

Modul Praktikum

Kecerdasan Buatan



Rolly Maulana Awangga

0410118609

Applied Bachelor of Informatics Engineering

Program Studi D4 Teknik Informatika

Applied Bachelor Program of Informatics Engineering

Politeknik Pos Indonesia

Bandung 2019

‘Jika Kamu tidak dapat menahan lelahnya belajar,
Maka kamu harus sanggup menahan perihnya Kebodohan.’
Imam Syafi’i

Acknowledgements

Pertama-tama kami panjatkan puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Buku Pedoman Tingkat Akhir ini dapat diselesaikan.

Abstract

Buku Pedoman ini dibuat dengan tujuan memberikan acuan, bagi mahasiswa Tingkat Akhir dan dosen Pembimbing. Pada intinya buku ini menjelaskan secara lengkap tentang Standar penggerjaan Intership dan Tugas Akhir di Program Studi D4 Teknik Informatika, dan juga mengatur mekanisme, teknik penulisan, serta penilaiannya. Dengan demikian diharapkan semua pihak yang terlibat dalam aktivitas Bimbingan Mahasiswa Tingkat Akhir berjalan lancar dan sesuai dengan standar.

Contents

1 Mengenal Kecerdasan Buatan dan Scikit-Learn	1
1.1 Teori	1
1.2 Instalasi	2
1.3 Penanganan Error	2
1.4 Andri Fajar S/1164065	2
1.4.1 TEORI	2
1.4.2 Instalasi	4
1.4.3 Mencoba Learning and predicting	4
1.4.4 Mencoba Model Persistance	5
1.4.5 Mencoba Conventions	9
1.5 Penanganan Error	12
1.6 Yusniar Nur Syarif Sidiq/1164089	13
1.6.1 Teori	13
1.6.2 Instalasi	15
1.6.3 Learning And Predicting	16
1.6.4 Model Persistence	18
1.6.5 Conventions	20
1.6.6 Penanganan Error	21
1.7 Imron Sumadireja / 1164076	22
1.7.1 Teori	22
1.7.2 Instalasi	25
1.7.2.1 Proses Instalasi Anaconda dan Library Scikit	25
1.7.3 Mencoba Loading Dataset	27
1.7.4 Learning and Predicting	27
1.7.5 Model Persistence	29
1.7.6 Conventions	31
1.7.7 Penanganan Error	38

2 Related Works	40
2.1 Same Topics	40
2.1.1 Topic 1	40
2.1.2 Topic 2	40
2.2 Same Method	40
2.2.1 Method 1	40
2.2.2 Method 2	40
2.3 Yusniar Nur Syarif Sidiq/1164089	41
2.3.1 Binary Classification	41
2.3.2 Supervised Learning, Unsupervised Learning, Dan Classtering	42
2.3.3 Evaluasi Dan Akurasi	43
2.3.4 Confusion Matrix	44
2.3.5 Cara Kerja K-Fold Cross Validation	45
2.3.6 Decision Tree	46
2.3.7 Gain Dan Entropi	46
2.4 Scikit Learn	47
2.5 Penangan Erorr	55
2.6 Andri Fajar Sunandhar/1164065	56
2.6.1 binary classification dilengkapi ilustrasi gambar	56
2.6.2 supervised learning dan unsupervised learning dan clustering dengan ilustrasi gambar	57
2.6.3 evaluasi dan akurasi dari buku dan disertai ilustrasi contoh dengan gambar	60
2.6.4 bagaimana cara membuat dan membaca confusion matrix, buat confusion matrix	60
2.6.5 bagaimana K-fold cross validation bekerja dengan gambar ilustrasi	61
2.6.6 decision tree dengan gambar ilustrasi	61
2.6.7 Information Gain dan entropi dengan gambar ilustrasi	62
2.7 Imron Sumadireja / 1164076	63
2.7.1 Binary Classification	63
2.7.2 Supervised Learning, Unsupervised Learning, dan Classtering	63
2.7.3 Evaluasi dan Akurasi	64
2.7.4 Confusion Matrix	65
2.7.5 Cara kerja K-Fold Cross Validation	66
2.7.6 Decision Tree	67

2.7.7	Information Gain dan Entropi	67
2.8	Imron Sumadireja / 1164076	68
2.8.1	scikit-learn	68
2.8.2	Penanganan Error	73
2.9	scikit-learn	74
2.10	Penanganan Error	80
2.10.1	Error Graphviz	80
3	Methods	90
3.1	The data	90
3.2	Method 1	90
3.3	Method 2	90
3.4	Yusniar Nur Syarif Sidiq/1164089	90
3.5	Imron Sumadireja/1164076	93
3.5.1	Teori	93
3.5.2	Praktik Program / Imron Sumadireja / 1164076	97
3.5.3	Penanganan Error / Imron Sumadireja / 1164076	106
3.6	Andri Fajar Sunandhar/1164065	106
3.6.1	Teori	106
4	Methods	122
4.1	The data	122
4.2	Method 1	122
4.3	Method 2	122
4.4	Yusniar Nur Syarif Sidiq/1164089	122
4.5	Imron Sumadireja/1164076	125
4.5.1	Teori	125
4.6	Andri Fajar Sunandhar/1164065	129
4.6.1	Teori	129
4.6.2	Praktek Program	133
4.6.3	Penanganan Eror	139
5	Experiment and Result	145
5.1	Experiment	145
5.2	Result	145

6 Conclusion	146
6.1 Conclusion of Problems	146
6.2 Conclusion of Method	146
6.3 Conclusion of Experiment	146
6.4 Conclusion of Result	146
7 Discussion	147
8 Discussion	148
9 Discussion	149
10 Discussion	150
11 Discussion	151
12 Discussion	152
13 Discussion	153
14 Discussion	154
15 Discussion	155
A Form Penilaian Jurnal	156
B FAQ	159
Bibliography	161

List of Figures

1.1	conda install scikit-learn.	4
1.2	Melihat Version.	5
1.3	Install pip.	5
1.4	Hasil Kompile.	6
1.5	Hasil Kompile.	6
1.6	Hasil Kompile.	7
1.7	Membuka Python	7
1.8	Estimator Sklearn	8
1.9	Mendefinisikan Classifier	8
1.10	Memanggil Classifier	8
1.11	Memprediksi Nilai Baru	8
1.12	Hasil Classifier	8
1.13	Hasil Classifier	8
1.14	Pickle Python	9
1.15	Classifier Pickle	9
1.16	Joblib	9
1.17	Deklarasi Numpy	10
1.18	Contoh Casting	10
1.19	FitTransform	10
1.20	Regresi Yang Dilempar	11
1.21	Memperbarui Parameter	11
1.22	MultiClass	12
1.23	MultiClass biner 2D	12
1.24	MultiLabel	13
1.25	Eror Import	13
1.26	Instal Library Joblib	14
1.27	Import Library Joblib	14
1.28	conda install scikit-learn.	16

