

## PERTEMUAN 14

### DELTA RULE DAN PERCEPTRON

#### A. Tujuan Pembelajaran

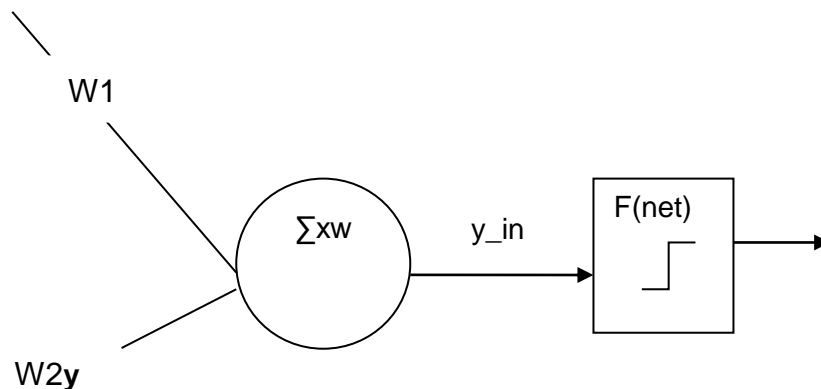
Setelah menyelesaikan materi pada pertemuan ini, mahasiswa mampu memahami penggunaan Delta Rule dan perceptron yang merupakan bagian algoritma pembelajaran dengan supervisi. Sub materi pada pertemuan ini yaitu:

1. Delta Rule
2. Perceptron

#### B. Uraian Materi

##### 1. Delta Rule

Selama pelatihan pola, delta rule akan mengubah bobot dengan cara meminimalkan eror antara output jaringan  $y$  dengan target  $t$ . gambar 6.19 adalah arsitektur jaringan delta rule untuk dua input.



✓ **Gambar 14.1** Arsitektur jaringan pada delta rule data import

Algoritma pada delta rule ini digunakan untuk memperbaiki bobot ke sekian atau ke  $-i$  (untuk pada setiap polanya):

$$'w \text{ (baru)} = w \text{ (lama)} + \alpha (t - y) * X_i'$$

Dengan :

' $X_i$  = vector input,  $y$  = output jaringan,  $t$  = target,  $\alpha$  = learning rate'

Pelatihan akan dinyatakan selesai jika epoch bernilai nol.

**Contoh 14.1**

Buatlah jaringan saraf tiruan menggunakan logika “OR” dengan input(biner) dan keluaran(biner) sesuai Tabel 14.1

**Tabel 14.1** Fungsi logika ‘or’

$X_1$	$X_2$	OR
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Gunakan algoritma pelatihan delta rule, bila ditentukan nilai learning rate ( $\alpha$ ) = 0,2 dan dengan bobot  $w_1=0,1$  dan  $w_2=0,3$  serta fungsi aktivitas yang digunakan adalah fungsi undak biner, dengan  $\theta=0,5$ .

Jawab :

**Epoch ke -1**

‘Data pertama ( $x_1 = 0, x_2 = 0$ , target  $t = 0$ )’

$$y_{in} = \sum_i x_i w_i = 0. 0. 1 + 0. 0. 3 = 0$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi  $y = 0$

$$\text{Error} = (t - y) = (0 - 0) = 0$$

$$w_1 (\text{baru}) = w_1 (\text{lama}) + \alpha (t - y) * X_1 = 0,1 + 0,2. 0. 0 = 0,1$$

$$w_2 (\text{baru}) = w_2 (\text{lama}) + \alpha (t - y) * X_2 = 0,3 + 0,2. 0. 0 = 0,3$$

‘Data ke dua ( $x_1 = 0, x_2 = 1$ , target  $t = 1$ )’

$$y_{in} = \sum_i x_i w_i = 0. 0. 1 + 0. 0. 3 = 0,3$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi  $y = 0$

$$\text{Error} = (t - y) = (1 - 0) = 1$$

$$w_1 (\text{baru}) = w_1 (\text{lama}) + \alpha (t - y) * X_1 = 0,1 + 0,2. 1. 0 = 0,1$$

$$w_2(\text{baru}) = w_2(\text{lama}) + \alpha(t - y) * X_2 = 0,3 + 0,2 \cdot 1 \cdot 1 = 0,5$$


