

# IMPLEMENTASI ALGORITMA PERCEPTRON UNTUK PENGENALAN POLA MASUKAN BINER MAUPUN BIPOLAR MENGGUNAKAN BORLAND DELPHI

**Andi Harmin**

Program Studi : Teknik Komputer

STMIK Profesional Makassar

andiharmin1976@gmail.com

## **Abstrak**

*Aplikasi pelatihan pengenalan pola masukan baik yang berbentuk biner maupun bipolar menggunakan metode perceptron merupakan solusi terbaik untuk mengenali bentuk berdasarkan geometri ruang tiga dimensi yaitu memiliki panjang, lebar maupun tinggi. Sehingga diharapkan metode perceptron dapat mengenali gambar dengan bentuk aslinya dengan cepat dan akurat. Pada penelitian ini metode jaringan saraf tiruan yang digunakan adalah metode perceptron yang merupakan metode kecerdasan buatan modern untuk mengenali pola masukan baik berbentuk biner maupun bipolar. Objek yang akan dijadikan sebagai masukan dalam aplikasi pelatihan perceptron ini adalah pengenalan huruf kapital. Dan untuk mengimplementasikan algoritma perceptron ini peneliti menggunakan aplikasi borland delphi. Hasil yang diharapkan melalui penelitian ini adalah aplikasi pengenalan pola huruf kapital bisa lebih akurat dalam membedakan masukan dengan aslinya. Prosentase pengenalan pola huruf kapital diharapkan menghasilkan rate antara 75.50% hingga 93.70% dengan prosentase akurat hingga 90.00%.*

**Kata kunci** : Perceptron, Pengenalan pola, Biner, Bipolar, Borland delphi

## **PENDAHULUAN**

Pengenalan huruf dalam bentuk gambar merupakan sesuatu yang menarik untuk dikaji. Aplikasi ataupun mesin pengenalan pola huruf sekarang ini belum maksimal menghasilkan keluaran yang terbaik. Sebut saja mesin scan dokumen yang masih memiliki banyak kesalahan frase dalam menangkap dan mengartikan gambar dokumen kedalam bentuk kata maupun kalimat. Sehingga terkadang hasil keluaran scan tetap harus diperbaiki hingga susunan kata maupun kalimatnya sama dengan aslinya.

Dalam kasus ini untuk mengenali pola beberapa huruf diperlukan beberapa

neuron untuk membedakannya. Neuron-neuron akan menghasilkan nilai kombinasi yang digunakan untuk mengenal pola huruf-huruf tersebut. Dengan menggunakan pemodelan metode perceptron proses mengenal pola huruf kapital A, B, C, D dan E diharapkan akan lebih tepat dan akurat.

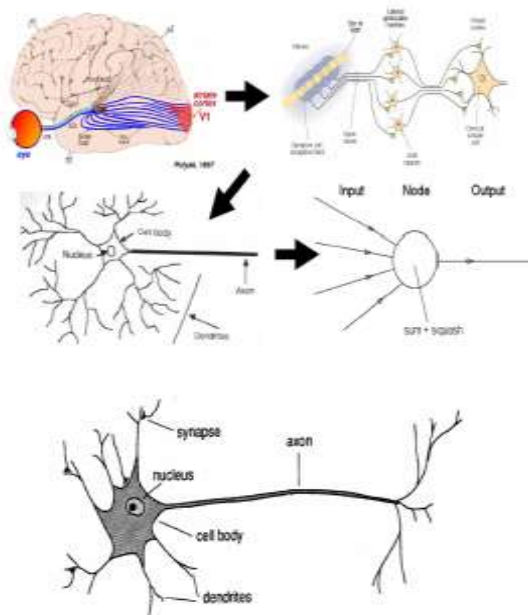
## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Jaringan Saraf Tiruan (JST)**