1.29 Melihat Version	17
1.30 Install pip.	17
1.31 Hasil Kompile.	18
1.32 Dataset.	18
1.33 Install Joblib.	22
1.34 Hasil Joblib.	22
1.35 Download Aplikasi Anaconda	25
1.36 Proses Instalasi Aplikasi	26
1.37 Proses Instalasi Aplikasi	27
1.38 Proses Instalasi Aplikasi	28
1.39 Proses Instalasi Aplikasi	29
1.40 Proses Instalasi Aplikasi	30
1.41 Proses Instalasi Aplikasi	31
1.42 Proses Instalasi Aplikasi	32
1.43 Proses Instalasi Aplikasi	33
1.44 Proses Instalasi Aplikasi	34
1.45 Instalasi Library	34
1.46 Instalasi Library	35
1.47 Instalasi Library	35
1.48 Instalasi Library	36
1.49 Loading dataset	36
1.50 Error	38
1.51 Instalasi	39
1.52 Hasil	39
2.1 Binary Classification.	41
2.2 Supervised Learning.	42
2.3 Unsupervised Learning.	43
2.4 Clustering.	44
2.5 Evaluasi Dan Akurasi	45
2.6 K-Fold Cross Validation.	46
2.7 Decision Tree.	47
2.8 Gain Dan Entropi.	48
2.9 Output No 1.	48
2.10 Output No 2.	49
2.11 Output No 3.	49

2.12 Output No 4	50
2.13 Output No 5	51
2.14 Output No 6	52
2.15 Output No 7	52
2.16 Output No 8	52
2.17 Output No 9	53
2.18 Output No 10.	54
2.19 Output No 11.	55
2.20 Output No 12.	56
2.21 Graphviz Errrr.	57
2.22 Graphviz Install 1.	57
2.23 Graphviz Install 2.	58
2.24 Binary Classification	58
2.25 Supervised Learning	58
2.26 Unsupervised Learning	59
2.27 Cluster	60
2.28 Evaluasi dan Akurasi	60
2.29 K-fold cross validation	62
2.30 Decision Tree	62
2.31 Information gain	63
2.32 Binary Classification.	64
2.33 Supervised Learning.	65
2.34 Unsupervised Learning.	66
2.35 Clustering.	67
2.36 Evaluasi dan Akurasi.	68
2.37 K-Fold Cross Validation.	69
2.38 Decision Tree.	70
2.39 Information Gain dan Entropi.	71
2.40 Source Code.	71
2.41 Source Code.	72
2.42 Source Code.	72
2.43 Source Code.	73
2.44 Source Code.	73
2.45 Source Code.	74
2.46 Source Code.	74
2.47 Source Code.	75

2.48	Source Code.	75
2.49	Source Code.	76
2.50	Source Code.	76
2.51	Source Code.	77
2.52	Source Code.	77
2.53	Source Code.	78
2.54	Source Code.	78
2.55	Source Code.	79
2.56	Source Code.	79
2.57	Source Code.	80
2.58	Source Code.	80
2.59	Source Code.	81
2.60	Source Code.	82
2.61	Source Code.	82
2.62	Source Code.	83
2.63	Source Code.	83
2.64	Error.	84
2.65	Resolve.	84
2.66	Error.	84
2.67	Resolve.	84
2.68	Resolve.	85
2.69	Loading Dataset	85
2.70	Generate Binary Label	85
2.71	One-hot Encoding	86
2.72	Shuffle Rows	86
2.73	Fit Decision Tree	86
2.74	Fit Decision Tree	86
2.75	Fit Decision Tree	87
2.76	Score	87
2.77	Cross Val Score	87
2.78	Max Depth	87
2.79	Depth in Range	87
2.80	Matplotlib	88
2.81	Error Graphviz	88
2.82	install Graphviz	88
2.83	Solving Environment	88

2.84 Evaluasi Eror	89
3.1 Random Forest.	91
3.2 Confusion Matrix.	92
3.3 Voting.	93
3.4 Random Forest.	94
3.5 Confusion Matrix.	96
3.6 Voting.	96
3.7 Hasil dari pandas.	97
3.8 Hasil dari numpy.	98
3.9 Hasil dari matplotlib.	99
3.10 Klasifikasi Random Forest1.	100
3.11 Klasifikasi Random Forest2.	101
3.12 Klasifikasi Random Forest3.	101
3.13 Klasifikasi Random Forest4.	102
3.14 Klasifikasi Random Forest5.	103
3.15 Klasifikasi Random Forest6.	103
3.16 Klasifikasi Random Forest7.	104
3.17 Klasifikasi Random Forest8.	105
3.18 Klasifikasi Random Forest9.	106
3.19 Klasifikasi Random Forest10.	107
3.20 Klasifikasi Random Forest11.	108
3.21 Klasifikasi Random Forest12.	109
3.22 Klasifikasi Random Forest13.	110
3.23 Klasifikasi Random Forest14.	111
3.24 Klasifikasi Random Forest15.	111
3.25 Klasifikasi Random Forest16.	112
3.26 Klasifikasi Random Forest17.	112
3.27 Klasifikasi Random Forest18.	112
3.28 Confusion Matrix1.	113
3.29 Confusion Matrix2.	113
3.30 Confusion Matrix3.	114
3.31 Confusion Matrix4.	114
3.32 Confusion Matrix5.	115
3.33 Decision Tree1.	115
3.34 SVM1.	115

3.35	Cross Validation1	116
3.36	Cross Validation2	116
3.37	Cross Validation3	117
3.38	Pengamatan Komponen Informasi1	117
3.39	Pengamatan Komponen Informasi2	118
3.40	Error1	118
3.41	Error2	118
3.42	Solusi1	119
3.43	Random Forest	119
3.44	Kode membaca file.csv	119
3.45	Window Console	119
3.46	Variable Explorer	120
3.47	Dataset Cell	120
3.48	Pohon Keputusan	120
3.49	Data Testing	121
3.50	Voting	121
4.1	Random Forest	123
4.2	Confusion Matrix	124
4.3	Voting	125
4.4	Random Forest	126
4.5	Confusion Matrix	128
4.6	Voting	128
4.7	Random Forest	129
4.8	Kode membaca file.csv	130
4.9	Window Console	130
4.10	Variable Explorer	130
4.11	Dataset Cell	131
4.12	Pohon Keputusan	132
4.13	Data Testing	132
4.14	Voting	133
4.15	Aplikasi Pandas	133
4.16	Hasil Pandas	134
4.17	Aplikasi Numpy	134
4.18	Hasil Numpy	134
4.19	Aplikasi Matplotlib	135

4.20 Hasil Matplotlib	135
4.21 Gambar1	136
4.22 Gambar2	136
4.23 Gambar3	137
4.24 Gambar 4	137
4.25 Gambar 5	138
4.26 Gambar 6	138
4.27 Gambar 7	139
4.28 Gambar 8	139
4.29 Gambar 9	140
4.30 Gambar 10	140
4.31 Gambar 11	141
4.32 Gambar 12	141
4.33 Gambar 13	141
4.34 Gambar 14	141
4.35 Gambar 15	141
4.36 Gambar 16	141
4.37 Gambar 17	142
4.38 Gambar 18	142
4.39 Memetakan ke confusion matrix	142
4.40 Melihat hasil	142
4.41 Melakukan Plot	142
4.42 Plotting nama data	142
4.43 Melakukan perintah plot	143
4.44 SVM	143
4.45 Decission Tree	143
4.46 Pengecekan cross validation random forest	143
4.47 Pengecekan cross validation decision tree	143
4.48 Pengecekan cross validation SVM	143
4.49 Pengamatan Komponen	144
4.50 Plot informasi	144
4.51 Error	144
A.1 Form nilai bagian 1.	157
A.2 form nilai bagian 2.	158

Chapter 1

Mengenal Kecerdasan Buatan dan Scikit-Learn

Buku umum yang digunakan adalah [4] dan untuk sebelum UTS menggunakan buku *Python Artificial Intelligence Projects for Beginners*[3]. Dengan praktek menggunakan python 3 dan editor anaconda dan library python scikit-learn. Tujuan pembelajaran pada pertemuan pertama antara lain:

1. Mengerti definisi kecerdasan buatan, sejarah kecerdasan buatan, perkembangan dan penggunaan di perusahaan
2. Memahami cara instalasi dan pemakaian sci-kit learn
3. Memahami cara penggunaan variabel explorer di spyder

Tugas dengan cara dikumpulkan dengan pull request ke github dengan menggunakan latex pada repo yang dibuat oleh asisten riset.

