akan digunakan untuk mengolah dan mengenali dua puluh huruf dasar pada Aksara Jawa.

2. Landasan Teori

2.1 Jaringan Saraf Tiruan

Jaringan saraf tiruan (JST atau *Artificial Neural Network*), adalah sistem komputasi di mana arsitektur dan operasi diilhami dari pengetahuan tentang sel saraf biologis di dalam otak, yang merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu menstimulasi proses pembelajaran pada otak manusia tersebut (Hermawan, 2006).

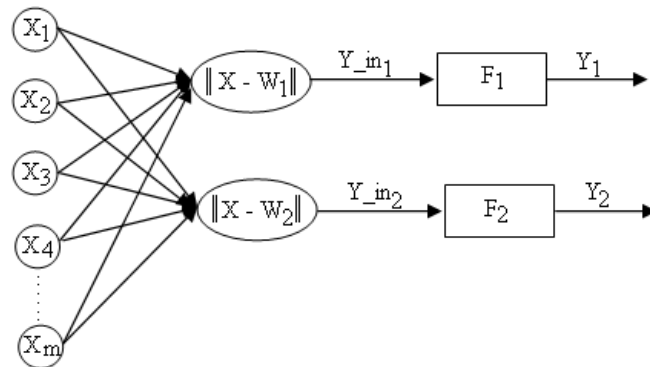
Pada dasarnya neuron buatan ini mirip dengan neuron biologis. Neuron buatan tersebut bekerja dengan cara yang sama pula dengan neuron biologis. Informasi yang disebut dengan input akan dikirim ke neuron dengan bobot tertentu. Input ini akan diproses oleh suatu fungsi perambatan yang akan menjumlahkan nilai-nilai semua bobot yang datang. Hasil penjumlahan ini kemudian akan dibandingkan dengan suatu nilai ambang tertentu melalui fungsi aktivasi setiap neuron. Apabila input tersebut melewati suatu nilai ambang tertentu, maka neuron tersebut akan diaktifkan, sebaliknya jika tidak maka neuron tersebut tidak akan diaktifkan. Jika neuron tersebut diaktifkan, maka neuron tersebut akan mengirim output melalui bobot-bobot outputnya ke semua neuron yang berhubungan dengannya, demikian seterusnya.

2.2 Metode Pelatihan Learning Vector Quantization

Learning Vector Quantization adalah suatu metode untuk melakukan pembelajaran pada lapisan kompetitif yang terawasi. Suatu lapisan kompetitif akan secara otomatis belajar untuk mengklasifikasikan vektor-vektor input. Kelas-kelas yang didapatkan sebagai hasil dari lapisan kompetitif ini hanya tergantung pada jarak antara vektor-vektor input. Jika dua vektor input mendekati sama, maka lapisan kompetitif akan meletakkan kedua vektor input tersebut kedalam kelas yang sama (Kusumadewi, 2003).

Gambar 1 menunjukkan contoh jaringan LVQ. W_1 adalah vector bobot yang menghubungkan setiap neuron pada lapisan input ke neuron pertama pada lapisan output, sedangkan w_2 adalah vector bobot yang menghubungkan setiap neuron pada lapisan input ke neuron kedua pada lapisan output. Fungsi aktivasi F_1 akan memetakan y_{in1} ke $y_1 = 1$ apabila

$|X-W_1| < |X-W_2|$ dan $y_2 = 0$. Demikian pula dengan fungsi aktivasi F_2 , akan memetakan y_{in_2} ke $y_2 = 1$ apabila $|X-W_2| < |X-W_1|$ dan $y_1 = 0$.



Gambar 1

Arsitektur jaringan LVQ

Algoritma pelatihan :

