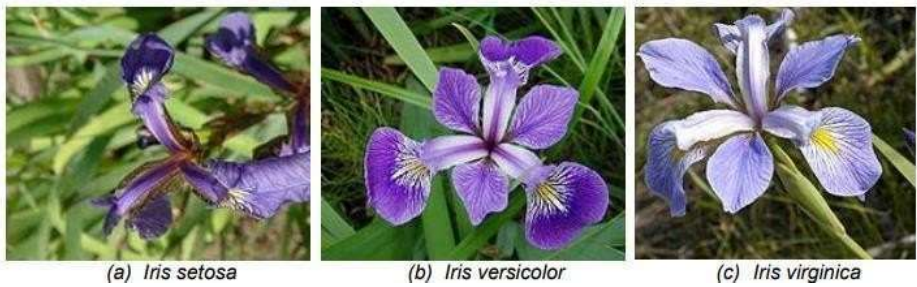


Seorang peneliti akan melakukan penelitian untuk mengklasifikasikan 3 jenis bunga tanaman iris yaitu: **iris setosa**, **iris versicolor**, dan **iris virginica**.

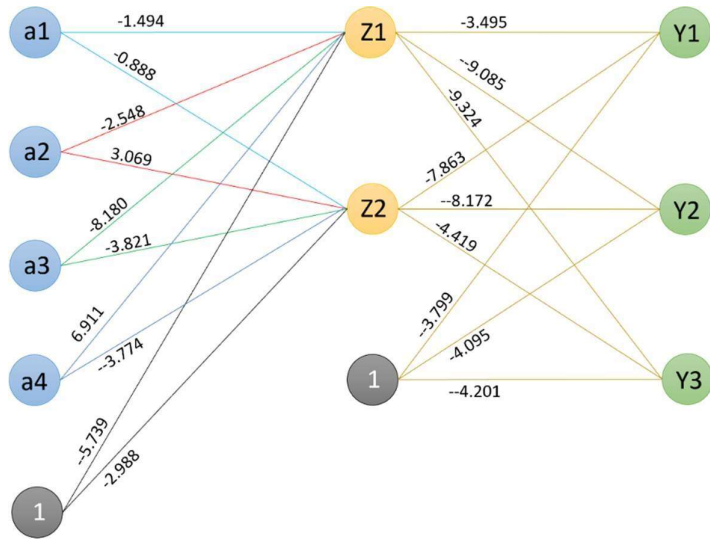


Adapun fitur yang digunakan untuk melakukan klasifikasi yaitu data 1) lebar kelopak, 2) panjang kelopak, 3) lebar mahkota, dan 4) panjang mahkota, berikut data yang dipakai.

No	Lebar Kelopak	Pajang Kelopak	Lebar Mahkota	Panjang Mahkota	Jenis
1	4.9	3.1	1.5	0.1	Iris Setosa
2	4.8	3.4	1.6	0.2	Iris Setosa
3	5.8	4.0	1.2	0.2	Iris Setosa
4	5.0	2.0	3.5	1.0	Iris Versicolor
5	6.1	2.9	4.7	1.4	Iris Versicolor
6	6.7	3.1	4.4	1.4	Iris Versicolor
7	7.7	2.6	6.9	2.3	Iris Virginica
8	6.3	2.7	4.9	1.8	Iris Virginica
9	7.2	3.2	6.0	1.8	Iris Virginica
10	<b>5.1</b>	<b>2.2</b>	<b>4.9</b>	<b>2.1</b>	?

Terdapat data baru yang akan dilakukan klasifikasi menggunakan algoritma K-Nearest Neighbour (KNN) dengan rincian fiturnya yaitu 1) lebar kelopak = **5.1**; 2) panjang kelopak = **2.2**; 3) lebar mahkota = **4.9**; dan 4) panjang mahkota = **2.1**; Lakukanlah klasifikasi pada data baru tersebut menggunakan algoritma kNN dengan nilai **k = 5**. Tuliskan lengkap proses perhitungan jarak datanya secara rinci dan sistematis.