1.1 Teori

Praktek teori penunjang yang dikerjakan :

1. Buat Resume Definisi, Sejarah dan perkembangan Kecerdasan Buatan, dengan bahasa yang mudah dipahami dan dimengerti. Buatan sendiri bebas plagiatis[hari ke 1](10)
2. Buat Resume mengenai definisi supervised learning, klasifikasi, regresi dan unsupervised learning. Data set, training set dan testing set.[hari ke 1](10)

1.2 Instalasi

Membuka <https://scikit-learn.org/stable/tutorial/basic/tutorial.html>. Dengan menggunakan bahasa yang mudah dimengerti dan bebas plagiat. Dan wajib skrinsut dari komputer sendiri.

1. Instalasi library scikit dari anaconda, mencoba kompilasi dan uji coba ambil contoh kode dan lihat variabel explorer[hari ke 1](10)
2. Mencoba Loading an example dataset, menjelaskan maksud dari tulisan tersebut dan mengartikan per baris[hari ke 1](10)
3. Mencoba Learning and predicting, menjelaskan maksud dari tulisan tersebut dan mengartikan per baris[hari ke 2](10)
4. mencoba Model persistence, menjelaskan maksud dari tulisan tersebut dan mengartikan per baris[hari ke 2](10)
5. Mencoba Conventions, menjelaskan maksud dari tulisan tersebut dan mengartikan per baris[hari ke 2](10)

1.3 Penanganan Error

Dari percobaan yang dilakukan di atas, apabila mendapatkan error maka:

1. skrinsut error[hari ke 2](10)
2. Tuliskan kode eror dan jenis errornya [hari ke 2](10)
3. Solusi pemecahan masalah error tersebut[hari ke 2](10)

1.4 Andri Fajar S/1164065

1.4.1 TEORI

1. Definisi, Sejarah, Dan Perkembangan Sejarah AI

Didefinisikan kecerdasan yang ditunjukkan oleh suatu entitas buatan. Umumnya dianggap komputer. Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence atau AI) didefinisikan sebagai kecerdasan yang ditunjukkan oleh suatu entitas buatan. Sistem seperti ini umumnya dianggap komputer. Kecerdasan dimasukkan ke

dalam mesin (komputer) agar dapat melakukan pekerjaan seperti yang dapat dilakukan manusia. Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence atau AI) didefinisikan sebagai kecerdasan yang ditunjukkan oleh suatu entitas buatan. Sistem seperti ini umumnya di anggap komputer. Kecerdasan diciptakan dan dimasukkan melakukan pekerjaan seperti yang dapat dilakukan manusia.

Sejarah dan perkembangan kecerdasan buatan terjadi pada musim panas tahun 1956 tercatat adanya seminar mengenai AI di Darmouth College. Seminar pada waktu itu dihadiri oleh sejumlah pakar komputer dan membahas potensi komputer dalam meniru kepandaian manusia. Akan tetapi perkembangan yang sering terjadi semenjak diciptakannya LISP, yaitu bahasa kecerdasan buatan yang dibuat tahun 1960 oleh John McCarthy. Istilah pada kecerdasan buatan atau Artificial Intelligence diambil dari Marvin Minsky dari MIT. Dia menulis karya ilmiah berjudul Step towards Artificial Intelligence, The Institute of radio Engineers Proceedings 49, January 1961[?].

Supervised learning merupakan sebuah pendekatan dimana sudah terdapat data yang dilatih, dan terdapat variable yang ditargetkan sehingga tujuan dari pendekatan ini adalah mengelompokan suatu data ke data yang sudah ada. Sedangkan unsupervised learning tidak memiliki data latih, sehingga dari data yang ada, kita mengelompokan data tersebut menjadi 2 bagian atau 3 bagian dan seterusnya.

Klasifikasi adalah salah satu topik utama dalam data mining atau machine learning. Klasifikasi yaitu suatu pengelompokan data dimana data yang digunakan tersebut mempunyai kelas label atau target.

Regresi adalah Supervised learning tidak hanya mempelajari classifier, tetapi juga mempelajari fungsi yang dapat memprediksi suatu nilai numerik. Contoh, ketika diberi foto seseorang, kita ingin memprediksi umur, tinggi, dan berat orang yang ada pada foto tersebut.

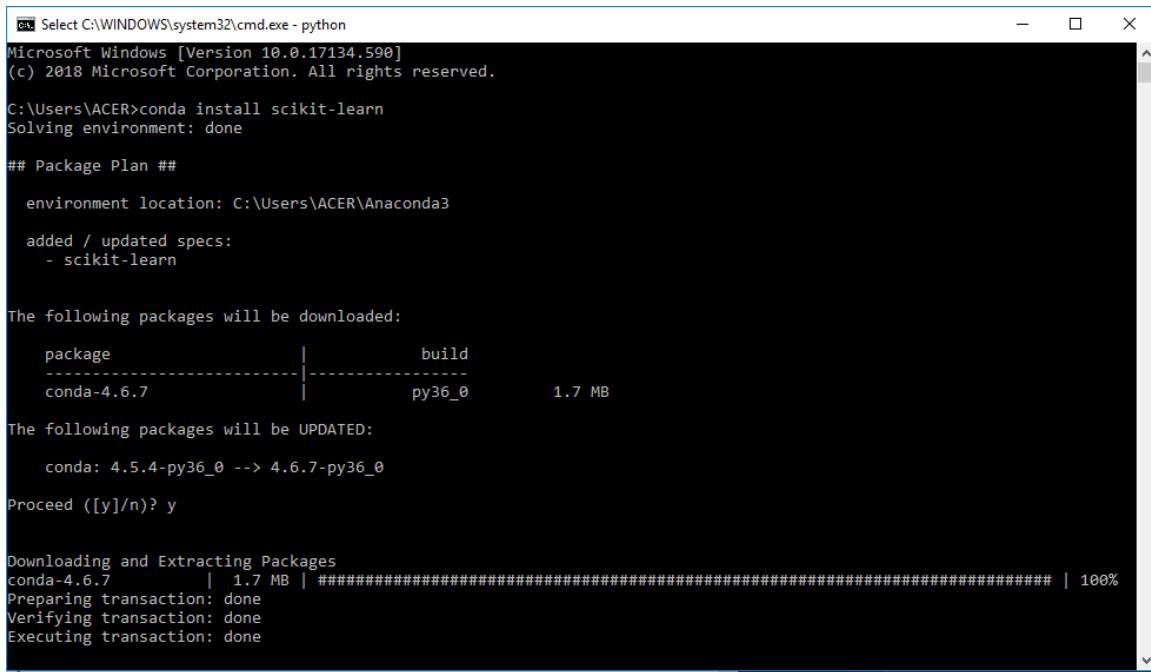
Data set adalah cabang aplikasi dari Artificial Intelligence/Kecerdasan Buatan yang fokus pada pengembangan sebuah sistem yang mampu belajar sendiri tanpa harus berulang kali di program oleh manusia.