0. Tetapkan :
 - a. Bobot awal variable input ke-j menuju ke kelas (cluster) ke-i: w_{ij} , dengan $i = 1, 2, \dots, K$; dan $j = 1, 2, \dots, m$
 - b. Maksimum epoh: MaxEpoh
 - c. Parameter learning rate: α
 - d. Pengurangan learning rate: $Deca$
 - e. Minimal learning rate yang diperbolehkan: $Min\alpha$
1. Masukkan :
 - a. Data input: X_{ij} ; Dengan $i = 1, 2, \dots, n$; dan $j = 1, 2, \dots, m$
 - b. Target berupa kelas: T_k ; Dengan $k = 1, 2, \dots, n$
2. Tetapkan kondisi awal; epoh=0;
3. Kerjakan jika (epoh \leq MaxEpoh) dan ($\alpha \geq Min\alpha$)
 - a. Epoh = epoh+1;
 - b. Kerjakan untuk $i = 1$ sampai n
 - i. Tentukan j sedemikian hingga $|X_i - W_j|$ minimum;
 - ii. Perbaiki W_j dengan ketentuan :
 - Jika $T = C_j$ maka $W_j = W_j + \alpha(X_i - W_j)$
 - Jika $T \neq C_j$ maka $W_j = W_j - \alpha(X_i - W_j)$
 - c. Kurangi nilai α

(pengurangan α bisa dilakukan dengan : $\alpha = \alpha - \text{Dec}\alpha$; atau dengan cara $\alpha = \alpha * \text{Dec}\alpha$)

Setelah dilakukan pelatihan, akan diperoleh bobot-bobot akhir (W). Bobot-bobot ini nantinya akan digunakan untuk melakukan simulasi atau pengujian. Misalkan kita menguji np buah data.

Algoritma simulasi (pengujian) :

1. Masukkan data yang akan diuji, misal: X_{ij} dengan $i = 1, 2, \dots, np$; dan $j = 1, 2, \dots, m$
2. Kerjakan untuk $i = 1$ sampai np
 - a. Tentukan J sedemikian hingga $|X_i - W_j|$ minimum; dengan $j=1, 2, \dots, K$
 - b. J adalah klas untuk X_i

3. Implementasi Sistem

3.1. Data yang digunakan

Dalam pembuatan sistem pengenalan aksara Jawa ini data yang akan digunakan adalah data file gambar yang berukuran 100x80 piksel dalam format bmp. Data tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu :

- 1 Data target, adalah data awal yang digunakan untuk mengeset bobot awal yang akan digunakan untuk melakukan perhitungan pada proses pelatihan.
- 2 Data pelatihan, adalah data yang digunakan untuk melakukan proses pelatihan sehingga akan diperoleh bobot akhir yang akan digunakan untuk melakukan perhitungan pada proses pengenalan aksara Jawa.
- 3 Data uji pengenalan, adalah data yang digunakan untuk menguji sistem pengenalan aksara Jawa.

3.2. Implementasi sistem

Berikut merupakan hasil capture dari hasil pengenalan pola angka :



Gambar 1. Hasil implementasi program

4. Analisis Sistem

4.1. Analisis Presentase Kebenaran Pola dengan 20 Target Aksara Jawa

Pada pengujian ini sistem akan diberikan 80 sampel pola aksara Jawa, masing-masing aksara diberikan sampel 4 pola aksara. Maksimum epoch yang diberikan adalah 50 dengan nilai alfa = 0,1. Untuk masing-masing aksara Jawa akan diberikan empat pola aksara untuk diujikan, dua pola pertama merupakan pola yang telah dilatihkan, sedangkan dua pola yang lainnya adalah pola baru yang belum pernah dilatihkan. Hasil dari proses pengenalan tersebut dapat dilihat pada tabel 1 berikut

Tabel 1. Pengenalan pola aksara dengan data baru dan data yang telah dilatihkan

No	Aksara Jawa	Data	Dikenali Sebagai	Benar dikenali	Presentase
1	HA	data latih 1	HA	v	50%
		data latih 2	HA	v	
		data baru 1	KA	x	
		data baru 2	YA	x	
2	NA	data latih 1	NA	v	75%
		data latih 2	NA	v	
		data baru 1	SA	x	
		data baru 2	NA	v	
3	CA	data latih 1	WA	x	25%
		data latih 2	CA	v	
		data baru 1	HA	x	
		data baru 2	SA	x	
4	RA	data latih 1	RA	v	75%
		data latih 2	RA	v	
		data baru 1	RA	v	
		data baru 2	GA	x	
5	KA	data latih 1	KA	v	75%
		data latih 2	KA	v	
		data baru 1	YA	x	
		data baru 2	KA	v	
6	DA	data latih 1	DA	v	75%
		data latih 2	DA	v	
		data baru 1	KA	x	
		data baru 2	DA	v	