---

Data ke tiga ( $x_1 = 1, x_2 = 0$ , target  $t = 1$ )

Menghasilkan bobot baru yaitu  $w_1 = 0,1$  dan  $w_2 = 0,5$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 1 \cdot 0,1 + 0 \cdot 0,5 = 0,1$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi  $y = 0$

$$\text{Error} = (t - y) = (1 - 0) = 1$$

$$w_1(\text{baru}) = w_1(\text{lama}) + \alpha(t - y) * X_1 = 0,1 + 0,2 \cdot 1 \cdot 1 = 0,3$$

$$w_2(\text{baru}) = w_2(\text{lama}) + \alpha(t - y) * X_2 = 0,5 + 0,2 \cdot 1 \cdot 0 = 0,5$$


---

Data ke empat ( $x_1 = 1, x_2 = 1$ , target  $t = 1$ )

$w_1 = 0,3$  dan  $w_2 = 0,5$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 1 \cdot 0,3 + 1 \cdot 0,5 = 0,8$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi  $y = 1$

$$\text{Error} = (t - y) = (1 - 1) = 0$$

$$w_1(\text{baru}) = w_1(\text{lama}) + \alpha(t - y) * X_1 = 0,3 + 0,2 \cdot 0 \cdot 1 = 0,3$$

$$w_2(\text{baru}) = w_2(\text{lama}) + \alpha(t - y) * X_2 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 1 = 0,5$$

## Epoch ke – 2

---

Data ke pertama ( $x_1 = 0, x_2 = 0$ , target  $t = 0$ )

$w_1 = 0,3$  dan  $w_2 = 0,5$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 0 \cdot 0,3 + 0 \cdot 0,5 = 0$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi  $y = 0$

$$\text{Error} = (t - y) = (0 - 0) = 0$$

$$w_1(\text{baru}) = w_1(\text{lama}) + \alpha(t - y) * X_1 = 0,3 + 0,2 \cdot 0 \cdot 0 = 0,3$$

$$w_2(\text{baru}) = w_2(\text{lama}) + \alpha(t - y) * X_2 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 0 = 0,5$$

---

Data kedua ( $x_1 = 0, x_2 = 1$ , target  $t = 1$ )

$$w_1 = 0,3 \text{ dan } w_2 = 0,5$$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 0 \cdot 0,3 + 1 \cdot 0,5 = 0,5$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi  $y = 1$

$$\text{Error} = (t - y) = (1 - 1) = 0$$

$$w_1 (\text{baru}) = w_1 (\text{lama}) + \alpha (t - y) * X_1 = 0,3 + 0,2 \cdot 0 \cdot 0 = 0,3$$

$$w_2 (\text{baru}) = w_2 (\text{lama}) + \alpha (t - y) * X_2 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 1 = 0,5$$


---

Data ketiga ( $x_1 = 1, x_2 = 0$ , target  $t = 1$ )

$$w_1 = 0,3 \text{ dan } w_2 = 0,5$$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 1 \cdot 0,3 + 0 \cdot 0,5 = 0,3$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi  $y = 0$

$$\text{Error} = (t - y) = (1 - 0) = 1$$

$$w_1 (\text{baru}) = w_1 (\text{lama}) + \alpha (t - y) * X_1 = 0,3 + 0,2 \cdot 1 \cdot 1 = 0,5$$

$$w_2 (\text{baru}) = w_2 (\text{lama}) + \alpha (t - y) * X_2 = 0,5 + 0,2 \cdot 1 \cdot 0 = 0,5$$


---

Data ke empat ( $x_1 = 1, x_2 = 1$ , target  $t = 1$ )

$$w_1 = 0,5 \text{ dan } w_2 = 0,5$$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 1 \cdot 0,5 + 1 \cdot 0,5 = 1$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi  $y = 1$

$$\text{Error} = (t - y) = (1 - 1) = 0$$

$$w_1 (\text{baru}) = w_1 (\text{lama}) + \alpha (t - y) * X_1 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 1 = 0,5$$

$$w_2 (\text{baru}) = w_2 (\text{lama}) + \alpha (t - y) * X_2 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 1 = 0,5$$