Pada dataset Iris di soal nomor 1, lakukanlah **klasifikasi** terhadap data baru seperti pada soal nomor 1 menggunakan model Artificial Neural Network (ANN) di bawah ini. Tuliskan semua perhitungan yang Anda lakukan hingga menghasilkan output akhir. Neuron berwarna hitam dengan nilai input = 1 adalah bias.



## ❖ KNN

❖ Diketahui Data latih Sebagai Berikut :

No	Lebar Kelopak	Pajang Kelopak	Lebar Mahkota	Panjang Mahkota	Jenis
1	4.9	3.1	1.5	0.1	Iris Setosa
2	4.8	3.4	1.6	0.2	Iris Setosa
3	5.8	4.0	1.2	0.2	Iris Setosa
4	5.0	2.0	3.5	1.0	Iris Versicolor
5	6.1	2.9	4.7	1.4	Iris Versicolor
6	6.7	3.1	4.4	1.4	Iris Versicolor
7	7.7	2.6	6.9	2.3	Iris Virginica
8	6.3	2.7	4.9	1.8	Iris Virginica
9	7.2	3.2	6.0	1.8	Iris Virginica

❖ Diketahui Data testing Sebagai Berikut :

No	Lebar Kelopak	Pajang Kelopak	Lebar Mahkota	Panjang Mahkota	Jenis
1	5.1	2.2	4.9	2.1	?

Mengklasifikasi menggunakan algoritma KNN memiliki beberapa langkah. Langkah pertama untuk mengklasifikasi data baru tersebut adalah dengan menghitung jarak euncludian data testing dengan setiap data latih yang ada. Rumus untuk menghitung jarak euncludian sebagai berikut :

$$= \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - x_i)^2}$$

$$= \sqrt{(y_1 - x_1)^2 + (y_2 - x_2)^2 + (y_3 - x_3)^2 + \dots + (y_n - x_n)^2}$$

Diket :

x = data latih

y = data testing

❖ Dengan rumus diatas, maka jarak euncludian data testing dengan setiap data latih sebagai berikut :

a. Data testing dengan data latih 1

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(y_1 - x_2)^2 + (y_2 - x_2)^2 + (y_3 - x_3)^2 + \dots + (y_n - x_n)^2} \\
 &= \sqrt{(5,1 - 4,9)^2 + (2,2 - 3,1)^2 + (4,9 - 1,5)^2 + (2,1 - 0,1)^2} \\
 &= \sqrt{0,04 + 0,81 + 11,56 + 4} \\
 &= 4,051
 \end{aligned}$$

b. Data testing dengan data latih 2

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(y_1 - x_2)^2 + (y_2 - x_2)^2 + (y_3 - x_3)^2 + \dots + (y_n - x_n)^2} \\
 &= \sqrt{(5,1 - 4,8)^2 + (2,2 - 3,4)^2 + (4,9 - 1,6)^2 + (2,1 - 0,2)^2} \\
 &= \sqrt{0,09 + 1,44 + 10,89 + 3,61} \\
 &= 4,004
 \end{aligned}$$

c. Data testing dengan data latih 3

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(y_1 - x_2)^2 + (y_2 - x_2)^2 + (y_3 - x_3)^2 + \dots + (y_n - x_n)^2} \\
 &= \sqrt{(5,1 - 5,8)^2 + (2,2 - 4)^2 + (4,9 - 1,2)^2 + (2,1 - 0,2)^2} \\
 &= \sqrt{0,49 + 3,24 + 13,69 + 3,61} \\
 &= 4,586
 \end{aligned}$$

d. Data testing dengan data latih 4

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(y_1 - x_2)^2 + (y_2 - x_2)^2 + (y_3 - x_3)^2 + \dots + (y_n - x_n)^2} \\
 &= \sqrt{(5,1 - 5)^2 + (2,2 - 2)^2 + (4,9 - 3,5)^2 + (2,1 - 1)^2} \\
 &= \sqrt{0,01 + 0,04 + 1,96 + 1,21} \\
 &= 1,794
 \end{aligned}$$

