

JARINGAN SYARAF TIRUAN



Nurul Khairina, S.Kom, M.Kom

**UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2019**

BAB IV

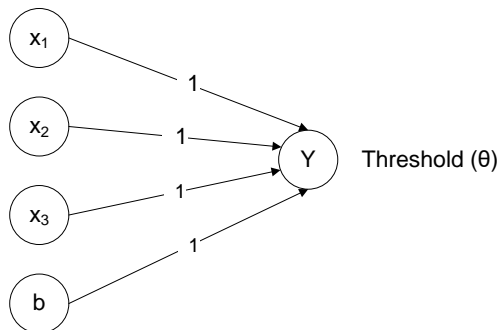
JARINGAN ADALINE

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah :

- Mahasiswa mampu memahami arsitektur jaringan Adaline
- Mahasiswa mampu melakukan pelatihan pengenalan pola dengan jaringan Adaline

3.1. Konsep Dasar Jaringan Adaline

Jaringan Adeline sedikit banyaknya tidak terlalu jauh berbeda dengan jaringan perceptron yang telah dipelajari pada bab sebelumnya. Perbedaan jaringan adeline dengan perceptron terletak pada cara merubah bobot. Pada jaringan adeline, perubahan bobot dilakukan dengan aturan delta (*least mean square*), dan fungsi aktivasi yang digunakan adalah fungsi identitas.



Gambar 1. Arsitektur Jaringan Adaline

3.2. Pengenalan Pola dengan Jaringan Adaline

Adapun algoritma pelatihan jaringan Adaline adalah sebagai berikut :

1. Tentukan :
 - a. bobot (w_i) = 0
 - b. bias (b) = 0
 - c. *learning rate* (α) = 0.1 (namun bisa diantara 0.1 dan 1 => $0 < \alpha \leq 1$).
 - d. batas toleransi sesuai keadaan.
2. Selama $\max \Delta w_i >$ batas toleransi, maka :
 - a. Hitung $\text{net} = \sum_{i=1}^n x_i \cdot w_i + b$
 - b. Hitung y dengan : $y = \text{net}$
 - c. Lakukan perbaikan bobot apabila $y \neq t$:

$$w_i (\text{baru}) = w_i (\text{lama}) + \Delta w$$

$$b (\text{baru}) = b (\text{lama}) + \Delta b$$

Dimana :

$$\Delta w = \alpha \cdot (t-y) \cdot x_i$$

$$\Delta b = \alpha \cdot (t-y)$$

- d. Ulangi tahap a sampai c apabila nilai maksimum Δw_i masih lebih besar dari nilai toleransi (masuk *epoch* selanjutnya)
- e. Proses ini berhenti apabila batas maksimum Δw_i sudah lebih kecil atau sama dengan batas toleransi.

3. Untuk pengenalan pola, lakukan perhitungan net dengan bobot w_1 , w_2 , dan bias yang baru
4. Hitung output pelatihan dengan fungsi aktivasi threshold.

Contoh Soal :

Lakukan pelatihan pengenalan pola fungsi logika “OR” dengan input dan output bipolar, dimana batas toleransi = 0.05, $\alpha = 0.1$.

Penyelesaian Contoh Soal :

Tabel kebenaran OR :

Masukan		Target
x1	x2	
1	1	1
-1	1	1
1	-1	1
-1	-1	-1

➤ Pelatihan :