2. Training set yaitu jika pasangan objek, dan kelas yang menunjuk pada objek tersebut adalah suatu contoh yang telah diberi label akan menghasilkan suatu algoritma pembelajaran.

Testing set digunakan untuk mengukur sejauh mana classifier berhasil melakukan klasifikasi dengan benar.

1.4.2 Instalasi

- Memberikan perintah conda install scikit-learn di cmd, lihat gambar 1.1
- Melihat versinya dengan memberikan perintah conda –version dan python –version, lihat gambar 1.2
- Install pip, lihat pada gambar 1.3
- Hasil Kompile, lihat gambar 1.4
- Import dataset kemudian load iris dan data dari digits, lihat gambar 1.5
- Melihat data digits



```
Conda: Select C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - python
Microsoft Windows [Version 10.0.17134.590]
(c) 2018 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\ACER>conda install scikit-learn
Solving environment: done

## Package Plan ##

environment location: C:\Users\ACER\Anaconda3

added / updated specs:
- scikit-learn

The following packages will be downloaded:
  package          |      build
  conda-4.6.7      | py36_0           1.7 MB

The following packages will be UPDATED:
  conda: 4.5.4-py36_0 --> 4.6.7-py36_0

Proceed ([y]/n)? y

Downloading and Extracting Packages
  conda-4.6.7      | 1.7 MB | #####| 100%
Preparing transaction: done
Verifying transaction: done
Executing transaction: done
```

Figure 1.1: conda install scikit-learn.

1.4.3 Mencoba Learning and predicting

1. Buka CMD lalu ketikan perintah Python.
2. "from sklearn import svm" artinya akan memanggil dan menggunakan estimator dari kelas sklearn.svm.SVC

```
C:\Users\ACER>conda --version  
conda 4.6.7  
  
C:\Users\ACER>python --version  
Python 3.6.5
```

Figure 1.2: Melihat Version.

```
C:\Users\ACER>pip install -U scikit-learn  
Collecting scikit-learn  
  Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/ee/c8/c89ebdc0d7dbba6e6fd222daabd257da3c28a967dd7c352d4272b2e1cef6  
/scikit_learn-0.20.2-cp36-cp36m-win32.whl (4.3MB)  
    100% |██████████| 4.3MB 622kB/s  
Collecting numpy>=1.8.2 (from scikit-learn)  
  Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/84/10/f1f99ba67aff4c3fb033571e87876ed0403114b13bc70cc125372b0c1dc6  
/numpy-1.16.1-cp36-cp36m-win32.whl (10.0MB)  
    100% |██████████| 10.0MB 863kB/s  
Collecting scipy>=0.13.3 (from scikit-learn)  
  Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/b7/b6/eedfa8b002ffae365c3f957154a9c29cb91a8e657808749c78758f0f8110  
/scipy-1.2.1-cp36-cp36m-win32.whl (26.9MB)  
    100% |██████████| 27.0MB 89kB/s  
Installing collected packages: numpy, scipy, scikit-learn  
Successfully installed numpy-1.16.1 scikit-learn-0.20.2 scipy-1.2.1  
You are using pip version 18.1, however version 19.0.3 is available.  
You should consider upgrading via the 'python -m pip install --upgrade pip' command.
```

Figure 1.3: Install pip.

3. disini gamma didefinisikan secara manual
4. Estimator clf (for classifier) pertama kali dipasang pada model. Ini dilakukan dengan melewati training set ke metode fit. Untuk training set, akan menggunakan semua gambar dari set data yang ada, kecuali untuk gambar terakhir, yang dicadangan untuk prediksi. Pada skrip dibawah memilih training set dengan sintaks Python [: -1], yang menghasilkan array baru yang berisi semua kecuali item terakhir dari digits.data
5. Pada penggalan skrip dibawah, ini menunjukan prediksi nilai baru menggunakan gambar terakhir dari digits.data.

1.4.4 Mencoba Model Persistance

1. "from sklearn import svm" artinya akan mengimport sebuah Support Vector Machine(SVM) yang merupakan algoritma classification yang akan diambil dari Scikit-Learn.

```
C:\Users\ACER>python
Python 3.6.5 (v3.6.5:f59c0032b4, Mar 28 2018, 16:07:46) [MSC v.1900 32 bit (Intel)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> print('andri')
andri
```

Figure 1.4: Hasil Kompile.

```
>>> from sklearn import datasets
>>> iris = datasets.load_iris()
>>> digits = datasets.load_digits()
>>>
```

Figure 1.5: Hasil Kompile.

2. ”from sklearn import datasets” artinya akan mengambil package datasets dari Scikit-Learn.
3. ketikan, clf = svm.SVC(gamma=’scale’) berfungsi untuk mendeklarasikan suatu value yang bernama clf yang berisi gamma.
4. Ketikan, X, y = iris.data, iris.target, artinya X sebagai data iris, dan y merupakan larik target.
5. Ketikan, clf.fit(X, y) berfungsi untuk melakukan pengujian classifier. hasilnya seperti ini

Dari gambar diatas dapat dijelaskan bahwa akan mengimport Pickle dari Python. Pickle digunakan untuk serialisasi dan de-serialisasi struktur objek Python. Objek apa pun dengan Python dapat di-Pickle sehingga dapat disimpan di disk. kemudian menyimpan data objek ke file CLF sebelumnya dengan menggunakan function pickle.dumps(clf).

7. Setelah mengetikan fungsi fungsi diatas, selanjutnya ketikan ”clf2 = pickle.loads(s)” yang artinya pickle.loads digunakan untuk memuat data pickle dari string byte. ”S” dalam loads mengacu pada fakta bahwa dalam Python 2, data dimuat dari string.

Pada gambar diatas dilakukan pengujian nilai baru dengan menggunakan ”clf2.predict(X[0:1])” dengan target asumsinya (0,1) hasilnya berbentuk array.

```
>>> print(digits.data)
[[ 0.  0.  5. ...  0.  0.  0.]
 [ 0.  0.  0. ... 10.  0.  0.]
 [ 0.  0.  0. ... 16.  9.  0.]
 ...
 [ 0.  0.  1. ...  6.  0.  0.]
 [ 0.  0.  2. ... 12.  0.  0.]
 [ 0.  0. 10. ... 12.  1.  0.]]
>>>
```

Figure 1.6: Hasil Kompile.

