

## Laporan Tugas 5

### Penjelasan Umum

Akan dilakukan perbandingan antara algoritma pembelajaran backpropagation dan feedforward serta perbandingan softmax layer untuk output layer dan sigmoid function untuk output layer, yang digunakan untuk memprediksi kelas dari iris dataset berdasarkan input panjang dan lebar sepal serta panjang dan lebar petal.

### Dataset

Dataset iris diambil dari situs <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/iris> .

x1 (sepal length)	x2 (sepal width)	x3 (petal length)	x4 (petal width)	class
5.1	3.5	1.4	0.2	Iris-setosa
4.9	3	1.4	0.2	Iris-setosa
4.7	3.2	1.3	0.2	Iris-setosa
4.6	3.1	1.5	0.2	Iris-setosa
5	3.6	1.4	0.2	Iris-setosa
5.4	3.9	1.7	0.4	Iris-setosa
4.6	3.4	1.4	0.3	Iris-setosa
5	3.4	1.5	0.2	Iris-setosa
4.4	2.9	1.4	0.2	Iris-setosa
4.9	3.1	1.5	0.1	Iris-setosa
5.4	3.7	1.5	0.2	Iris-setosa
4.8	3.4	1.6	0.2	Iris-setosa
4.8	3	1.4	0.1	Iris-setosa
4.3	3	1.1	0.1	Iris-setosa
5.8	4	1.2	0.2	Iris-setosa
5.7	4.4	1.5	0.4	Iris-setosa
5.4	3.9	1.3	0.4	Iris-setosa
5.1	3.5	1.4	0.3	Iris-setosa
5.7	3.8	1.7	0.3	Iris-setosa
5.1	3.8	1.5	0.3	Iris-setosa
5.4	3.4	1.7	0.2	Iris-setosa

5.1	3.7	1.5	0.4	Iris-setosa
4.6	3.6	1	0.2	Iris-setosa
5.1	3.3	1.7	0.5	Iris-setosa
4.8	3.4	1.9	0.2	Iris-setosa
5	3	1.6	0.2	Iris-setosa
5	3.4	1.6	0.4	Iris-setosa
5.2	3.5	1.5	0.2	Iris-setosa
5.2	3.4	1.4	0.2	Iris-setosa
4.7	3.2	1.6	0.2	Iris-setosa
4.8	3.1	1.6	0.2	Iris-setosa
5.4	3.4	1.5	0.4	Iris-setosa
5.2	4.1	1.5	0.1	Iris-setosa
5.5	4.2	1.4	0.2	Iris-setosa
4.9	3.1	1.5	0.1	Iris-setosa
5	3.2	1.2	0.2	Iris-setosa
5.5	3.5	1.3	0.2	Iris-setosa
4.9	3.1	1.5	0.1	Iris-setosa
4.4	3	1.3	0.2	Iris-setosa
5.1	3.4	1.5	0.2	Iris-setosa
5	3.5	1.3	0.3	Iris-setosa
4.5	2.3	1.3	0.3	Iris-setosa
4.4	3.2	1.3	0.2	Iris-setosa
5	3.5	1.6	0.6	Iris-setosa
5.1	3.8	1.9	0.4	Iris-setosa
4.8	3	1.4	0.3	Iris-setosa
5.1	3.8	1.6	0.2	Iris-setosa
4.6	3.2	1.4	0.2	Iris-setosa
5.3	3.7	1.5	0.2	Iris-setosa
5	3.3	1.4	0.2	Iris-setosa
7	3.2	4.7	1.4	Iris-versicolor
6.4	3.2	4.5	1.5	Iris-versicolor
6.9	3.1	4.9	1.5	Iris-versicolor
5.5	2.3	4	1.3	Iris-versicolor
6.5	2.8	4.6	1.5	Iris-versicolor
5.7	2.8	4.5	1.3	Iris-versicolor
6.3	3.3	4.7	1.6	Iris-versicolor
4.9	2.4	3.3	1	Iris-versicolor

