



JARINGAN SYARAF TIRUAN (JST)

TEAM TEACHING



● Jaringan Syaraf Tiruan (JST)

- Jaringan Syaraf Tiruan (JST) adalah sistem pengolahan informasi yang mempunyai karakteristik unjuk kerja tertentu sebagaimana jaringan syaraf otak manusia dengan melakukan proses belajar melalui perubahan bobot sinapsisnya.
- Jaringan syaraf tiruan mampu mengenali kegiatan dengan berbasis data masa lalu.
- Data masa lalu akan dipelajari oleh jaringan syaraf tiruan sehingga mempunyai kemampuan untuk memberi keputusan terhadap data yang belum pernah dipelajari.



● Jaringan Syaraf Tiruan (JST)

- Jaringan syaraf tiruan didasarkan pada beberapa asumsi:
 - Pengolahan informasi terjadi pada neuron.
 - Sinyal-sinyal dilewatkan antar neuron melalui rantai penghubung.
 - Masing-masing rantai penghubung akan mengalikan sinyal yang ditransmisikan.
 - Masing-masing neuron menggunakan fungsi aktivasi pada jaringan masukannya untuk menentukan sinyal keluaran.



● Jaringan Syaraf Tiruan (JST)

- JST merupakan suatu bentuk arsitektur yang terdistribusi paralel dengan sejumlah besar node dan hubungan antar node tersebut.
- Tiap titik hubungan dari satu node ke node yang lain mempunyai harga yang diasosiasikan dengan bobot.
- Setiap node memiliki suatu nilai yang diasosiasikan sebagai nilai aktivasi node.



● Jaringan Syaraf Tiruan (JST)

- Karakteristik JST [2] ditentukan oleh hal – hal berikut :
 - Pola hubungan antar neuron yang disebut arsitektur jaringan.
 - Metode penentuan bobot–bobot sambungan yang disebut pelatihan atau proses belajar jaringan.
 - Fungsi aktivasi.



○ **Arsitektur Jaringan**

- Hubungan antar neuron atau yang biasa disebut sebagai arsitektur jaringan.
- Neuron-neuron terkumpul dalam lapisan-lapisan yang disebut neuron layer.





Arsitektur Jaringan

- Lapisan-lapisan penyusun JST dibagi menjadi tiga, yaitu:
 - Lapisan Input (Input Layer)
 - Unit-unit input yang bertugas menerima pola input dari luar yang menggambarkan suatu permasalahan.
 - Lapisan Tersembunyi (Hidden Layer)
 - Unit-unit dalam lapisan tersembunyi yang nilai output-nya tidak dapat diamati secara langsung.
 - Lapisan Output (Output Layer)
 - Unit-unit dalam lapisan output yang merupakan solusi JST terhadap suatu permasalahan.