e. Data testing dengan data latih 5

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(y_1 - x_2)^2 + (y_2 - x_2)^2 + (y_3 - x_3)^2 + \dots + (y_n - x_n)^2} \\
 &= \sqrt{(5,1 - 6,1)^2 + (2,2 - 2,9)^2 + (4,9 - 4,7)^2 + (2,1 - 1,4)^2} \\
 &= \sqrt{1 + 0,49 + 0,04 + 0,49} \\
 &= 1,421
 \end{aligned}$$

f. Data testing dengan data latih 6

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(y_1 - x_2)^2 + (y_2 - x_2)^2 + (y_3 - x_3)^2 + \dots + (y_n - x_n)^2} \\
 &= \sqrt{(5,1 - 6,7)^2 + (2,2 - 3,1)^2 + (4,9 - 4,4)^2 + (2,1 - 1,4)^2} \\
 &= \sqrt{2,56 + 0,81 + 0,25 + 0,49} \\
 &= 2,027
 \end{aligned}$$

g. Data testing dengan data latih 7

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(y_1 - x_2)^2 + (y_2 - x_2)^2 + (y_3 - x_3)^2 + \dots + (y_n - x_n)^2} \\
 &= \sqrt{(5,1 - 7,7)^2 + (2,2 - 2,6)^2 + (4,9 - 6,9)^2 + (2,1 - 2,3)^2} \\
 &= \sqrt{6,76 + 0,16 + 4 + 0,04} \\
 &= 3,311
 \end{aligned}$$

h. Data testing dengan data latih 8

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(y_1 - x_2)^2 + (y_2 - x_2)^2 + (y_3 - x_3)^2 + \dots + (y_n - x_n)^2} \\
 &= \sqrt{(5,1 - 6,3)^2 + (2,2 - 2,7)^2 + (4,9 - 4,9)^2 + (2,1 - 1,8)^2} \\
 &= \sqrt{1,44 + 0,25 + 0 + 0,09} \\
 &= 1,334
 \end{aligned}$$

i. Data testing dengan data latih 9

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(y_1 - x_2)^2 + (y_2 - x_2)^2 + (y_3 - x_3)^2 + \dots + (y_n - x_n)^2} \\
 &= \sqrt{(5,1 - 7,2)^2 + (2,2 - 3,2)^2 + (4,9 - 6)^2 + (2,1 - 1,8)^2} \\
 &= \sqrt{4,41 + 1 + 1,21 + 0,09} \\
 &= 2,590
 \end{aligned}$$

❖ Sehingga didapat data latih dengan jarak euncludian dengan data testing sebagai berikut :

no	Lebar kelopak	Pajang Kelopak	Lebar Mahkota	Panjang Mahkota	Jarak Euncludian	Jenis
1	4,9	3,1	1,5	0,1	4,051	Iris Setosa
2	4,8	3,4	1,6	0,2	4,004	Iris Setosa
3	5,8	4	1,2	0,2	4,586	Iris Setosa
4	5	2	3,5	1	1,794	Iris-Versicolor
5	6,1	2,9	4,7	1,4	1,421	Iris-Versicolor
6	6,7	3,1	4,4	1,4	2,027	Iris-Versicolor
7	7,7	2,6	6,9	2,3	3,311	Iris-Virginica
8	6,3	2,7	4,9	1,8	1,334	Iris-Virginica
9	7,2	3,2	6	1,8	2,590	Iris-Virginica

❖ Kemudian langkah selanjutnya adalah mengurutkan jarak euncludiannya dari terdekat hingga terjauh, sehingga didapat nilai seperti berikut :

no	Lebar kelopak	Pajang Kelopak	Lebar Mahkota	Panjang Mahkota	Jarak Euncludian	Jenis
1	6,3	2,7	4,9	1,8	1,334	Iris-Virginica
2	6,1	2,9	4,7	1,4	1,421	Iris-Versicolor
3	5	2	3,5	1	1,794	Iris-Versicolor
4	6,7	3,1	4,4	1,4	2,027	Iris-Versicolor
5	7,2	3,2	6	1,8	2,590	Iris-Virginica
6	7,7	2,6	6,9	2,3	3,311	Iris-Virginica
7	4,8	3,4	1,6	0,2	4,004	Iris Setosa
8	4,9	3,1	1,5	0,1	4,051	Iris Setosa
9	5,8	4	1,2	0,2	4,586	Iris Setosa