6.6	2.9	4.6	1.3	Iris-versicolor
5.2	2.7	3.9	1.4	Iris-versicolor
5	2	3.5	1	Iris-versicolor
5.9	3	4.2	1.5	Iris-versicolor
6	2.2	4	1	Iris-versicolor
6.1	2.9	4.7	1.4	Iris-versicolor
5.6	2.9	3.6	1.3	Iris-versicolor
6.7	3.1	4.4	1.4	Iris-versicolor
5.6	3	4.5	1.5	Iris-versicolor
5.8	2.7	4.1	1	Iris-versicolor
6.2	2.2	4.5	1.5	Iris-versicolor
5.6	2.5	3.9	1.1	Iris-versicolor
5.9	3.2	4.8	1.8	Iris-versicolor
6.1	2.8	4	1.3	Iris-versicolor
6.3	2.5	4.9	1.5	Iris-versicolor
6.1	2.8	4.7	1.2	Iris-versicolor
6.4	2.9	4.3	1.3	Iris-versicolor
6.6	3	4.4	1.4	Iris-versicolor
6.8	2.8	4.8	1.4	Iris-versicolor
6.7	3	5	1.7	Iris-versicolor
6	2.9	4.5	1.5	Iris-versicolor
5.7	2.6	3.5	1	Iris-versicolor
5.5	2.4	3.8	1.1	Iris-versicolor
5.5	2.4	3.7	1	Iris-versicolor
5.8	2.7	3.9	1.2	Iris-versicolor
6	2.7	5.1	1.6	Iris-versicolor
5.4	3	4.5	1.5	Iris-versicolor
6	3.4	4.5	1.6	Iris-versicolor
6.7	3.1	4.7	1.5	Iris-versicolor
6.3	2.3	4.4	1.3	Iris-versicolor
5.6	3	4.1	1.3	Iris-versicolor
5.5	2.5	4	1.3	Iris-versicolor
5.5	2.6	4.4	1.2	Iris-versicolor
6.1	3	4.6	1.4	Iris-versicolor
5.8	2.6	4	1.2	Iris-versicolor
5	2.3	3.3	1	Iris-versicolor
5.6	2.7	4.2	1.3	Iris-versicolor

5.7	3	4.2	1.2	Iris-versicolor
5.7	2.9	4.2	1.3	Iris-versicolor
6.2	2.9	4.3	1.3	Iris-versicolor
5.1	2.5	3	1.1	Iris-versicolor
5.7	2.8	4.1	1.3	Iris-versicolor
6.3	3.3	6	2.5	Iris-virginica
5.8	2.7	5.1	1.9	Iris-virginica
7.1	3	5.9	2.1	Iris-virginica
6.3	2.9	5.6	1.8	Iris-virginica
6.5	3	5.8	2.2	Iris-virginica
7.6	3	6.6	2.1	Iris-virginica
4.9	2.5	4.5	1.7	Iris-virginica
7.3	2.9	6.3	1.8	Iris-virginica
6.7	2.5	5.8	1.8	Iris-virginica
7.2	3.6	6.1	2.5	Iris-virginica
6.5	3.2	5.1	2	Iris-virginica
6.4	2.7	5.3	1.9	Iris-virginica
6.8	3	5.5	2.1	Iris-virginica
5.7	2.5	5	2	Iris-virginica
5.8	2.8	5.1	2.4	Iris-virginica
6.4	3.2	5.3	2.3	Iris-virginica
6.5	3	5.5	1.8	Iris-virginica
7.7	3.8	6.7	2.2	Iris-virginica
7.7	2.6	6.9	2.3	Iris-virginica
6	2.2	5	1.5	Iris-virginica
6.9	3.2	5.7	2.3	Iris-virginica
5.6	2.8	4.9	2	Iris-virginica
7.7	2.8	6.7	2	Iris-virginica
6.3	2.7	4.9	1.8	Iris-virginica
6.7	3.3	5.7	2.1	Iris-virginica
7.2	3.2	6	1.8	Iris-virginica
6.2	2.8	4.8	1.8	Iris-virginica
6.1	3	4.9	1.8	Iris-virginica
6.4	2.8	5.6	2.1	Iris-virginica
7.2	3	5.8	1.6	Iris-virginica
7.4	2.8	6.1	1.9	Iris-virginica
7.9	3.8	6.4	2	Iris-virginica

6.4	2.8	5.6	2.2	Iris-virginica
6.3	2.8	5.1	1.5	Iris-virginica
6.1	2.6	5.6	1.4	Iris-virginica
7.7	3	6.1	2.3	Iris-virginica
6.3	3.4	5.6	2.4	Iris-virginica
6.4	3.1	5.5	1.8	Iris-virginica
6	3	4.8	1.8	Iris-virginica
6.9	3.1	5.4	2.1	Iris-virginica
6.7	3.1	5.6	2.4	Iris-virginica
6.9	3.1	5.1	2.3	Iris-virginica
5.8	2.7	5.1	1.9	Iris-virginica
6.8	3.2	5.9	2.3	Iris-virginica
6.7	3.3	5.7	2.5	Iris-virginica
6.7	3	5.2	2.3	Iris-virginica
6.3	2.5	5	1.9	Iris-virginica
6.5	3	5.2	2	Iris-virginica
6.2	3.4	5.4	2.3	Iris-virginica
5.9	3	5.1	1.8	Iris-virginica

## Rancangan

### Softmax layer

### Sigmoid function

Sistem menggunakan multi layer perceptron dengan 4 input, 1 hidden layer 3 neuron dan 1 output. Input yang berjumlah 4 adalah atribut dari panjang sepal, lebar sepal, panjang petal dan lebar petal dan 1 output adalah atribut kelas dari bunga, yaitu 1 untuk setosa dan 0 untuk versicolor.