Tabel 1. Pengenalan pola aksara dengan data baru dan data yang telah dilatihkan
(lanjutan)

7	TA	data latih 1 data latih 2 data baru 1 data baru 2	BA TA KA TA	x v x v	50%
8	SA	data latih 1 data latih 2 data baru 1 data baru 2	SA SA PA SA	v v x v	75%
9	WA	data latih 1 data latih 2 data baru 1 data baru 2	JA WA MA SA	x v x x	25%
10	LA	data latih 1 data latih 2 data baru 1 data baru 2	TA LA SA TA	x v x x	25%
11	PA	data latih 1 data latih 2 data baru 1 data baru 2	NA PA NGA PA	x v x v	50%
12	DHA	data latih 1 data latih 2 data baru 1 data baru 2	DHA DHA DHA DHA	v v v v	100%
13	JA	data latih 1 data latih 2 data baru 1 data baru 2	JA JA JA JA	v v v v	100%
14	YA	data latih 1 data latih 2 data baru 1 data baru 2	LA YA YA YA	x v v v	75%

Tabel 1. Pengenalan pola aksara dengan data baru dan data yang telah dilatihkan
(lanjutan)

15	NYA	data latih 1	NYA	v	100%
		data latih 2	NYA	v	
		data baru 1	NYA	v	
		data baru 2	NYA	v	
16	MA	data latih 1	MA	v	75%
		data latih 2	MA	v	
		data baru 1	MA	v	
		data baru 2	SA	x	
17	GA	data latih 1	GA	v	75%
		data latih 2	GA	v	
		data baru 1	RA	x	
		data baru 2	GA	v	
18	BA	data latih 1	BA	v	75%
		data latih 2	BA	v	
		data baru 1	HA	x	
		data baru 2	BA	v	
19	THA	data latih 1	NA	x	25%
		data latih 2	THA	v	
		data baru 1	JA	x	
		data baru 2	NA	x	
20	NGA	data latih 1	NGA	v	75%
		data latih 2	NGA	v	
		data baru 1	JA	x	
		data baru 2	NGA	v	

Pada Tabel 1 di atas dapat dilihat hasil pengenalan yang dilakukan. Pada data baru yang belum pernah diujikan tingkat kebenaran data tersebut tepat dikenali sistem adalah 47.5%, sedangkan pengenalan pada data yang telah dilatihkan tingkat kebenaran data tersebut tepat dikenali sistem adalah 82.5%. Secara keseluruhan dari 80 data yang diujikan pada sistem tingkat kebenaran data tersebut tepat dikenali sistem sebagai aksara yang tepat adalah 65%.

4.2. Analisis Presentase Kebenaran Pola dengan 3 Target Aksara Jawa

Pada pengujian ini sistem akan diberikan 12 sampel pola aksara Jawa, masing-masing aksara diberikan sampel 4 pola aksara. Maksimum epoch yang diberikan adalah 50 dengan nilai alfa = 0,1. Untuk masing-masing aksara Jawa akan diberikan empat pola aksara untuk diujikan, dua pola pertama merupakan pola yang telah dilatihkan, sedangkan dua pola yang lainnya adalah pola baru yang belum pernah dilatihkan. Hasil dari proses pengenalan tersebut dapat dilihat pada tabel 2 berikut

Tabel 2. Pengenalan pola aksara dengan 3 target

No	Aksara jawa	Data	Dikenali Sebagai	Benar dikenali	Presentase
1	HA	data latih 1	HA	v	75%
		data latih 2	HA	v	
		data baru 1	JA	x	
		data baru 2	HA	v	
2	CA	data latih 1	CA	v	75%
		data latih 2	CA	v	
		data baru 1	HA	x	
		data baru 2	CA	v	
3	JA	data latih 1	JA	v	100%
		data latih 2	JA	v	
		data baru 1	JA	v	
		data baru 2	JA	v	

Pada Tabel 2 di atas dapat dilihat hasil pengenalan yang dilakukan. Pada data baru yang belum pernah diujikan tingkat kebenaran data tersebut tepat dikenali sistem adalah 83.33%, sedangkan pengenalan pada data yang telah dilatihkan tingkat kebenaran data tersebut tepat dikenali sistem adalah 100%. Secara keseluruhan dari 12 data yang diujikan pada sistem tingkat kebenaran data tersebut tepat dikenali sistem sebagai aksara yang tepat adalah 91.67%.

