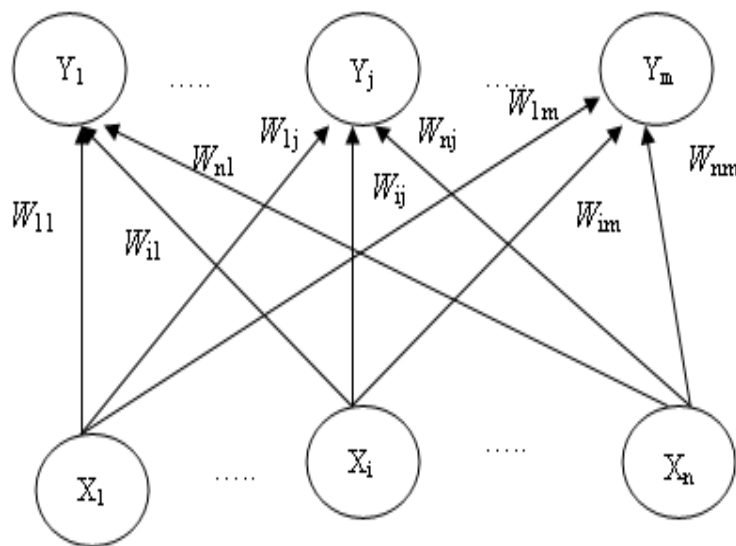


Jaringan Syaraf Tiruan Learning Vektor Quantization (LVQ)

- *Learning Vektor Quantization* (LVQ) adalah suatu metode jaringan syaraf tiruan untuk melakukan pembelajaran pada lapisan kompetitif.
- 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 ke dalam kelas yang sama
- Arsitektur LVQ seperti pada gambar berikut



Algoritma LVQ (Fausett,1994):

- a. Tetapkan: bobot(W), maksimum epoch (MaxEpoch), error minimum yang diharapkan (Eps), Learning rate (α).
- b. Masukan:
 1. Input : $x(m,n)$;
 2. Target : $T(1,n)$
- c. Tetapkan kondisi awal:
 1. Epoch = 0;
 2. Eps = 1;
- d. Tetapkan jika: $\text{epoch} < \text{MaxEpoch}$ atau ($e < \text{eps}$)
 1. Epoch = Epoch + 1
 2. Kerjakan untuk $i = 1$ sampai n
 - a. Tentukan J sedemikian hingga $\|x - w_j\|$ minimum (sebut sebagai C_i)
 - a. Perbaiki W_j dengan ketentuan:

- Jika $T = C_j$ maka: $w_j(\text{baru}) = w_j(\text{lama}) + \alpha (x - w_j(\text{lama}))$

- Jika $T \neq C_j$ maka: $w_j(\text{baru}) = w_j(\text{lama}) - \alpha (x - w_j(\text{lama}))$

3. Kurangi nilai α

Contoh :

Misalnya diketahui 6 input vektor dalam 2 kelas sbb:

No	Input Vektor	Kelas (T)
1	(1110)	1
2	(1011)	2
3	(0110)	1
4	(0011)	2
5	(1111)	1
6	(1001)	2
	(1011)	2

Dua input pertama dijadikan sebagai inisialisasi bobot:

No	Bobot	Kelas
1	(1110)	1
2	(1011)	2

Data yang lain sebagai data yang akan dilatih

C $\alpha=0,05$, dan maksimum epoh=10, penurunan $\alpha=0,1 \cdot \alpha(\text{lama})$

Epoh ke-1

Data ke-1 : (0110)

- Bobot ke-1

$$=\sqrt{(0-1)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (0-0)^2} = 1$$

- Bobot ke-2

$$=\sqrt{(0-1)^2 + (1-0)^2 + (1-1)^2 + (0-1)^2} = 1,73$$

Jarak terkecil pada bobot ke-1

Target data ke-1=1

Bobot ke-1 baru:

$$W_{11}(\text{baru})=w_{11}(\text{lama})+ \alpha[x_{11}-w_{11}(\text{lama})]=1+0,05*(0-1)= 0,95$$

$$W_{12}(\text{baru})=w_{12}(\text{lama})+ \alpha[x_{12}-w_{12}(\text{lama})]=1+0,05*(1-1)= 1$$

$$W_{13}(\text{baru})=w_{13}(\text{lama})+ \alpha[x_{13}-w_{13}(\text{lama})]=1+0,05*(1-1)= 1$$

$$W_{14}(\text{baru})=w_{14}(\text{lama})+ \alpha[x_{14}-w_{14}(\text{lama})]=0+0,05*(0-0)= 0$$

Shg $w_1=(0,95 \ 1 \ 1 \ 0)$

$W_2=(1011)$

Data ke-2 : (0011)

- Bobot ke-1

$$=\sqrt{(0-0,95)^2 + (0-1)^2 + (1-1)^2 + (1-0)^2} = 1,7$$

- Bobot ke-2

$$= \sqrt{(0 - 1)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 1)^2} = 1$$