9. "from joblib import dump , load" yang artinya akan Merekonstruksi objek Python dari file yang sudah ada.

dump(clf, 'filename.joblib') akan merekontruksi file CLF yang tadi sudah dideklarasikan.
clf = load('filename.joblib') untuk mereload model yang sudah di Pickle

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - python
Microsoft Windows [Version 10.0.17134.590]
(c) 2018 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\ACER>python
Python 3.6.5 (v3.6.5:f59c0932b4, Mar 28 2018, 16:07:46) [MSC v.1900 32 bit (Intel)]
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>>
```

Figure 1.7: Membuka Python

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - python
Microsoft Windows [Version 10.0.17134.590]
(c) 2018 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\ACER>python
Python 3.6.5 (v3.6.5:f59c0932b4, Mar 28 2018, 16:07:46) [MSC v.1900 32 bit (Intel)]
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> from sklearn import svm
>>>
```

Figure 1.8: Estimator Sklearn

```
>>> clf = svm.SVC(gamma=0.001, C=100.)
>>>
```

Figure 1.9: Mendefinisikan Classifier

```
>>> clf.fit(digits.data[:-1], digits.target[:-1])
SVC(C=100.0, cache_size=200, class_weight=None, coef0=0.0,
     decision_function_shape='ovr', degree=3, gamma=0.001, kernel='rbf',
     max_iter=-1, probability=False, random_state=None, shrinking=True,
     tol=0.001, verbose=False)
```

Figure 1.10: Memanggil Classifier

```
>>> clf.predict(digits.data[-1:])
array([8])
>>>
```

Figure 1.11: Memprediksi Nilai Baru

```
>>> clf.fit(X, y)
SVC(C=1.0, cache_size=200, class_weight=None, coef0=0.0,
     decision_function_shape='ovr', degree=3, gamma='scale', kernel='rbf',
     max_iter=-1, probability=False, random_state=None, shrinking=True,
     tol=0.001, verbose=False)
>>>
```

Figure 1.12: Hasil Classifier

```
6. >>> import pickle
      tol=0.001, verbose=False)
      >>> s = pickle.dumps(clf)
```

Figure 1.13: Hasil Classifier

```
>>> clf2 = pickle.loads(s)
```

Figure 1.14: Pickle Python

```
>>> clf2.predict(X[0:1])
array([0])
8. >>> y[0]
```

Figure 1.15: Classifier Pickle

1.4.5 Mencoba Conventions

1. Import numpy as np, digunakan untuk mengimport Numpy sebagai np.

From sklearn import randomprojection artinya modul yang mengimplementasikan cara sederhana dan efisien secara komputasi untuk mengurangi dimensi data dengan memperdagangkan sejumlah akurasi yang terkendali (sebagai varians tambahan) untuk waktu pemrosesan yang lebih cepat dan ukuran model yang lebih kecil.

Pada gambar diatas dapat dijelaskan bahwa :

rng = np.random.RandomState(0), digunakan untuk menginisialisasikan random number generator.

X = rng.rand(10, 2000) artinya akan merandom value antara 10 sampai 2000.

X = np.array(X, dtype='float32') Array numpy terdiri dari buffer memori "mentah" yang diartikan sebagai array melalui "views". Anda dapat menganggap semua array numpy sebagai tampilan. Mendeklarasikan X sebagai float32.

3. Dalam contoh ini, X adalah float32, yang dilemparkan ke float64 oleh fittransform (X).

4. Target regresi dilemparkan ke float64 dan target klasifikasi dipertahankan.

list(clf.predict(irisdata[:3])), akan memprediksi 3 data dari iris.

clf.fit(irisdata, iristargetnames[iristarget]) menguji classifier dengan ada targetnya yaitu irisnya sendiri.

```
>>> from joblib import dump, load
>>> dump(clf, 'filename.joblib')
['filename.joblib']
>>> clf = load('filename.joblib')
```

Figure 1.16: Joblib

```
>>> import numpy as np  
>>> from sklearn import random_projection
```

Figure 1.17: Deklarasi Numpy

```
>>> rng = np.random.RandomState(0)  
>>> X = rng.rand(10, 2000)  
>>> X = np.array(X, dtype='float32')  
>>> X.dtype  
dtype('float32')
```

Figure 1.18: Contoh Casting

list(clf.predict(irisdata[:3])), setelah diuji maka akan muncul datanya seperti dibawah ini

Di sini, prediksi pertama () mengembalikan array integer, karena iristarget (array integer) yang digunakan sesuai. Prediksi kedua () mengembalikan array string, karena iristargetnames cocok.

5. Refitting dan Memperbaharui Parameter

y = rngbinomial(1, 0.5, 100) , random value dengan angka binomial atau suku dua untuk y

clfsetparams(kernel='linear')fit(X, y) mengubah kernel default menjadi linear
clfsetparams(kernel='rbf', gamma='scale')fit(X, y) Di sini, kernel default rbf pertama kali diubah menjadi linear melalui

SVCsetparams () setelah estimator dibuat, dan diubah kembali ke rbf untuk mereparasi estimator dan membuat prediksi kedua.

6. MultiClass VS MultiLabel Classifier

from sklearn.multiclass import OneVsRestClassifier , adalah ketika kita ingin melakukan klasifikasi multiclass atau multilabel dan baik unutk menggunakan OneVsRestClassifier per kelas. Untuk setiap classifier, kelas tersebut dipasang terhadap semua kelas lainnya. (Ini cukup jelas dan itu berarti bahwa masalah klasifikasi multiclass / multilabel dipecah menjadi beberapa masalah klasifikasi biner).

```
>>> transformer = random_projection.GaussianRandomProjection()  
>>> X_new = transformer.fit_transform(X)  
>>> X_new.dtype  
dtype('float64')
```

Figure 1.19: FitTransform

```

>>> from sklearn import datasets
>>> from sklearn.svm import SVC
>>> iris = datasets.load_iris()
>>> clf = SVC(gamma='scale')
>>> clf.fit(iris.data, iris.target)
SVC(C=1.0, cache_size=200, class_weight=None, coef0=0.0,
    decision_function_shape='ovr', degree=3, gamma='scale', kernel='rbf',
    max_iter=-1, probability=False, random_state=None, shrinking=True,
    tol=0.001, verbose=False)
>>> list(clf.predict(iris.data[:3]))
[0, 0, 0]
>>> clf.fit(iris.data, iris.target_names[iris.target])
SVC(C=1.0, cache_size=200, class_weight=None, coef0=0.0,
    decision_function_shape='ovr', degree=3, gamma='scale', kernel='rbf',
    max_iter=-1, probability=False, random_state=None, shrinking=True,
    tol=0.001, verbose=False)
>>> list(clf.predict(iris.data[:3]))
['setosa', 'setosa', 'setosa']

```

Figure 1.20: Regresi Yang Dilempar

```

>>> import numpy as np
>>> from sklearn.svm import SVC
>>> rng = np.random.RandomState(0)
>>> X = rng.rand(100, 10)
>>> y = rng.binomial(1, 0.5, 100)
>>> X_test = rng.rand(5,10)
>>> clf = SVC()
>>> clf.set_params(kernel='linear').fit(X,y)
SVC(C=1.0, cache_size=200, class_weight=None, coef0=0.0,
    decision_function_shape='ovr', degree=3, gamma='auto_deprecated',
    kernel='linear', max_iter=-1, probability=False, random_state=None,
    shrinking=True, tol=0.001, verbose=False)
>>> clf.predict(X_test)
array([1, 0, 1, 1, 0])
>>> clf.set_params(kernel='rbf',gamma='scale').fit(X,y)
SVC(C=1.0, cache_size=200, class_weight=None, coef0=0.0,
    decision_function_shape='ovr', degree=3, gamma='scale', kernel='rbf',
    max_iter=-1, probability=False, random_state=None, shrinking=True,
    tol=0.001, verbose=False)
>>> clf.predict(X_test)
array([1, 0, 1, 1, 0])