❖ Langkah selanjutnya mengklasifikasi data baru dengan data jarak euncludian, karena K = 5 maka kita akan mengambil 5 data jarak euncludian terdekat dengan data baru tersebut. Sehingga didapat nilai seperti berikut :

no	Lebar kelopak	Pajang Kelopak	Lebar Mahkota	Panjang Mahkota	Jarak Euncludian	Jenis
1	6,3	2,7	4,9	1,8	1,334	Iris-Virginica
2	6,1	2,9	4,7	1,4	1,421	Iris-Versicolor
3	5	2	3,5	1	1,794	Iris-Versicolor
4	6,7	3,1	4,4	1,4	2,027	Iris-Versicolor
5	7,2	3,2	6	1,8	2,590	Iris-Virginica

❖ Langkah terakhir adalah mengklasifikasi data baru masuk kedalam jenis apa, untuk menentukannya kita bisa melihat data yang sering muncul pada data 5 jarak terdekat, karena data yang sering muncul adalah data Iris-Versicolor maka data baru masuk dalam kategori **Iris- Versicolor**

No	Lebar Kelopak	Pajang Kelopak	Lebar Mahkota	Panjang Mahkota	Jenis
1	4.9	3.1	1.5	0.1	Iris Setosa
2	4.8	3.4	1.6	0.2	Iris Setosa
3	5.8	4.0	1.2	0.2	Iris Setosa
4	5.0	2.0	3.5	1.0	Iris Versicolor
5	6.1	2.9	4.7	1.4	Iris Versicolor
6	6.7	3.1	4.4	1.4	Iris Versicolor
7	7.7	2.6	6.9	2.3	Iris Virginica
8	6.3	2.7	4.9	1.8	Iris Virginica
9	7.2	3.2	6.0	1.8	Iris Virginica
10	5.1	2.2	4.9	2.1	Iris-Versicolor

❖ ANN

❖ Diketahui Data latih Sebagai Berikut :

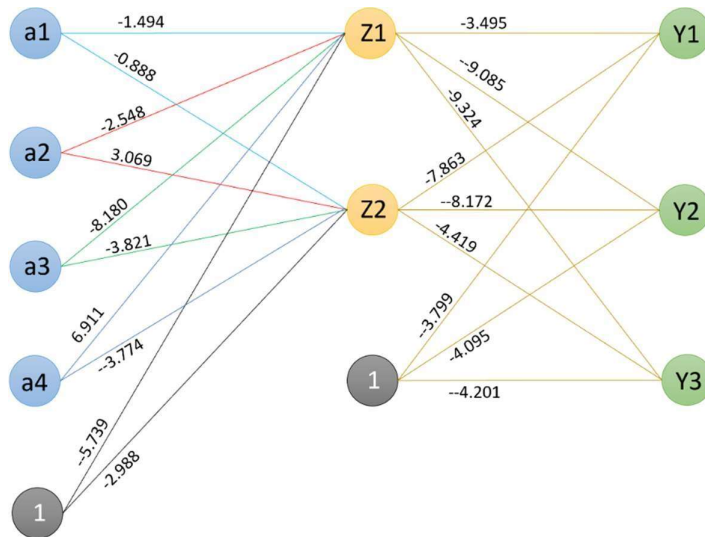
No	Lebar Kelopak	Pajang Kelopak	Lebar Mahkota	Panjang Mahkota	Jenis
1	4.9	3.1	1.5	0.1	Iris Setosa
2	4.8	3.4	1.6	0.2	Iris Setosa
3	5.8	4.0	1.2	0.2	Iris Setosa
4	5.0	2.0	3.5	1.0	Iris Versicolor
5	6.1	2.9	4.7	1.4	Iris Versicolor
6	6.7	3.1	4.4	1.4	Iris Versicolor
7	7.7	2.6	6.9	2.3	Iris Virginica
8	6.3	2.7	4.9	1.8	Iris Virginica
9	7.2	3.2	6.0	1.8	Iris Virginica

❖ Diketahui Data testing Sebagai Berikut :

No	Lebar Kelopak	Pajang Kelopak	Lebar Mahkota	Panjang Mahkota	Jenis
1	5.1	2.2	4.9	2.1	?