**Epoch ke -3**

---

Data ke -1 ( $x_1 = 0, x_2 = 0$ , target  $t = 0$ )

$$w_1 = 0,5 \text{ dan } w_2 = 0,5$$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 0. 0,5 + 0.0,5 = 0$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

$$\text{Hasil aktivasi } y = 0$$

$$\text{Error} = (t-y) = (0-0) = 0$$

$$w_1 (\text{baru}) = w_1 (\text{lama}) + \alpha (t - y) * X_1 = 0,5 + 0,2. 0. 0 = 0,5$$

$$w_2 (\text{baru}) = w_2 (\text{lama}) + \alpha (t - y) * X_2 = 0,5 + 0,2. 0. 0 = 0,5$$

Data ke -2 ( $x_1 = 0, x_2 = 1$ , target  $t = 1$ )

$$w_1 = 0,5 \text{ dan } w_2 = 0,5$$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 0. 0,5 + 1.0,5 = 0,5$$

$$\text{Fungsi Aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

$$\text{Hasil aktivasi } y = 1$$

$$\text{Error} = (t-y) = (1-1) = 0$$

$$w_1 (\text{baru}) = w_1 (\text{lama}) + \alpha (t - y) * X_1 = 0,5 + 0,2. 0. 0 = 0,5$$

$$w_2 (\text{baru}) = w_2 (\text{lama}) + \alpha (t - y) * X_2 = 0,5 + 0,2. 0. 1 = 0,5$$

Data ke -3 ( $x_1 = 1, x_2 = 0$ , target  $t = 1$ )

$$w_1 = 0,5 \text{ dan } w_2 = 0,5$$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 1. 0,5 + 0.0,5 = 0,5$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

$$\text{Hasil aktivasi } y = 1$$

$$\text{Error} = (t-y) = (1-1) = 0$$

$$w_1 (\text{baru}) = w_1 (\text{lama}) + \alpha (t - y) * X_1 = 0,5 + 0,2. 0. 1 = 0,5$$

$$w_2 (\text{baru}) = w_2 (\text{lama}) + \alpha (t - y) * X_2 = 0,5 + 0,2. 0. 0 = 0,5$$

Data ke -4 ( $x_1 = 1, x_2 = 1$ , target  $t = 1$ )

$$w_1 = 0,5 \text{ dan } w_2 = 0,5$$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 1. 0,5 + 1.0,5 = 1$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

$$\text{Hasil aktivasi } y = 1$$

$$\text{Error} = (t-y) = (1-1) = 0$$

$$w_1(\text{baru}) = w_1(\text{lama}) + \alpha(t-y) * X_1 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 1 = 0,5$$

$$w_2(\text{baru}) = w_2(\text{lama}) + \alpha(t-y) * X_2 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 1 = 0,5$$

#### Epoch ke -4

-----

Data ke -1 ( $x_1 = 0, x_2 = 0$ , target  $t = 0$ )

$$w_1 = 0,5 \text{ dan } w_2 = 0,5$$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 0 \cdot 0,5 + 0 \cdot 0,5 = 0$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi  $y = 0$

$$\text{Error} = (t-y) = (0-0) = 0$$

$$w_1(\text{baru}) = w_1(\text{lama}) + \alpha(t-y) * X_1 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 0 = 0,5$$

$$w_2(\text{baru}) = w_2(\text{lama}) + \alpha(t-y) * X_2 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 0 = 0,5$$

-----

Data ke -2, ( $x_1 = 0, x_2 = 1$ , target  $t = 1$ )

$$w_1 = 0,5 \text{ dan } w_2 = 0,5$$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 0 \cdot 0,5 + 1 \cdot 0,5 = 0,5$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi  $y = 1$

$$\text{Error} = (t-y) = (1-1) = 0$$

$$w_1(\text{baru}) = w_1(\text{lama}) + \alpha(t-y) * X_1 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 0 = 0,5$$

$$w_2(\text{baru}) = w_2(\text{lama}) + \alpha(t-y) * X_2 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 1 = 0,5$$

