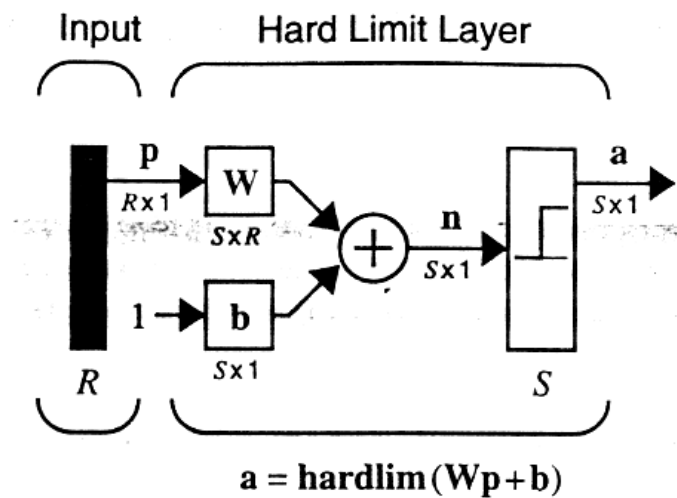


# BAB V

## PERSEPTRON

- **Aturan belajar :**  
prosedur pengubahan bobot dan bias dalam jaringan.
- **Pembelajaran tersupervisi :**  
aturan belajar yang menggunakan contoh, yang digunakan sebagai target.
- **Reinforcement learning :**  
Mirip pembelajaran tersupervisi, namun keluarannya dinyatakan dalam bentuk penilaian terhadap sekuens input
- **Pembelajaran tak tersupervisi :**  
Modifikasi bobot dan bias tergantung pada respons jaringan terhadap input.

### 5.1 Arsitektur Perseptron



Matriks bobot untuk jaringan ini :

$$\mathbf{W} = \begin{bmatrix} w_{1,1} & w_{1,2} & \cdots & w_{1,R} \\ w_{2,1} & w_{2,2} & \cdots & w_{2,R} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ w_{S,1} & w_{S,2} & \cdots & w_{S,R} \end{bmatrix} .$$

Elemen vektor pada baris ke-i :

$${}_i\mathbf{W} = \begin{bmatrix} w_{i,1} \\ w_{i,2} \\ \vdots \\ w_{i,R} \end{bmatrix}$$

Matriks bobot dapat ditulis dalam bentuk yang dipartisi sbb. :

$$\mathbf{W} = \begin{bmatrix} {}_1\mathbf{W}^T \\ {}_2\mathbf{W}^T \\ \vdots \\ {}_S\mathbf{W}^T \end{bmatrix}$$

## 5.2 Aturan belajar Perseptron

Perseptron dilatih dengan menggunakan satu set contoh pasangan masukan-keluaran yang diinginkan, yang dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$\mathbf{p}_1\mathbf{t}_1, \mathbf{p}_2\mathbf{t}_1, \dots, \mathbf{p}_Q\mathbf{t}_Q$$

Digunakan variabel  $a$  (keluaran jaringan),  $t$  (nilai target), dan  $e$  (galat / error)

Tiga kemungkinan kasus dalam pembelajaran perseptron ini :

**Kasus 1.** Jika keluaran neuron benar ( $a = t$ , dan  $e = t - a = 0$ ), maka bobot tidak diubah. (Jika  $e = 0$ , maka  $\Delta \mathbf{w} = 0$ )

**Kasus 2.** Jika keluaran neuron bernilai 0, namun seharusnya bernilai 1 ( $a = 0$  dan  $t = 1$ , dan  $e = t - a = 1$ ), maka vektor masukan  $\mathbf{p}$  ditambahkan pada bobot  $\mathbf{w}$ . Ini akan membuat vektor bobot menjadi lebih dekat ke input, dan meningkatkan kemungkinan diklasifikasikannya input sebagai 1 pada proses selanjutnya. (Jika  $e = 1$ , maka  $\Delta \mathbf{w} = \mathbf{p}^T$ )

**Kasus 3.** Jika keluaran neuron 1, namun seharusnya 0 ( $a = 1$  dan  $t = 0$ , dan  $e = t - a = -1$ ), vektor input  $\mathbf{p}$  digunakan untuk mengurangi vektor bobot  $\mathbf{w}$ , sehingga meningkatkan peluang terjadinya keluaran 0 pada proses berikutnya. (Jika  $e = -1$ , maka  $\Delta \mathbf{w} = -\mathbf{p}^T$ )

Ketiga kasus di atas dapat diekspresikan sbb. :

$$\Delta \mathbf{w} = (t - a)\mathbf{p}^T = e\mathbf{p}^T$$

Perubahan vektor bias sama dengan perubahan vektor bobot, dengan masukan bernilai 1. Sehingga :

$$\Delta \mathbf{b} = (t - a)(1) = e$$

Untuk lapisan yang mengandung banyak neuron, berlaku :

$$\Delta \mathbf{W} = (\mathbf{t} - \mathbf{a})(\mathbf{p})^T = \mathbf{e}(\mathbf{p})^T$$

$$\Delta \mathbf{b} = (\mathbf{t} - \mathbf{a}) = \mathbf{E}$$

Dengan demikian, *Aturan Belajar Perseptron* adalah sbb. :

$$\mathbf{W}^{new} = \mathbf{W}^{old} + \mathbf{e}\mathbf{p}^T$$

$$\mathbf{b}^{new} = \mathbf{b}^{old} + \mathbf{e}$$

dengan  $e = t - a$ .