Jaringan saraf tiruan adalah paradigma pengolahan informasi yang terinspirasi oleh sistem sara secara biologis, seperti proses informasi pada otak manusia. Elemen kunci dari paradigma ini adalah

struktur dari sistem pengolahan informasi yang terdiri dari sejumlah besar elemen pemrosesan yang saling berhubungan (neuron), bekerja serentak untuk menyelesaikan masalah tertentu. Cara kerja JST seperti cara kerja manusia, yaitu belajar melalui contoh. Sebuah JST dikonfigurasi untuk aplikasi tertentu, seperti pengenalan pola atau klasifikasi data, melalui proses pembelajaran. Belajar dalam sistem biologis melibatkan penyesuaian terhadap koneksi synaptic yang ada antara neuron. Hal ini berlaku juga untuk JST [1].

Neuron adalah satuan unit pemroses terkecil pada otak, bentuk sederhana sebuah neuron yang oleh para ahli dianggap sebagai satuan unit pemroses tersebut digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1 Struktur dasar jaringan saraf tiruan dan struktur sederhana sebuah neuron [2]

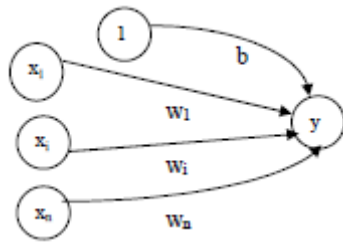
## B. Model Jaringan Perceptron

Model jaringan perceptron merupakan model yang paling baik pada saat ini. Model ini ditemukan oleh Rosenblatt (1962) dan Minsky – Papert (1969). Perceptron terdiri dari suatu input dan output. Perceptron merupakan bentuk paling sederhana dari JST yang biasanya digunakan untuk pengklasifikasian jenis pola khusus yang biasa disebut linearly separable (pola-pola yang terletak pada sisi yang berlawanan pada suatu bidang). Fungsi aktivasi yang digunakan algoritma perceptron adalah fungsi hard limiting. Output unit akan bernilai 1 bila jumlah bobot input lebih besar daripada threshold. Nilai threshold pada fungsi aktivasi adalah non-negatif [3].

### 1. Arsitektur perceptron

Output dari unit assosiator adalah biner vektor. Vektor tersebut dikatakan sebagai sinyal input terhadap sinyal output atau unit reponse. Oleh karena bobot-bobot dari assosiator ke unit output diubah-ubah, maka yang akan diperhatikan hanya pada bagian later tersebut. Tujuan dari jaringan ini adalah mengklasifikasikan setiap pola input dalam kelas tertentu. Apabila outputnya +1, maka input yang diberikan termasuk kelas tertentu, sebaliknya jika outputnya -1, maka input yang diberikan tidak masuk kelas tertentu. Arsitektur

perceptron digambarkan seperti tampak pada gambar berikut ini :



Gambar 2. Arsitektur perceptron sederhana [4]

Keterangan :

$X_1 \dots x_i \dots x_n$  = neuron input

$Y$  = neuron output

$B$  = bias

$W_1, w_2, w_n$  = bobot

## 2. Pelatihan Perceptron

Bobot koneksi dari unit assosiator ke unit response (atau output) ditentukan melalui pelatihan (learning rate) perceptron. Untuk setiap input training jaringan akan menghitung response dari unit output, kemudian jaringan akan menentukan apakah suatu error terjadi pada pola tersebut dengan cara membandingkan output hasil perhitungan dengan nilai targetnya. Jaringan tersebut akan membedakan error antara output hasil perhitungan 0 dengan target -1 atau outputnya +1 dengan target -1. Dalam kedua kasus tersebut tanda dari error menunjukkan bahwa bobot koneksi harus diubah dalam arah yang dinyatakan oleh

nilai target. Namun demikian hanya bobot-bobot pada koneksi dari unit pengiriman sinyal dengan 0 ke unit output yang akan disesuaikan nilainya, karena hanya sinyal tersebut yang menambah error. Jika error tidak terjadi maka bobot-bobot tersebut tidak akan diubah tetapi sebaliknya jika suatu error terjadi untuk pola input pelatihan tertentu, bobot-bobot akan diubah menurut rumus :

$$W_i (\text{new}) = W_i (\text{old}) + \alpha t X_i$$

Keterangan :

$X_i$  = Input ke-i

$T$  = target yang nilainya +1 atau -1

$\alpha$  = kecepatan belajar (learning rate) yaitu

$$0 < \alpha \leq 1$$

$W$  = bobot

Jjika error terjadi, maka bobot-bobot tidak akan berubah [4].