❖ Diketahui Data Bias untuk ANN adalah : 1

❖ Diketahui Arsitektu ANN sebagai Berikut :



Mengklasifikasi menggunakan algoritma ANN memiliki beberapa langkah. Langkah pertama untuk mengklasifikasi data baru tersebut adalah dengan menghitung nilai data inputan dengan bobot data input ke hidden layer, sehingga didapatkan rumus sebagai berikut :

$$g \left( b + \sum_{i=1}^n x_i w_i \right) = g \left( (x_1 w_1 + x_2 w_2 + x_n w_n) + b \right)$$

Diket :

- g : Fungsi Aktivasi
- b : Bias
- x : data input
- w : bobot

❖ Dengan rumus diatas, maka nilai Z1 dan Z2 pada hidden layer sebagai berikut :

a. Nilai Z1

$$Z1 = g ((x_1w_1 + x_2w_2 + x_nw_n) + b)$$

$$Z1 = g (((5,1 * (-1,494)) + (2,2 * (-2,548)) + (4,9 * (-8,18)) + (2,1 * (6,911))) + (-5,739))$$

$$Z1 = g ((-7,619) + (-5,605) + (-40,082) + (14,1513) + (-5,739))$$

$$Z1 = g (-44,532)$$

$$Z1 = g (-44,532) \text{ atau } \frac{1}{1 + e^{-(-44,532)}}$$

$$Z1 = 4,57E - 20$$

b. Nilai Z2

$$Z2 = g ((x_1w_1 + x_2w_2 + x_nw_n) + b)$$

$$Z2 = g (((5,1 * (-0,888)) + (2,2 * (3,069)) + (4,9 * (-3,821)) + (2,1 * (-3,774))) + (-2,988))$$

$$Z2 = g ((-4,528) + (6,751) + (-18,722) + (-7,925) + (-2,988))$$

$$Z2 = g (-27,413)$$

$$Z2 = g (-27,413) \text{ atau } \frac{1}{1 + e^{-(-27,413)}}$$

$$Z2 = 1,24E - 12$$

❖ Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai output setiap kelas, maka nilai Y1, Y2 dan Y3 pada output layer sebagai berikut :

a. Nilai Y1

$$Y1 = g ((z_1w_1 + z_2w_2 + z_nw_n) + b)$$

$$Y1 = g (((4,57E - 20 * (-3,495)) + (1,24E - 12 * (-7,863)) + (-3,799))$$

$$Y1 = g (-3,799)$$

$$Y1 = g (-3,799) \text{ atau } \frac{1}{1 + e^{-(-3,799)}}$$

$$Y1 = 0,022$$

b. Nilai Y2

$$Y2 = g ((z_1w_1 + z_2w_2 + z_nw_n) + b)$$

$$Y2 = g (((4,57E - 20 * (-9,085)) + (1,24E - 12 * (-8,172)) + (-4,095))$$

$$Y2 = g (-4,095)$$

$$Y2 = g (-4,095) \text{ atau } \frac{1}{1 + e^{-(-4,095)}}$$

$$Y2 = 0,016$$

c. Nilai Y3

$$Y3 = g ((z_1w_1 + z_2w_2 + z_nw_n) + b)$$

$$Y3 = g (((4,57E - 20 * (-9,324)) + (1,24E - 12 * (-4,419)) + (-4,201))$$

$$Y3 = g (-4,201)$$

$$Y3 = g (-4,201) \text{ atau } \frac{1}{1 + e^{-(-4,201)}}$$

$$Y3 = 0,015$$

❖ Langkah terakhir adalah mengklasifikasi data baru masuk kedalam jenis apa, untuk menentukannya kita bisa melihat Y berapa yang paling besar. Jika ada maka data baru masuk ke kelas Y terbesar tersebut, karena Y1 memiliki nilai tertinggi maka data baru masuk ke kelas Y1 atau **Iris-Setosa**