-----

Data ke -3 ( $x_1 = 1, x_2 = 0$ , target  $t = 1$ )

$$w_1 = 0,5 \text{ dan } w_2 = 0,5$$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 1 \cdot 0,5 + 0 \cdot 0,5 = 0,5$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi  $y = 1$

$$\text{Error} = (t-y) = (1-1) = 0$$

$$w_1(\text{baru}) = w_1(\text{lama}) + \alpha(t-y) * X_1 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 1 = 0,5$$

$$w_2(\text{baru}) = w_2(\text{lama}) + \alpha(t - y) * X_2 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 0 = 0,5$$


---

Data ke -4 ( $x_1 = 1, x_2 = 1$ , target  $t = 1$ )

$$w_1 = 0,5 \text{ dan } w_2 = 0,5$$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 1 \cdot 0,5 + 1 \cdot 0,5 = 1$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi  $y = 1$

$$\text{Error} = (t - y) = (1 - 1) = 0$$

$$w_1(\text{baru}) = w_1(\text{lama}) + \alpha(t - y) * X_1 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 1 = 0,5$$

$$w_2(\text{baru}) = w_2(\text{lama}) + \alpha(t - y) * X_2 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 1 = 0,5$$


---

pada epoch ke-4 diperoleh nilai error = 0 untuk semua data. Oleh karena itu, proses pembelajaran dihentikan dan diperoleh bobot  $w_1 = 0,5$  dan  $w_2 = 0,5$ .

## 2. Perceptron

The Father of perceptron adalah Rosenblatt (1962) dan Minsky- Papert (1969).

Model ini terdiri dari beberapa tahap:

- a. Tahap awal yaitu mengenal bobot dan bias
- b. Langkah kedua
  - 1) aktivasi input  $x_1 = s$ ;
  - 2) mencari keluaran

$$y_{\text{in}} = b + \sum_i x_i w_i$$

- 3) menggunakan aktivasi

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 1, & \text{jika } y_{\text{in}} > \theta \\ 0, & \text{jika } -\theta \leq y_{\text{in}} \leq \theta \\ -1, & \text{jika } y_{\text{in}} < -\theta \end{cases}$$

- c. membandingkan bobot

$$W_1(\text{baru}) = W_1(\text{lama}) + a * t * X_1$$

$$W_2(\text{baru}) = W_2(\text{lama}) + a * t * X_2$$

$$B(\text{baru}) = b(\text{lama}) + a * t$$

Jika  $y = t$  maka tidak terjadi perubahan bobot dan bias

$$W1 \text{ (baru)} = W1 \text{ (lama)}$$

$$W2 \text{ (baru)} = W2 \text{ (lama)}$$

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

iterasi terus dilakukan sampai batas yang diperlukan

### Contoh

- 1) Dengan menggunakan tabel dibawah ini buatlah JST dengan model perceptron, dilakukan sampai 2 epoch

Tabel 14.2 input biner target bipolar 1

$X_1$	$X_2$	OR
0	0	-1
0	1	-1
1	0	-1
1	1	1

Diketahui nilai learning rate ( $\alpha$ ) = 0,8 dan bobot awal yang dipilih  $w_1 = 0$  dan  $w_2 = 0$  bias  $b=0$  dengan  $\theta=0,5$ .

Hasil aktivasi  $y = -1$

#### Epoch ke 1

Data ke-1 ( $X_1 = 0$ ,  $X_2 = 0$  target  $t = -1$ )

$$Y_{in} = b + \sum x_i w_i = 0 + 0.0 + 0.0 = 0$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 1, & \text{jika } y_{in} > 0.5 \\ 0, & \text{jika } -0.5 \leq y_{in} \leq 0.5 \\ -1, & \text{jika } y_{in} < -0.5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi  $y = 0$

(sama dengan target  $t = -1$ , maka tidak dilakukan perubahan bobot dan bias)