## 3. Algoritma Pelatihan Perceptron

Algoritma perceptron yang digunakan memiliki langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Inialisasi semua bobot dan bias (biasanya =0)
- b. Set learning rate  $\alpha$  ( $0 < \alpha \leq 1$ ). Untuk penyederhanaan set sama dengan 1.
- c. Set nilai threshold ( $\theta$ ) untuk fungsi aktivasi.
- d. Untuk setiap pasangan pembelajaran s-t, kerjakan :
- e. Set aktivasi unit input  $X_i = S_i$  ;

f. Hitung respons untuk unit output :

$$y_{in} = b + \sum_i X_i W_i$$

g. Masukkan kedalam fungsi aktivasi :

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

h. Bandingkan nilai output jaringan y dengan target t

Jika  $y \neq t$ , lakukan perubahan bobot dan bias dengan cara berikut :

$$W_i(\text{baru}) = w_i(\text{lama}) + \alpha * t * x_i$$

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

Jika  $y = t$ , tidak ada perubahan bobot dan bias

$$W_i(\text{baru}) = w_i(\text{lama})$$

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

i. Lakukan iterasi terus menerus hingga semua pola memiliki output jaringan yang sama dengan targetnya. Artinya bila semua output jaringan sama dengan targetnya maka jaringan telah mengenali pola dengan baik dan iterasi dihentikan [1].

## METODE PENELITIAN

### 1. Subjek Penelitian

Pada penelitian ini yang menjadi subjek penelitian adalah pengenalan pola masukan huruf dengan menggunakan jaringan saraf tiruan perceptron. Pola huruf yang menjadi masukan berupa data biner maupun bipolar.

### 2. Analisis Kebutuhan

Klasifikasi pola pengenalan huruf berbasis jaringan saraf tiruan dilakukan dengan menggunakan beberapa sample pola yaitu huruf A, E dan F berupa variabel yang terdiri dari 25 titik (5 baris dan 5 kolom). Sehingga setiap satu pola memiliki 25 variabel input seperti tabel berikut ini :

X1	X2	X3	X4	X5
X6	X7	X8	X9	X10
X11	X12	X13	X14	X15
X16	X17	X18	X19	X20
X21	X22	X23	X24	X25

Bila tanda hitam diberi simbol '1' dan putih diberi simbol '-1' maka sembilan pola masukan diatas menjadi:

Untuk huruf 'A' memiliki 3 jenis pola antara lain :

-1	-1	1	-1	-1
-1	1	1	1	-1
1	-1	-1	-1	1
1	1	1	1	1
1	-1	-1	-1	1

Pola 1

-1	1	1	1	-1
1	1	-1	1	1
1	-1	-1	-1	1
1	1	1	1	1
1	-1	-1	-1	1

Pola 2

-1	-1	1	-1	-1
-1	1	-1	1	-1
1	-1	-1	-1	1
1	1	1	1	1
1	-1	-1	-1	1

Pola 3

Pola 9

Untuk huruf 'E' memiliki 3 jenis pola antara lain :

1	1	1	1	1
1	1	-1	-1	-1
1	1	1	1	-1
1	1	-1	-1	-1
1	1	1	1	1

Pola 4

1	1	1	1	1
1	-1	-1	-1	-1
1	1	1	1	-1
1	-1	-1	-1	-1
1	1	1	1	1

Pola 5

1	1	1	1	1
1	-1	-1	-1	-1
1	1	1	-1	-1
1	-1	-1	-1	-1
1	1	1	1	1

Pola 6

Untuk huruf 'F' memiliki 3 jenis pola antara lain :

