

# Praktikum Kecerdasan Buatan

## Praktikum Jaringan Syaraf Tiruan

Dosen Pengampu Entin Entin Martiana



Wahyu Ikbal Maulana

3323600056

D3 SDT B

Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

## | Single Perceptron

```
In [ ]: import pandas as pd
        from sklearn.linear_model import Perceptron

        dataset_and = pd.read_csv('dataset/and.csv', header=None)
        data = dataset_and.iloc[:,0:-1]
        label = dataset_and.iloc[:, -1]
        clf = Perceptron(tol=1e-3, random_state=0)

        clf.fit(data, label)
        print(clf.score(data, label))
        print(clf.predict(data))
```

```
1.0
[0 0 0 1]
```

## | Multi Layer Perceptron

```
In [ ]: import pandas as pd
        from sklearn.neural_network import MLPClassifier

        dataset = pd.read_csv('dataset/and.csv', header=None)
        data = dataset.iloc[:,0:-1]
        label = dataset.iloc[:, -1]
        model = MLPClassifier(hidden_layer_sizes=(4), activation='relu', learning_rate_init=0.001)
        model.fit(data, label)
        print('score:', model.score(data, label))
        print('predictions:', model.predict(data))
        print('expected:', label)
```

```
score: 1.0
predictions: [0 0 0 1]
expected: 0    0
1      0
2      0
3      1
Name: 2, dtype: int64
```

## | Memanggil Library untuk Metode Hold-out

```
In [ ]: from sklearn.model_selection import train_test_split

        dataset = pd.read_csv('dataset/ruspini.csv')
        datalabel = dataset.loc[:, ['y']]
        xtrain, xtest, ytrain, ytest = train_test_split(dataset, datalabel, test_size= 3)
```

## | Assignment 12

1. Lakukan Single Perceptron untuk data AND, OR, XOR
2. Lakukan analisa mengapa pada XOR tidak bisa memperoleh grade 1.0 (akurasi 100%)
3. Lakukan Multilayer Perceptron untuk XOR dengan parameter yang tepat dan tampilkan akurasinya

4. Lakukan split untuk data heart.csv dengan metode Hold-out
5. Dengan multilayer Perceptron lakukan training pada data training dan pilih parameter yang tepat hingga error paling minimal
6. Lakukan testing untuk data testing dan tampilkan akurasi

## Lakukan Single Perceptron untuk data AND, OR, XOR

```
In [ ]: from sklearn.linear_model import Perceptron
        from sklearn.metrics import accuracy_score

        # AND dataset
        dataset_and = pd.read_csv('dataset/and.csv', header=None)
        data_and = dataset_and.iloc[:,0:-1]
        label_and = dataset_and.iloc[:, -1]
        model_and = Perceptron()
        model_and.fit(data_and, label_and)
        print('AND score:', model_and.score(data_and, label_and))

        # OR dataset
        dataset_or = pd.read_csv('dataset/or.csv', header=None)
        data_or = dataset_or.iloc[:,0:-1]
        label_or = dataset_or.iloc[:, -1]
        model_or = Perceptron()
        model_or.fit(data_or, label_or)
        print('OR score:', model_or.score(data_or, label_or))

        # XOR dataset
        dataset_xor = pd.read_csv('dataset/xor.csv', header=None)
        data_xor = dataset_xor.iloc[:,0:-1]
        label_xor = dataset_xor.iloc[:, -1]
        model_xor = Perceptron()
        model_xor.fit(data_xor, label_xor)
        print('XOR score:', model_xor.score(data_xor, label_xor))
```