Bobot dan bias tetap:

$$W1 \text{ (baru)} = W1 \text{ (lama)} + \alpha * t * X1 = 0 + 0,8 * (-1).0 = 0$$

$$W2 \text{ (baru)} = W2 \text{ (lama)} + \alpha * t * X2 = 0 + 0,8 * (-1).0 = 0$$

$$B \text{ (baru)} = b \text{ (lama)} + \alpha * t = 0 + 0,8 * (-1) = -0,8$$

---

Data ke-2 ( $X_1 = 0, X_2 = 1$  target  $t = -1$ )

$$Y_{in} = b + \sum x_i w_i = -0,8 + 0.0 + 1.0 = -0,8$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 1, & \text{jika } y_{in} > 0.5 \\ 0, & \text{jika } -0.5 \leq y_{in} \leq 0.5 \\ -1, & \text{jika } y_{in} < -0.5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi  $y = -1$

(sama dengan target  $t = -1$ , maka tidak dilakukan perubahan bobot dan bias)

Bobot dan bias tetap:

$$W_1 (\text{baru}) = W_1 (\text{lama}) = 0$$

$$W_2 (\text{baru}) = W_2 (\text{lama}) = 0$$

$$B(\text{baru}) = b(\text{lama}) = -0,8$$


---

Data ke-3 ( $X_1 = 1, X_2 = 0$  target  $t = -1$ )

$$Y_{in} = b + \sum x_i w_i = -0,8 + 1.0 + 0.0 = -0,8$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 1, & \text{jika } y_{in} > 0.5 \\ 0, & \text{jika } -0.5 \leq y_{in} \leq 0.5 \\ -1, & \text{jika } y_{in} < -0.5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi  $y = -1$

(sama dengan target  $t = -1$ , maka tidak dilakukan perubahan bobot dan bias)

Perubahan bobot dan bias:

$$W_1 (\text{baru}) = W_1 (\text{lama}) = 0$$

$$W_2 (\text{baru}) = W_2 (\text{lama}) = 0$$

$$B(\text{baru}) = b(\text{lama}) = -0,8$$

Data ke-4 ( $X_1 = 1, X_2 = 1$  target  $t = 1$ )

$$y_{in} = b + \sum x_i w_i = -0,8 + 1.0 + 1.0 = -0,8$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 1, & \text{jika } y_{in} > 0.5 \\ 0, & \text{jika } -0.5 \leq y_{in} \leq 0.5 \\ -1, & \text{jika } y_{in} < -0.5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi  $y = -1$

(tidak sama dengan target  $t = 1$ , maka harus dilakukan perubahan bobot dan bias)

Perubahan bobot dan bias:

$$W1 \text{ (baru)} = W1 \text{ (lama)} + a \cdot t \cdot X1 = 0 + 0,8 \cdot (1) \cdot 1 = 0,8$$

$$W2 \text{ (baru)} = W2 \text{ (lama)} + a \cdot t \cdot X2 = 0 + 0,8 \cdot (1) \cdot 1 = 0,8$$

$$B \text{ (baru)} = b \text{ (lama)} + a \cdot t = -0,8 + 0,8 \cdot (1) = 0$$

## Epoch ke 2

Dari epoch 1 diperoleh data  $w1=0,8$   $w2=0,8$   $b=0$

Data ke-1 ( $X1 = 0$ ,  $X2 = 0$  target  $t = -1$ )

$$Y_{in} = b + \sum x_i w_i = 0 + 0 \cdot 0,8 + 0 \cdot 0,8 = 0$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 1, & \text{jika } y_{in} > 0.5 \\ 0, & \text{jika } -0.5 \leq y_{in} \leq 0.5 \\ -1, & \text{jika } y_{in} < -0.5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi  $y = 0$

(sama dengan target  $t = -1$ , maka tidak dilakukan perubahan bobot dan bias)