Masukan			t	net	y= net	t-y	Perubahan Bobot			Bobot Baru		
x ₁	x ₂	b					Δ w ₁	Δ w ₂	Δ b	x ₁	x ₂	b
Epoch ke - 1												
Inisialisasi										0	0	0
1	1	1	1	0	0	1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
-1	1	1	1	0.1	0.1	0.9	-0.09	0.09	0.09	0.01	0.19	0.19
1	-1	1	1	0.01	0.01	0.99	0.09	-0.09	0.09	0.1	0.1	0.28
-1	-1	1	-1	0.08	0.08	-1.08	0.11	0.11	-0.11	0.21	0.21	0.17
Epoch ke - 2												
1	1	1	1	2.47	2.47	-1.47	-0.15	-0.15	-0.15	0.06	0.06	0.02
-1	1	1	1	0.02	0.02	0.98	-0.01	0.01	0.01	0.05	0.07	0.03
1	-1	1	1	0.01	0.01	0.99	0.01	-0.01	0.01	0.06	0.06	0.04
-1	-1	1	-1	-0.08	-0.08	-0.92	0.09	0.09	-0.09	0.15	0.15	-0.05
Epoch ke - 3												
1	1	1	1	0.25	0.25	0.75	0.07	0.07	0.07	0.23	0.23	0.02
-1	1	1	1	0.02	0.02	0.98	-0.01	0.01	0.01	0.22	0.24	0.03
1	-1	1	1	0.01	0.01	0.99	0.01	-0.01	0.01	0.23	0.23	0.04
-1	-1	1	-1	-0.2	-0.2	-0.8	0.08	0.08	-0.08	0.31	0.31	-0.04
Epoch ke - 4												
1	1	1	1	0.58	0.58	0.42	0.04	0.04	0.04	0.35	0.35	0

-1	1	1	1	0	0	1	-0.1	0.1	0.1	0.25	0.45	0.1
1	-1	1	1	-0.1	-0.1	1.1	0.11	-0.11	0.11	0.36	0.56	0.21
-1	-1	1	-1	-0.71	-0.71	-0.29	0.03	0.03	-0.03	0.39	0.59	0.18

Iterasi pelatihan dengan perubahan bobot berhenti pada epoch ke -4, karena nilai maksimal dari Δw sudah mencapai 0.03, dan ini sudah lebih kecil dari batas toleransi. Sehingga diperoleh bobot yang akan dilakukan untuk pengenalan pola : $w_1 = 0.39$; $w_2 = 0.59$; $b = 0.18$.

➤ Pengenalan pola :

Dengan menggunakan bobot dan bias yang diperoleh dari *epoch* terakhir (*epoch* ke - 4), dan fungsi aktivasi *threshold* , maka diperoleh hasil pengenalan pola sebagai berikut :

$$Threshold = y = f(net) = \begin{cases} 1 & \text{jika } net \geq 0 \\ -1 & \text{jika } net < 0 \end{cases}$$

Masukan		t	Net	y
x1	x2			
1	1	1	1.16	1
-1	1	1	0.38	1
1	-1	1	-0.02	-1
-1	-1	-1	-0.8	-1

- ❖ Kesimpulan : Pada hasil pengenalan pola yang dilakukan, terdapat 1 inputan yang hasil $y \neq t$, sehingga secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa pola belum seluruhnya dapat dikenali dengan benar.

Rangkuman :

1. Model jaringan Adeline menggunakan *learning rate* dalam merubah bobot dan bias.
2. Keunikan jaringan Adeline terletak pada adanya batas toleransi yang menjadi acuan proses perubahan bobot tetap dilakukan atau tidak.
3. Proses perubahan bobot dan pelatihan per *epoch* tetap dilakukan apabila nilai maksimal bobot masih lebih besar dari batas toleransi ($\max \Delta w_i > \text{batas toleransi}$)
4. Pengenalan pola dilakukan apabila proses perubahan bobot telah berhenti pada *epoch* tertentu, dimana proses pengenalan pola ini akan kembali menghitung Net dan output diperoleh dari fungsi aktivasi *threshold*.

Tugas :

1. Lakukan pelatihan pengenalan pola fungsi logika “OR” dengan input dan output bipolar, dimana batas toleransi = 0.05, $\alpha = 0.2$.

2. Lakukan pelatihan pengenalan pola fungsi logika “XNOR” dengan input dan output bipolar, dimana batas toleransi = 0.05, $\alpha = 0.1$.