AND score: 1.0

OR score: 1.0

XOR score: 0.5

## | Analisis mengapa pada XOR tidak bisa memperoleh grade 1.0 (akurasi 100%)

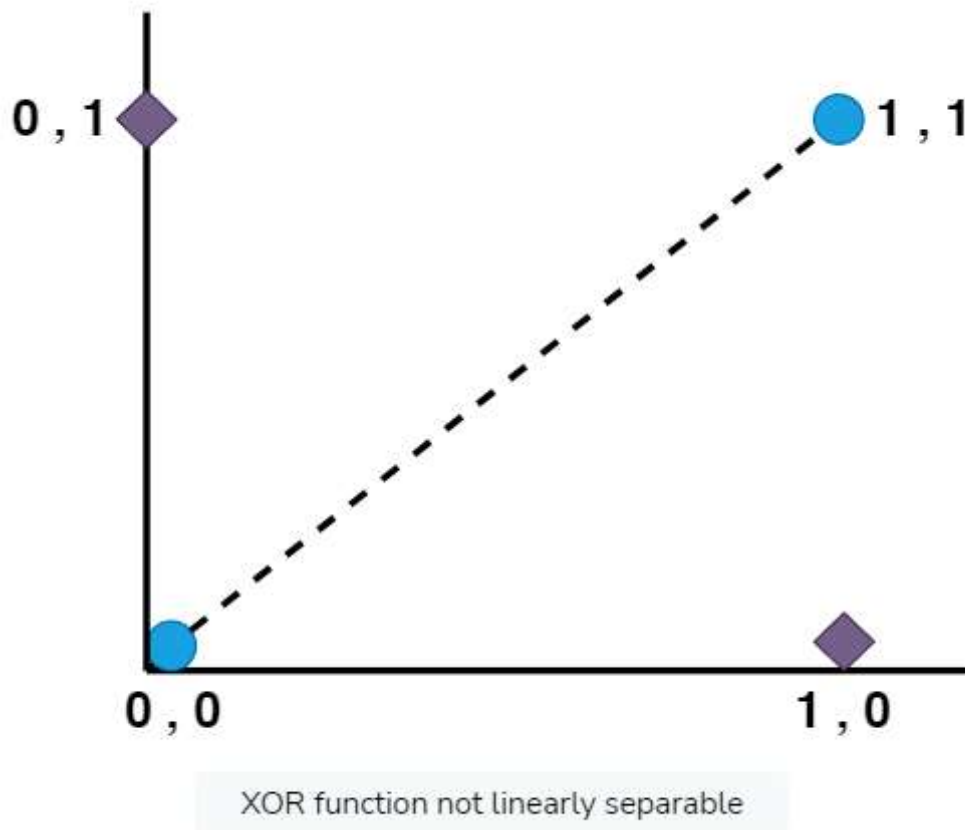
XOR (Exclusive OR) adalah fungsi logika yang tidak dapat dipahami oleh single-layer perceptron karena tidak dapat memisahkan data secara linear. Dalam single-layer perceptron, output dipengaruhi oleh jumlah total input yang diterima, sehingga tidak dapat membedakan antara input yang memiliki jumlah true odd dan input yang memiliki jumlah true even.

Dalam contoh XOR, output hanya dapat diprediksi dengan benar jika input memiliki jumlah true odd. Jika input memiliki jumlah true even, output tidak dapat diprediksi dengan benar. Karena tidak dapat membedakan antara input dengan jumlah true odd

dan input dengan jumlah true even, single-layer perceptron tidak dapat mencapai akurasi 100% dalam memprediksi output XOR.

Untuk mencapai akurasi 100%, diperlukan model yang lebih kompleks seperti multi-layer perceptron (MLP) yang dapat memodelkan fungsi non-linear. MLP dapat memisahkan data secara non-linear dengan menggunakan lapisan hidden yang memungkinkan model untuk mempelajari pola kompleks dalam data. Dengan demikian, MLP dapat mencapai akurasi 100% dalam memprediksi output XOR.

<https://www.educative.io/answers/xor-problem-in-neural-network>



## Lakukan Multilayer Perceptron untuk XOR dengan parameter yang tepat dan tampilkan akurasi

```
In [ ]: from sklearn.neural_network import MLPClassifier

dataset_ = pd.read_csv('dataset/xor.csv', header=None)
data = dataset.iloc[:,0:-1]
label = dataset.iloc[:, -1]

model_xor_mlp = MLPClassifier(hidden_layer_sizes=(2,), max_iter=1000, activation
model_xor_mlp.fit(data_xor, label_xor)
print('XOR MLP score with proper parameters:', model_xor_mlp.score(data_xor, lab
```

XOR MLP score with proper parameters: 1.0

## Lakukan split untuk data heart.csv dengan metode Hold-out, Dengan multilayer Perceptron

**lakukan training pada data training dan pilih parameter yang tepat hingga error paling minimal, Lakukan testing untuk data testing dan tampilkan akurasi**

```
In [ ]: from sklearn.model_selection import train_test_split
        from sklearn.neural_network import MLPClassifier

        data_heart = pd.read_csv('dataset/heart.csv', index_col=0)
        data_heart_train, data_heart_test = train_test_split(data_heart, test_size=0.2,

        model_heart_mlp = MLPClassifier(hidden_layer_sizes=(3, 3), max_iter=1000, activa
        model_heart_mlp.fit(data_heart_train, data_heart_train['target'])

        print('Heart MLP score:', model_heart_mlp.score(data_heart_test, data_heart_test
```

Heart MLP score: 0.6557377049180327