Jarak terkecil pada bobot ke-2

Target data ke-2=2

Bobot ke-2 baru:

$$W_{21}(\text{baru}) = w_{21}(\text{lama}) + \alpha[x_{21} - w_{21}(\text{lama})] = 1 + 0,05 * (0 - 1) = 0,95$$

$$W_{22}(\text{baru}) = w_{22}(\text{lama}) + \alpha[x_{22} - w_{22}(\text{lama})] = 0 + 0,05 * (0 - 0) = 0$$

$$W_{23}(\text{baru}) = w_{23}(\text{lama}) + \alpha[x_{23} - w_{23}(\text{lama})] = 1 + 0,05 * (1 - 1) = 1$$

$$W_{24}(\text{baru}) = w_{24}(\text{lama}) + \alpha[x_{24} - w_{24}(\text{lama})] = 1 + 0,05 * (1 - 1) = 1$$

$$\text{Shg } w_2 = (0,95 \ 0 \ 1 \ 1)$$

$$w_1 = (0,95 \ 1 \ 1 \ 0)$$

Data ke-3 : (1111)

- Bobot ke-1

$$= \sqrt{(1 - 0,95)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 0)^2} = 1,0023$$

- Bobot ke-2

$$= \sqrt{(1 - 0,95)^2 + (1 - 0)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 1)^2} = 1,0023$$

Jarak terkecil pada bobot ke-1

Target data ke-3=1

Bobot ke-1 baru:

$$W_{11}(\text{baru}) = w_{11}(\text{lama}) + \alpha[x_{11} -$$

$$w_{31}(\text{lama})] = 0,95 + 0,05 * (1 - 0,95) = 0,953$$

$$W_{12}(\text{baru}) = w_{12}(\text{lama}) + \alpha[x_{12} - w_{32}(\text{lama})] = 1 + 0,05 * (1 - 1) = 1$$

$$W_{13}(\text{baru}) = w_{13}(\text{lama}) + \alpha[x_{13} - w_{33}(\text{lama})] = 1 + 0,05 * (1 - 1) = 1$$

$$W_{14}(\text{baru}) = w_{14}(\text{lama}) + \alpha[x_{14} - w_{34}(\text{lama})] = 0 + 0,05 * (1 - 0) = 0,05$$

$$\text{Shg } w_1 = (0,95 \ 1 \ 1 \ 0,05)$$

$$w_2 = (0,95 \ 0 \ 1 \ 1)$$

Data ke-4 : (1001)

- Bobot ke-1

$$= \sqrt{(1 - 0,95)^2 + (0 - 1)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 0,05)^2} = 1,704$$

- Bobot ke-2

$$= \sqrt{(1 - 0,95)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 1)^2} = 1,00125$$

Jarak terkecil pada bobot ke-2

Target data ke-4=2

Bobot ke-1 baru:

$$W_{11}(\text{baru}) = w_{11}(\text{lama}) + \alpha[x_{11} -$$

$$w_{31}(\text{lama})] = 0,95 + 0,05 \cdot (1 - 0,95) = 0,953$$

$$W_{12}(\text{baru}) = w_{12}(\text{lama}) + \alpha[x_{12} - w_{32}(\text{lama})] = 0 + 0,05 \cdot (0 - 0) = 0$$

$$W_{13}(\text{baru}) = w_{13}(\text{lama}) + \alpha[x_{13} - w_{33}(\text{lama})] = 1 + 0,05 \cdot (0 - 1) = 0,95$$

$$W_{14}(\text{baru}) = w_{14}(\text{lama}) + \alpha[x_{14} - w_{34}(\text{lama})] = 1 + 0,05 \cdot (1 - 1) = 1$$

$$\text{Shg } w_2 = (0,953 \ 0 \ 0,95 \ 1)$$

$$w_1 = (0,95 \ 1 \ 1 \ 0,05)$$

sebelum masuk ke E-poh ke-2 α diupdate

$$\alpha = 0,1 \cdot \alpha(\text{lama})$$

$$= 0,1 \cdot 0,05 = 0,005$$

.

.

Sd epoch maximum = 10

Misalnya setelah epoch ke-10 di dapat bobot-bobot:

$$w_2 = (0,953 \ 0 \ 0,95 \ 1)$$

$$w_1 = (0,95 \ 1 \ 1 \ 0,05)$$

Misalnya akan menguji vektor **(1011)**, masuk kelas yang mana?

Maka dilakukan perhitungan untuk mencari jarak

terdekat:

- Bobot ke-2

$$= \sqrt{(1 - 0,953)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0,95)^2 + (1 - 1)^2} = 0,0686$$

- Bobot ke-1

$$= \sqrt{(1 - 0,95)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 0,05)^2} = 1,38$$

Minimum pada ke-2 maka masuk kelas ke-2