1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	-1	-1	-1
1	1	1	1	-1
1	1	-1	-1	-1

Pola 7

1	1	1	1	1
1	-1	-1	-1	-1
1	1	1	1	-1
1	-1	-1	-1	-1
1	-1	-1	-1	-1

Pola 8

1	1	1	1	1
1	-1	-1	-1	-1
1	1	1	-1	-1
1	-1	-1	-1	-1
1	-1	-1	-1	-1

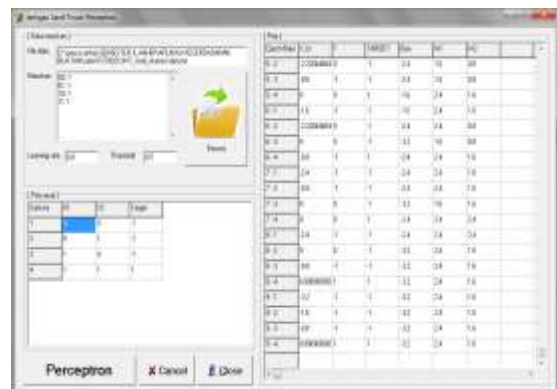
Kemudian dibuat pasangan antara pola dan target sebagai berikut :

Pola Masukan	Target
Pola 1	1
Pola 2	1
Pola 3	1
Pola 4	-1
Pola 5	-1
Pola 6	-1
Pola 7	-1
Pola 8	-1
Pola 9	-1

Sebagai contoh bahwa disini terlihat target =1 hanya berlaku untuk huruf 'A' saja, sedangkan huruf selain 'A' target = -1

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengujian terhadap program ini dilakukan dengan tujuan agar dapat diketahui apakah program yang dibuat telah sesuai dengan yang diinginkan dengan parameter unjuk-kerja diukur dari prosentase pengenalan terhadap karakter huruf kapital yang diujikan. Adapun program yang dirancang memiliki antar muka seperti tampak pada gambar berikut



Hasil pengujian menunjukkan variasi arsitektur dan parameter jaringan yang menghasilkan unjuk-kerja paling optimal untuk seluruh jenis font adalah 60 neuron pada lapisan tersembunyi, laju pembelajaran dan momentum masing-masing adalah 0,01 dan 0,9, dan iterasi 1000 kali yaitu untuk jenis font Calisto MT sebesar 99,78% (terbaik pertama), untuk jenis font Courier New sebesar 98,50% (terbaik kedua), untuk jenis font Tahoma sebesar 99,35% (terbaik kelima), dan untuk jenis font Time New Roman sebesar 99,57% (terbaik pertama). Tabel 4.1 hasil pengujian dengan arsitektur dan parameter jaringan optimal untuk seluruh jenis font.

Perbedaan prosentase pengenalan antara data latih dan data baru disebabkan data latih adalah data yang memiliki struktur pola yang sama dengan data yang digunakan pada saat pelatihan jaringan sehingga menghasilkan prosentase

pengenalan yang cukup tinggi, sedangkan data baru adalah data yang benar-benar belum pernah dilatihkan pada jaringan walaupun memiliki struktur pola yang mirip sehingga menghasilkan prosentase pengenalan yang cenderung lebih rendah dibandingkan dengan prosentase pengenalan data latih.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1]Sutojo T., Mulyanto E., Suhartono V, 2011. *"Kecerdasan Buatan"*, Semarang.
- [2]Kusumadewi, S., 2003, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*, Yogyakarta.
- [3]Desiani, A. dan Arhami, M., 2006, *Konsep Kecerdasan Buatan*, Yogyakarta
- [4] Pujiyanta A., 2009, *Pengenalan citra objek sederhana dengan jaringan saraf tiruan metode perceptron*, Program studi informatika, fakultas teknik industri Universitas Ahmad dahlan yogyakarta