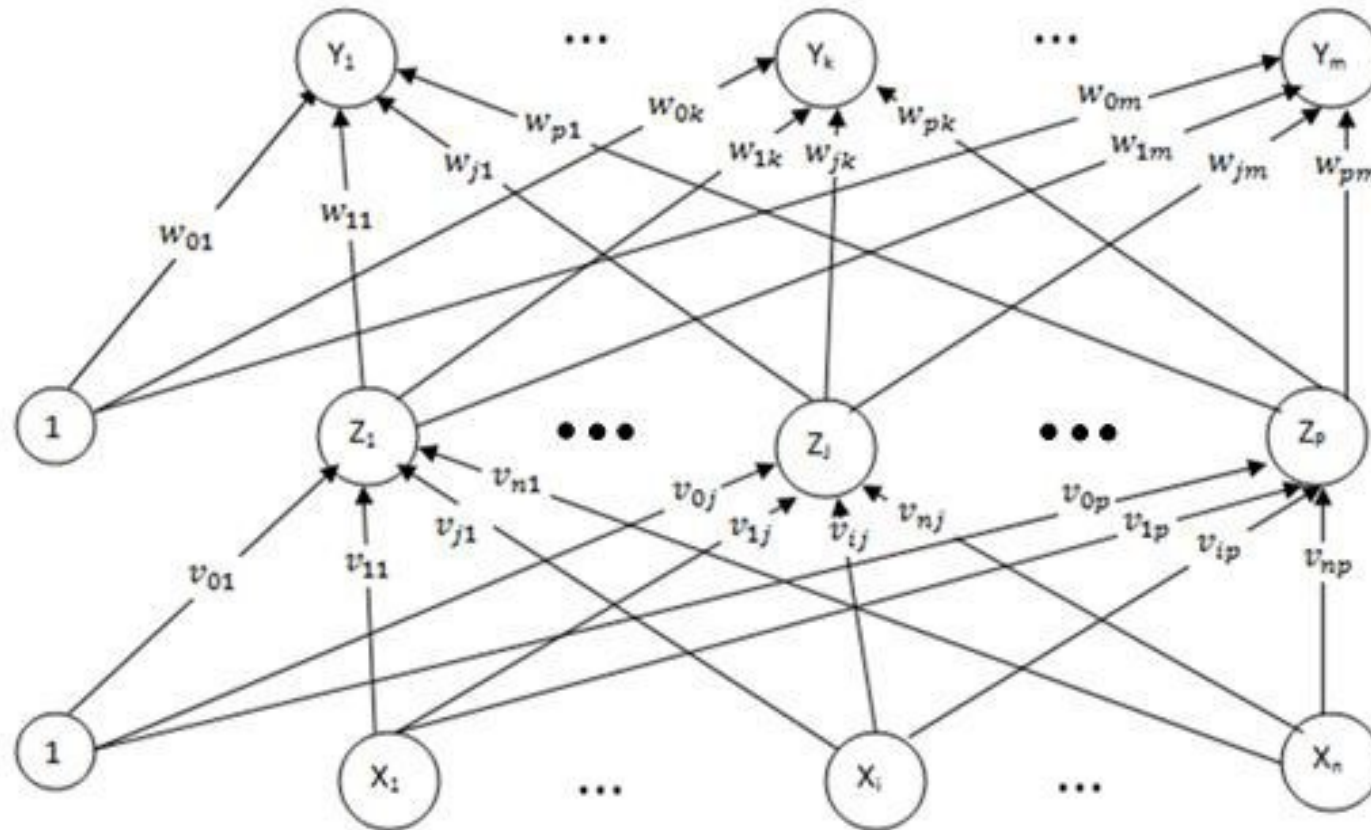


Metode Backpropagation

- Metode Backpropagation (perambatan balik) merupakan salah satu jenis Jaringan Syaraf Tiruan.
- Metode Backpropagation merupakan salah satu jenis metode pelatihan JST dengan supervisi.
- Pada jaringan diberikan sepasang pola yang terdiri atas pola masukan dan pola yang diinginkan.
- Ketika suatu pola diberikan kepada jaringan, bobot-bobot diubah untuk memperkecil perbedaan pola keluaran dan pola yang diinginkan.
- Latihan ini dilakukan berulang-ulang sehingga semua pola yang dikeluarkan jaringan dapat memenuhi pola yang diinginkan.



● Architektur Backpropagation



○ Algoritma Pelatihan Backpropagation

1. Inisialisasi bobot (ambil bobot awal dengan nilai random yang cukup kecil).
2. Ketika kondisi berhenti belum tercapai, lakukan langkah 3-10.
3. Untuk masing-masing pasangan training, lakukan langkah 4-9



○ Algoritma Pelatihan Backpropagation

Feedforward:

4. Tiap-tiap unit input ($x_i, i = 1, 2, 3, \dots, p$) menerima sinyal x_i dan meneruskan sinyal tersebut ke semua unit pada lapisan yang ada di atasnya (lapisan tersembunyi)
5. Tiap-tiap unit tersembunyi ($z_j, j = 1, 2, 3, \dots, p$) menjumlahkan sinyal-sinyal input terbobot :

$$z_{net_j} = v_{j0} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ji}$$

Menghitung aktivasi dengan fungsi sigmoid biner:

$$z_j = f(z_{net_j}) = \frac{1}{1 + \exp(-z_{net_j})}$$

Output dari fungsi aktivasi dikirim ke semua lapisan tersembunyi.



○ Algoritma Pelatihan Backpropagation

Feedforward:

6. Tiap-tiap unit output (y_k , $k = 1, 2, 3, \dots, m$) menjumlahkan sinyal- sinyal input terbobot dari hidden layer.

$$y_{net_k} = w_{k0} + \sum_{j=1}^p z_j w_{kj}$$

$$y_k = f(y_{net_k}) = \frac{1}{1 + \exp(-y_{net_k})}$$



○ Algoritma Pelatihan Backpropagation

Backpropagation :

7. Hitung nilai δ berdasarkan nilai error pada hidden layer z_j .

$$\delta_{net_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{kj}$$

δ untuk hidden layer:

$$\delta_j = \delta_{net_j} f'^{z_{net_j}} = \delta_{net_j} z_j (1 - z_j)$$

Hitung perubahan bobot:

$$\Delta v_{ji} = \alpha \delta_j x_i$$

$$\Delta w_{kj} = \alpha \delta_k z_j$$





Algoritma Pelatihan Backpropagation

Backpropagation :

7. Hitung nilai δ berdasarkan nilai error pada hidden layer z_j .

$$\delta_{net_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{kj}$$

δ untuk hidden layer:

$$\delta_j = \delta_{net_j} f'^{z_{net_j}} = \delta_{net_j} z_j (1 - z_j)$$

Hitung perubahan bobot:

$$\Delta v_{ji} = \alpha \delta_j x_i$$

$$\Delta w_{kj} = \alpha \delta_k z_j$$



● Algoritma Pelatihan Backpropagation

Backpropagation

8. Merubah bobot output:

$$w_{kj}(new) = w_{kj}(old) + \Delta w_{kj}$$

Merubah bobot bias output :

$$v_{ji}(new) = v_{ji}(old) + \Delta v_{ji}$$





Algoritma Pelatihan Backpropagation

Evaluasi

9. Hitung nilai error menggunakan RMSE:

$$RMSE = \frac{\Sigma(target - y)^2}{jumlah_record}$$

10. Kondisi berhenti adalah iterasi maksimal atau sudah tercapai batas error yang diinginkan.

Hitung Akurasi

- Data latih dihitung akurasi menggunakan MAPE:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{target_i - y_i}{target_1} \times 100\%$$





TERIMA KASIH