```

Figure 1.21: Memperbaharui Parameter

```

array([0, 1, 1, 2])
>>> from sklearn.svm import SVC
>>> from sklearn.multiclass import OneVsRestClassifier
>>> from sklearn.preprocessing import LabelBinarizer
>>> X = [[1, 2], [2, 4], [4, 5], [3, 2], [3, 1]]
>>> y = [0, 0, 1, 1, 2]
>>> classif = OneVsRestClassifier(estimator=SVC(gamma='scale',
... random_state=0))
>>> classif.fit(X, y).predict(X)
array([0, 0, 1, 1, 2])

```

Figure 1.22: MultiClass

```

>>> y = LabelBinarizer().fit_transform(y)
>>> classif.fit(X, y).predict(X)
array([[1, 0, 0],
       [1, 0, 0],
       [0, 1, 0],
       [0, 0, 1],
       [0, 0, 0]])

```

Figure 1.23: MultiClass biner 2D

from sklearn.preprocessing import LabelBinarizer ,adalah kelas utilitas untuk membantu membuat matriks indikator label dari daftar label multi-kelas
Dalam gambar dibawah, classifier cocok pada array 1d label multiclass dan oleh karena itu metode predict () memberikan prediksi multiclass yang sesuai.

7. Di sini, classifier cocok () pada representasi label biner 2d dari y, menggunakan LabelBinarizer. Dalam hal ini predict () mengembalikan array 2d yang mewakili prediksi multilabel yang sesuai.
8. from sklearn.preprocessing import MultiLabelBinarizer , artinya Transformasi antara iterable dari iterables dan format multilabel.
Dalam hal ini, penggolongnya sesuai pada setiap instance yang diberi beberapa label. MultiLabelBinarizer digunakan untuk membuat binarize array 2d dari multilabel agar sesuai. Hasilnya, predict () mengembalikan array 2d dengan beberapa label yang diprediksi untuk setiap instance.

1.5 Penanganan Error

1. Berikut ini merupakan eror yang ditemui pada saat melakukan percobaan skrip.
2. Pada gambar eror diatas, kode erornya adalah "ImportError: No Module Named" artinya mengalami masalah saat mengimpor modul yang ditentukan.

```
>>> from sklearn.preprocessing import MultiLabelBinarizer
>>> y = [[0, 1], [0, 2], [1, 3], [0, 2, 3], [2, 4]]
>>> y = MultiLabelBinarizer().fit_transform(y)
>>> classif.fit(X, y).predict(X)
array([[1, 1, 0, 0, 0],
       [1, 0, 1, 0, 0],
       [0, 1, 0, 1, 0],
       [1, 0, 1, 0, 0],
       [1, 0, 1, 0, 0]])
```

Figure 1.24: MultiLabel

```
>>> from joblib import dump, load
Traceback (most recent call last):
File "<stdin>", line 1, in <module>
ImportError: No module named joblib
```

Figure 1.25: Eror Import

3. Solusinya bisa dilakukan seperti berikut :
eror diatas terjadi dikarenakan Library Joblib belum terinstal pada PC. Maka dari itu sekarang kita harus menginstalnya dulu.
4. Buka CMD, kemudian ketikan ”pip install joblib” tunggu sampai instalasi berhasil seperti gambar berikut.
5. Apabila sudah terinstall, dapat dilakukan lagi import library joblib, maka akan berhasil seperti dibawah berikut

1.6 Yusniar Nur Syarif Sidiq/1164089

1.6.1 Teori

1. Sejarah Perkembangan Dan Definisi AI

Kecerdasan buatan merupakan sebuah bidang dalam ilmu computer yang begitu penting di zaman ini dan masa yang akan datang guna mewujudkan sebuah sistem computer yang begitu cerdas. Kecerdasan buatan sudah berkembang begitu pesat dalam 20 tahun terakhir seiring dengan adanya kebutuhan perangkat yang cerdas pada bidang industry dan rumah tangga.

Artificial Intelligence atau biasa disingkat dengan AI berasal dari bahasa latin yang dimana intelligence berarti saya paham. AI dimulai dari kemunculan sebuah komputer pada tahun 1940-an, akan tetapi perkembangannya

```
C:\Users\ACER>pip install joblib
Collecting joblib
  Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/cd/c1/50a758e8247561e58cb8730
/joblib-0.13.2-py2.py3-none-any.whl (278kB)
    100% |██████████| 286kB 535kB/s
Installing collected packages: joblib
Successfully installed joblib-0.13.2
You are using pip version 18.1, however version 19.0.3 is available.
You should consider upgrading via the 'python -m pip install --upgrade pip' command

C:\Users\ACER>
```

Figure 1.26: Instal Library Joblib

```
>>> from joblib import dump, load
>>> dump(clf, 'filename.joblib')
['filename.joblib']
>>> clf = load('filename.joblib')
>>>
```

Figure 1.27: Import Library Joblib

dapat dilacak pada zaman Mesir Kuno. Dalam masa ini dimana perhatian difokuskan dengan kemampuan komputer dalam mengerjakan sesuatu yang dapat dilakukan oleh manusia sehingga komputer tersebut dapat meniru kemampuan dan prilaku manusia secara cerdas.

Pada tahun 1955, Newell dan juga Simon telah mengembangkan The Logic Theorist, yaitu program AI pertama. Dimana program tersebut mempresentasikan sebuah masalah sebagai model pohon, lalu diselesaikan dengan cara memilih cabang yang akan mewujudkan kesimpulan terbenar dan tepat. Program AI tersebut berdampak sangat besar dan dapat mendaji batu loncatan yang cukup penting dalam mengembangkan bidang AI. Sekitar tahun 1956 dimana orang yang dianggap sebagai bapak AI yaitu John McCarthy telah menyelenggarakan konferensi guna menarik para ahli dibidang komputer untuk bertemu, dengan acara yang diberi nama The Dartmouth Summer Research Project On Artificial Intelligence. Dalam konferensi tersebut telah mempertemukan pendiri dan pengembang AI. Pada konferensi tersebut bapak AI John McCarthy mengusulkan definisi AI yaitu merupakan cabang dari sebuah ilmu komputer yang dapat berfokus terhadap pengembangan computer sehingga da-

pat memiliki kemampuan dan juga prilaku seperti manusia.[1].

2. Definisi Supervised Learning Dan Unsupervised Learning

Supervised Learning merupakan sebuah pendekatan yang dimana terdapat data dan variable yang telah ditargetkan sehingga pendekatan tersebut bertujuan untuk mengelompokkan sebuah data ke data yang sudah ada, beda dengan Unsupervised learning yang tidak mempunyai data, sehingga data yang ada harus di kelompokkan menjadi beberapa bagian.

3. Definisi Klasifikasi Dan Regresi

Klasifikasi merupakan sebuah kegiatan penggolongan atau pengelompokkan. Menurut kamus besar bahasa Indonesia yang dimana klasifikasi merupakan penyusunan sistem di dalam kelompok atau golongan berdasarkan kaidah atau standar yang telah ditetapkan. Regresi merupakan sebuah metode analisis statistic yang akan digunakan untuk melihat pengaruh variable.