4.3. Uji Coba Sistem Terhadap Pengguna

Uji coba sistem terhadap pengguna dilakukan untuk membuktikan bahwa sistem yang dibangun mampu mengenali pola aksara Jawa. Sebelum diuji, sistem telah dilatih terlebih dahulu dengan struktur dan parameter yang sama, yaitu diberikan 80 sampel untuk data pelatihan, nilai alfa = 0.1 dan maxepoch = 50. Kemudian uji coba dilakukan oleh 10 responden dimana setiap responden diberi 20 kali ujicoba yang mewakili 20 aksara Jawa, sehingga

masing-masing responden mendapat 20 kali ujicoba. Hasil uji coba dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil uji coba kepada pengguna

User ke-	Tingkat Akurasi
1	45%
2	50%
3	55%
4	55%
5	35%
6	50%
7	35%
8	35%
9	60%
10	45%
Rata-rata tingkat akurasi : 46.5%	

Berdasarkan pengamatan pada Tabel 4.2, dapat dilihat bahwa rata-rata tingkat akurasi yang dihasilkan adalah sebesar 46.5%.

5. Kesimpulan

Adapun beberapa kesimpulan yang dapat ditarik dari keseluruhan proses adalah sebagai berikut :

- 1) Jaringan syaraf tiruan dengan menggunakan metode LVQ akan mampu mengenali pola dengan lebih baik jika pola yang ingin dikenali sebelumnya telah dilatih dengan metode LVQ dibandingkan dengan pola baru yang belum pernah dilatih dengan menggunakan LVQ. Hal itu dapat dilihat dari presentase pengenalan data baru yang hanya 47.5% dengan target 20 aksara Jawa dibandingkan dengan data yang telah dilatih sebesar 82.5% dengan target 20 aksara Jawa.
- 2) Jaringan syaraf tiruan dengan menggunakan metode LVQ ternyata tidak mampu mengenali pola aksara Jawa dengan baik karena dengan melihat rata-rata tingkat akurasi pengenalannya dibawah 50% atau hanya 46.5%. Proses pengenalan ini tidak berjalan dengan baik karena beberapa hal yang mempengaruhi proses pengenalan aksara Jawa, yaitu:
 - a. Banyaknya target yang pada akhirnya mempengaruhi perhitungan bobot, ketika bobot terus *diupdate* untuk memperoleh bobot akhir.

- b. Adanya aksara Jawa yang memiliki bentuk unik, dan terkadang terdapat aksara yang mirip juga mempengaruhi proses pelatihan sehingga berpengaruh pula pada proses pengenalan aksara Jawa ini.

Daftar Pustaka

- , dan Taufiq Hidayat (2006). “Implementasi Learning Vector Quantization (LVQ) Untuk Pengenal Pola Sidik Jari Pada Sistem Informasi Narapidana LP Wirogunan” , dalam <http://journal.uii.ac.id/index.php/media-informatika/article/view/121/82>. diakses tanggal 13 Desember 2010
- , dan Eko Sri Wahyono (2009). “Identifikasi Nomor Polisi Mobil Menggunakan Metode Jaringan Saraf Buatan Learning Vector Quantization”, dalam http://www.gunadarma.ac.id/library/articles/graduate/industrial-technology/2009/Artikel_50405248.pdf. diakses tanggal 13 Desember 2010
- Cheriet, Mohamed., (2007). *Character Recognition System: a guid for students and practioners*. Willey.
- Hermawan, Arief., (2006). *Jaringan Saraf Tiruan: Teori dan Aplikasi*. Andi, Yogyakarta
- Kurniadi, adi. (2003). *Pemrograman Microsoft Visual Basic 6*. Gramedia, Jakarta
- Kusumadewi, Sri., (2003). *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)* . Graha Ilmu, Yogyakarta
- Kusumadewi, Sri., (2004). *Membangun Jaringan Saraf Tiruan: Menggunakan Matlab dan Excellink* . Graha Ilmu, Yogyakarta
- Sudaryanto, (1991). *Tata Bahasa Baku Bahasa Jawa* . Duta Wacana University Press, Yogyakarta