Bobot dan bias tetap:

$$W1 \text{ (baru)} = W1 \text{ (lama)} + a \cdot t \cdot X1 = 0,8 + 0,8 \cdot (-1) \cdot 0 = 0,8$$

$$W2 \text{ (baru)} = W2 \text{ (lama)} + a \cdot t \cdot X2 = 0,8 + 0,8 \cdot (-1) \cdot 0 = 0,8$$

$$B \text{ (baru)} = b \text{ (lama)} + a \cdot t = 0 + 0,8 \cdot (-1) = -0,8$$

Data ke-2 ( $X1 = 0$ ,  $X2 = 1$  target  $t = -1$ )

$$Y_{in} = b + \sum x_i w_i = -0,8 + 0 \cdot 0,8 + 1 \cdot 0,8 = 0$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 1, & \text{jika } y_{in} > 0.5 \\ 0, & \text{jika } -0.5 \leq y_{in} \leq 0.5 \\ -1, & \text{jika } y_{in} < -0.5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi  $y = 0$

(sama dengan target  $t = -1$ , maka tidak dilakukan perubahan bobot dan bias)

Bobot dan bias tetap:

$$W1 \text{ (baru)} = W1 \text{ (lama)} + a \cdot t \cdot X1 = 0,8 + 0,8 \cdot (-1) \cdot 0 = 0,8$$

$$W2 \text{ (baru)} = W2(\text{lama}) + a * t * X2 = 0,8 + 0,8 * (-1) * 1 = 0$$

$$B(\text{baru}) = b(\text{lama}) + a * t = -0,8 + 0,8 * (-1) = -1,6$$


---

Data ke-3 ( $X1 = 1, X2 = 0$  target  $t = -1$ )

$$Y_{in} = b + \sum x_i w_i = -1,6 + 1 * 0,8 + 0 * 0 = -0,8$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 1, & \text{jika } y_{in} > 0.5 \\ 0, & \text{jika } -0.5 \leq y_{in} \leq 0.5 \\ -1, & \text{jika } y_{in} < -0.5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi  $y = -1$

(sama dengan target  $t = -1$ , maka tidak dilakukan perubahan bobot dan bias)

Perubahan bobot dan bias:

$$W1 \text{ (baru)} = W1(\text{lama}) = 0,8$$

$$W2 \text{ (baru)} = W2(\text{lama}) = 0$$

$$B(\text{baru}) = b(\text{lama}) = -1,6$$

Data ke-4 ( $X1 = 1, X2 = 1$  target  $t = 1$ )

$$y_{in} = b + \sum x_i w_i = -1,6 + 1 * 0,8 + 1 * 0 = -0,8$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 1, & \text{jika } y_{in} > 0.5 \\ 0, & \text{jika } -0.5 \leq y_{in} \leq 0.5 \\ -1, & \text{jika } y_{in} < -0.5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi  $y = -1$

(tidak sama dengan target  $t = 1$ , maka harus dilakukan perubahan bobot dan bias)

Perubahan bobot dan bias:

$$W1 \text{ (baru)} = W1(\text{lama}) + a * t * X1 = 0,8 + 0,8 * (1) * 1 = 1,6$$

$$W2 \text{ (baru)} = W2(\text{lama}) + a * t * X2 = 0 + 0,8 * (1) * 1 = 0,8$$

$$B(\text{baru}) = b(\text{lama}) + a * t = -1,6 + 0,8 * (1) = -0,8$$

### C. Soal Latihan/Tugas

1. Kerjakan sebuah fungsi logika "OR" untuk mendapatkan sebuah jaringan Delta rule melalui masukan dan keluaran berikut:

a. output bipolar, input biner

Tabel 14.2 input biner target bipolar 2

$X_1$	$X_2$	Target
0	0	-1
0	1	1
1	0	1
1	1	1

2. Dengan menggunakan tabel dibawah ini buatlah JST model perceptron terhadap 2 epoch?

Tabel 14.3 input biner target bipolar 3

$X_1$	$X_2$	Target
0	0	-1
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Diketahui nilai learning rate ( $\alpha$ ) = 0,8 dan bobot  $w_1 = 0$  dan  $w_2 = 0$  bias  $b=0$  dengan  $\theta=0,5$ .

#### D. Referensi

Sutojo T, Mulyanto E, Suhartono V.2011. kecerdasan buatan. ANDI. Yogyakarta.