4. Devinisi Dataset, Training Set, Dan Testing Set

Dataset merupakan sebuah objek yang akan mempresentasikan sebuah data dan relasinya di memory. Struktur pada dataset ini mirip dengan data yang ada di dalam database. Training set merupakan bagian dari dataset yang berperan dalam membuat prediksi atau algoritma sesuai tujuan masing – masing. Testing set merupakan bagian dari dataset yang akan di tes guna melihat keakuratan atau ketepatan datanya.

1.6.2 Instalasi

Untuk melakukan instalasi Anaconda ikuti tutorial berikut.

- Memberikan perintah

```
conda install scikit-learn
```

di cmd, lihat pada figure 1.28

- Melihat versinya dengan memberikan perintah

```
conda --version
```

dan

```
python --version
```

lihat pada figure 1.29

- Install pip, lihat pada figure 1.30
- Hasil Kompile, lihat pada figure 1.31

```
C:\Users\NS>conda install scikit-learn
Solving environment: done

## Package Plan ##

environment location: C:\Users\NS\Anaconda3

added / updated specs:
- scikit-learn

The following packages will be UPDATED:

  conda: 4.5.4-py36_0 --> 4.6.7-py36_0

Proceed ([y]/n)? y

Preparing transaction: done
Verifying transaction: done
Executing transaction: done
```

Figure 1.28: conda install scikit-learn.

Dataset adalah objek seperti kamus yang menyimpan semua data dan berupa metadata tentang data. Data tersebut disimpan di .data anggota yang merupakan array. Misalnya dalam kasus dataset digit, memberikan akses ke fitur yang dapat digunakan untuk mengklarifikasi sempel digit, lihat pada figure 1.32.

1.6.3 Learning And Predicting

- Pada codingan di bawah ini yaitu terjadinya pengambilan package datasets dari Scikit-Learn.

```
from sklearn import datasets
```

```
Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.17134.590]
(c) 2018 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\NS>conda --version
conda 4.5.4

C:\Users\NS>python --version
Python 3.6.5 :: Anaconda, Inc.
```

Figure 1.29: Melihat Version.

```
C:\Users\NS>pip install -U scikit-learn
Collecting scikit-learn
  Using cached https://files.pythonhosted.org/packages/ee/c8/c89ebdc0d7dbba6e6fd222daabd257da3c28a967dd7c352d4272b2e1cef6/scikit_learn-0.20.2-cp36-cp36m-win32.whl
Requirement not upgraded as not directly required: numpy>=1.8.2 in c:\users\ns\anaconda3\lib\site-packages (from scikit-learn) (1.14.3)
Requirement not upgraded as not directly required: scipy>=0.13.3 in c:\users\ns\anaconda3\lib\site-packages (from scikit-learn) (1.1.0)
distributed 1.21.8 requires msgpack, which is not installed.
Installing collected packages: scikit-learn
  Found existing installation: scikit-learn 0.19.1
    Uninstalling scikit-learn-0.19.1:
      Successfully uninstalled scikit-learn-0.19.1
Successfully installed scikit-learn-0.20.2
You are using pip version 10.0.1, however version 19.0.3 is available.
You should consider upgrading via the 'python -m pip install --upgrade pip' command.
```

Figure 1.30: Install pip.

- Pada codingan di bawah menjelaskan bahwa akan mengambil data iris dari package datasets.

```
iris = datasets.load_iris()
```

- Pada codingan di bawah menjelaskan bahwa akan mengambil data digits dari package datasets.

```
digits = datasets.load_digits()
```

- Pada codingan di bawah menjelaskan bahwa akan melakukan import sebuah Support Vector Machine (SVM) yang merupakan algoritma classification yang akan diambil dari Scikit-Learn.

```
from sklearn import svm
```

- Gamma tersebut akan didefinisikan secara manual, maka codingan akan terlihat seperti berikut

```
clf = svm.SVC(gamma=0.0001, C=100.)
```

```
C:\Users\NS>python
Python 3.6.5 |Anaconda, Inc.| (default, Mar 29 2018, 13:23:52) [MSC v.1900 32 bit (Intel)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> print('Yusniar')
Yusniar
>>>
```

Figure 1.31: Hasil Kompile.

```
>>> from sklearn import datasets
>>> iris = datasets.load_iris()
>>> digits = datasets.load_digits()
>>> print(digits.data)
[[ 0.  0.  5. ...  0.  0.  0.]
 [ 0.  0.  0. ... 10.  0.  0.]
 [ 0.  0.  0. ... 16.  9.  0.]
 ...
 [ 0.  0.  1. ...  6.  0.  0.]
 [ 0.  0.  2. ... 12.  0.  0.]
 [ 0.  0. 10. ... 12.  1.  0.]]
>>>
```

Figure 1.32: Dataset.

- Untuk melihat angka prediksi datu data digits maka codingannya seperti berikut

```
clf.fit(digits.data[:-1], digits.target[:-1])
clf.predict(digits.data[-1:])
```

1.6.4 Model Persistence

- Pada codingan di bawah menjelaskan bahwa akan melakukan import sebuah Support Vector Machine (SVM) yang merupakan algoritma classification yang akan diambil dari Scikit-Learn.

```
from sklearn import svm
```

- Pada codingan di bawah menjelaskan bahwa akan melakukan import datasets yang akan diambil dari Scikit-Learn

```
from sklearn import datasets
```

- Codingan dibawah berfungsi untuk mendeklarasikan value pada clf yang berisi gamma

```
clf = svm.SVC(gamma='scale')
```

- Dimana codingan dibawah ini berfungsi untuk mengambil data iris dari datasets

```
iris = datasets.load_iris()
```

- Codingan dibawah menjelaskan bahwa nilai X sebagai data iris dan nilai y sebagai target iris

```
X, y = iris.data, iris.target
```

- Codingan dibawah berfungsi untuk melakukan pengujian classifier

```
clf.fit(X, y)
SVC(C=1.0, cache_size=200, class_weight=None, coef0=0.0,
     decision_function_shape='ovr', degree=3, gamma='scale', kernel='rbf',
     max_iter=-1, probability=False, random_state=None, shrinking=True,
     tol=0.001, verbose=False)
```

- Pada codingan dibawah dijelaskan akan melakukan import pickle. Pickle digunakan sebagai serialisasi dan de-serialisasi struktur objek python. Pickle loads digunakan untuk memuat data pickle dari string byte.

```
import pickle
s = pickle.dumps(clf)
clf2 = pickle.loads(s)
```

- Codingan dibawah adalah pengujian dengan nilai baru dan target asumsinya adalah (0,1) dan hasilnya akan berbentuk array.

```
clf2.predict(X[0:1])
array([0])
y[0]
0
```

1.6.5 Conventions

- Melakukan import numpy sebagai np

```
import numpy as np
```

- Melakukan import project secara random dari Sciki-Learn

```
from sklearn import random_projection
```

- Digunakan untuk menginisialisasikan random number generator

```
rng = np.random.RandomState(0)
```

- Melakukan random value antara 10 sampai 2000

```
X = rng.rand(10, 2000)
```

- Mendeklarasikan X sebagai float32

```
X = np.array(X, dtype='float32')
```

```
X.dtype
```

```
dtype('float32')
```

- Melemparkan nilai X yaitu float32 ke float64 dengan menggunakan transform

```
transformer = random_projection.GaussianRandomProjection()
```

```
X_new = transformer.fit_transform(X)
```

```
X_new.dtype
```

```
dtype('float64')
```