Model menggunakan fungsi target

dimana  $n$  bernilai empat karena terdapat atribut panjang sepal, lebar sepal, panjang petal dan lebar petal, sedangkan  $w_i$  adalah nilai dari atribut ke  $i$ ,  $w$  adalah bobot dari atribut ke  $i$  dan  $b$  merupakan bias.

Untuk fungsi aktivasi sebagai berikut,

Sedangkan untuk prediksi digunakan threshold 0.5, yaitu ketika nilai prediksi dibawah 0.5 maka hasilnya 0 dan ketika nilai prediksi diatas 0.5 hasilnya 1.

## Proses Training

Untuk proses training digunakan fungsi error berikut,

Dimana fact adalah kelas dari dataset training dan prediction adalah hasil prediksi dari model yang dibangun. Training dilakukan sebanyak 100 epoch dengan nilai. Training dilakukan dengan 100 data, diambil dari 50 data awal dan 50 data terakhir

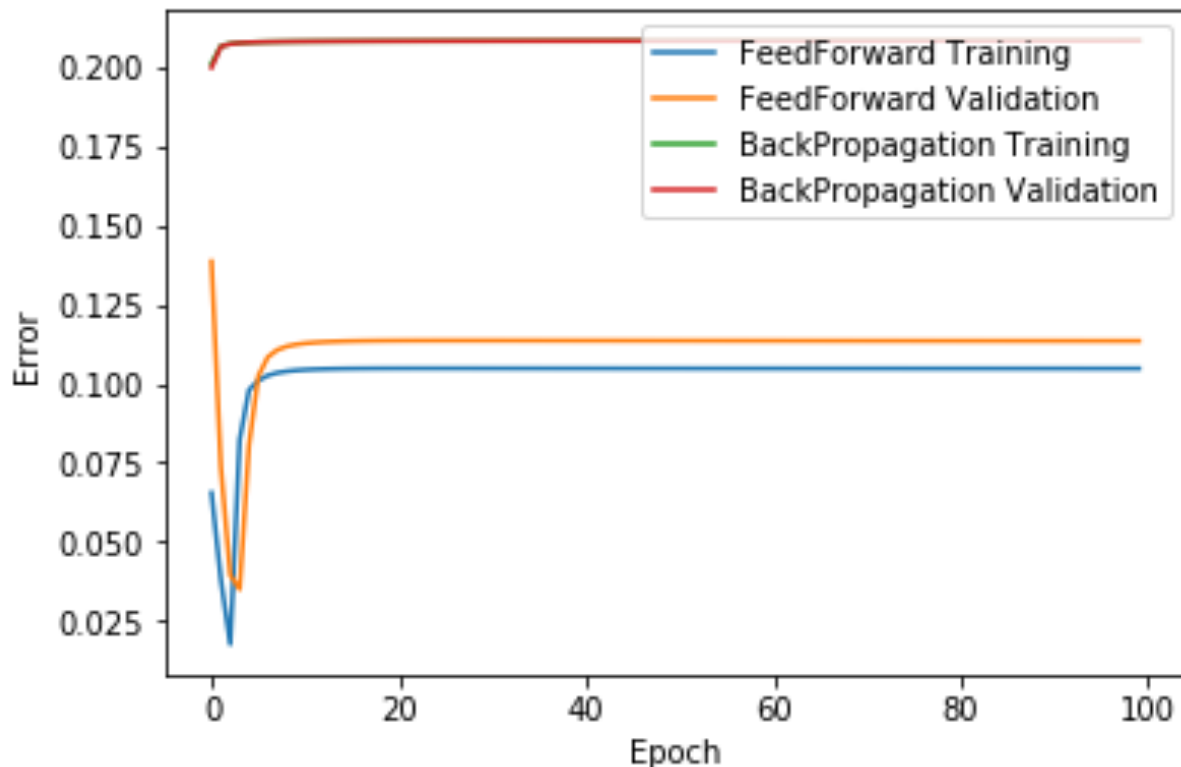
## Proses Validasi

Metode yang digunakan untuk proses validasi adalah K-fold. K-fold adalah metode validasi dimana dataset dibagi menjadi beberapa bagian yang dipotong kecil-kecil, yaitu data training dan data validasi.

## Implementasi

Implementasi menggunakan bahasa python. Untuk source code dapat dilihat di <https://github.com/Saltfarmer/Pembelajaran-Mesin/blob/master/mlp.py>

## Hasil



## **Kesimpulan**

Bisa dilihat hasil dari Feedforward Mempunyai nilai error yang lebih kecil dari Backpropagation. Hal ini disebabkan karena metode Backpropagation tidak mendapat hasil dari nilai random yang ditentukan lebih awal lebih efisien. Namun konsistensi dan stabilitas dari Backpropagation lebih bisa diandalkan dibanding Feedforward

## **Referensi**

<https://www.kdnuggets.com/2017/08/dataiku-predictive-model-holdout-cross-validation.html>  
<https://mattmazur.com/2015/03/17/a-step-by-step-backpropagation-example/>