- Melakukan import datasets dari Sciki-Learn

```
from sklearn import datasets
```

- Melakukan import SVC dari sciki-learn yang ada pada svm

```
from sklearn.svm import SVC
```

- Mengambil datasets iris

```
iris = datasets.load_iris()
```

- Mendeklarasikan gamma dengan scale pada SVC dalam variabel clf

```
clf = SVC(gamma='scale')
```

- Membaca data iris dan target iris dari variabel clf

```
clf.fit(iris.data, iris.target)
SVC(C=1.0, cache_size=200, class_weight=None, coef0=0.0,
    decision_function_shape='ovr', degree=3, gamma='scale', kernel='rbf',
    max_iter=-1, probability=False, random_state=None, shrinking=True,
    tol=0.001, verbose=False)
```

- Melakukan pengujian prediksi dengan asumsi (0,3)

```
list(clf.predict(iris.data[:3]))
[0, 0, 0]
```

- Membaca data iris dan nama target iris dari target iris pada variabel clf

```
clf.fit(iris.data, iris.target_names[iris.target])
SVC(C=1.0, cache_size=200, class_weight=None, coef0=0.0,
    decision_function_shape='ovr', degree=3, gamma='scale', kernel='rbf',
    max_iter=-1, probability=False, random_state=None, shrinking=True,
    tol=0.001, verbose=False)
```

- Melakukan pengujian prediksi dengan asumsi (0,3)

```
list(clf.predict(iris.data[:3]))
['setosa', 'setosa', 'setosa']
```

1.6.6 Penanganan Error

- Dimana Erorr Tersebut dapat di lihat pada figure ??
- Codingan yang eror tersebut adalah

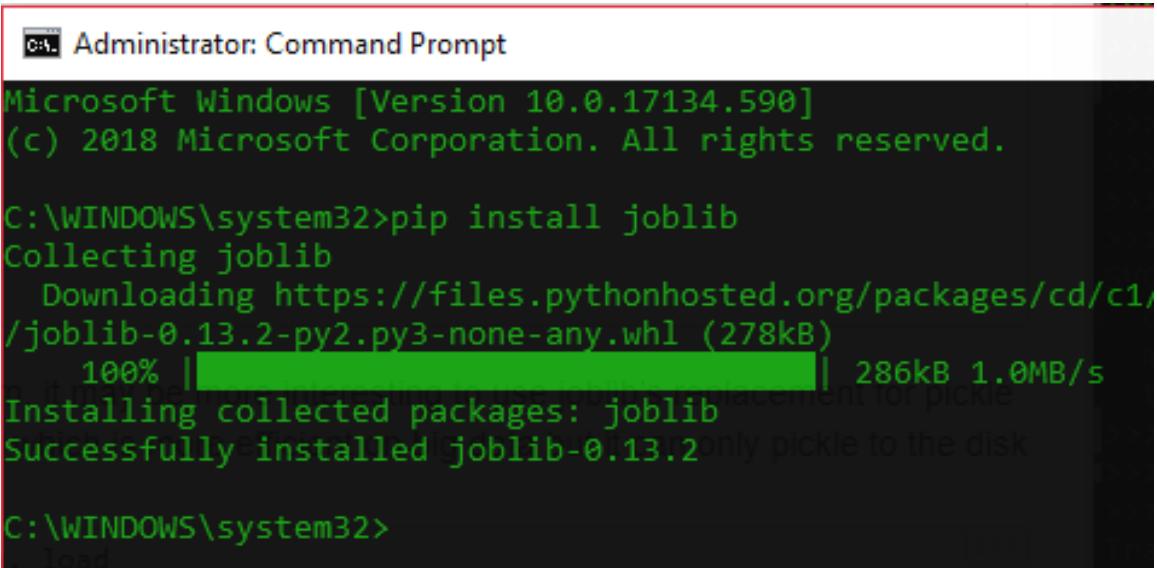
```
from joblib import dump, load
```

- Hal ini dikarenakan belum terinstallnya file joblib di dalam pc anda. Untuk menginstallnya cukup berikan perintah codingan dibawah, untuk lebih jelasnya liat pada figure 1.33

```
pip install joblib
```

- maka hasilnya akan nampak sepeti pada figure 1.34

=====



```
Administrator: Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.17134.590]
(c) 2018 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\WINDOWS\system32>pip install joblib
Collecting joblib
  Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/cd/c1/joblib-0.13.2-py2.py3-none-any.whl (278kB)
    100% |████████████████████████████████| 286kB 1.0MB/s
Installing collected packages: joblib
Successfully installed joblib-0.13.2

C:\WINDOWS\system32>
```

Figure 1.33: Install Joblib.

```
>>> from joblib import dump, load
>>> dump(clf, 'filename.joblib')
['filename.joblib']
>>> clf = load('filename.joblib')
>>>
```

Figure 1.34: Hasil Joblib.

1.7 Imron Sumadireja / 1164076

1.7.1 Teori

1. Pengertian

Kecerdasan Buatan Artificial Intelligence merupakan salah satu bagian dari ilmu komputer yang mempelajari cara membuat mesin komputer dapat melakukan pekerjaan sebaik bahkan lebih baik dari yang dilakukan oleh manusia. Agar mesin dapat bekerja layaknya manusia maka perlu diberi bekal pengetahuan, sehingga mempunyai kemampuan untuk menalar. Menurut para ahli kecerdasan buatan seperti berikut:

- H. A. Simon: Kecerdasan buatan Artificial Intelligence merupakan kawasan

penelitian, aplikasi dan instruksi yang terkait dengan pemrograman komputer untuk melakukan sesuatu hal yang dalam pandangan manusia adalah cerdas.

- Rich and Knight: Kecerdasan buatan Artificial Intelligence merupakan sebuah studi tentang bagaimana membuat komputer melakukan hal-hal yang pada saat ini dapat dilakukan lebih baik oleh manusia.

2. Sejarah dan Perkembangan

Kata intelligence berasal dari bahasa latin intelligo yang memiliki arti saya paham. Arti dasar dari intelligence merupakan kemampuan untuk memahami dan melakukan aksi. Area Kecerdasan Buatan Artificial Intelligence, bermula pada saat kemunculan komputer sekitar tahun 1940-an, walaupun sejarah perkembangannya dapat dilacak sejak zaman Mesir kuno. Pada masa saat ini, perhatian difokuskan pada kemampuan komputer mengerjakan sesuatu yang dapat dilakukan oleh manusia. Dalam hal ini, komputer tersebut dapat meniru kemampuan kecerdasan dan perilaku manusia dengan akurasi yang cukup baik [5].

Pada akhir tahun 1955, Newell dan Simon mengembangkan The Logic Theorist, program AI pertama, program ini merepresentasikan masalah sebagai model pohon, lalu penyelesaiannya dengan memilih cabang yang akan menghasilkan kesimpulan yang paling benar. Pada tahun 1956 John McCarthy dari Massachusetts Institute of Technology dianggap sebagai bapak AI, menyelenggarakan konferensi untuk menarik para ahli komputer bertemu, dengan nama kegiatan The Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. Konferensi Dartmouth itu mempertemukkan para pendiri AI, dan bertugas untuk meletakkan dasar bagi masa depan pengembangan dan penelitian AI. John McCarthy saat itu mengusulkan definisi AI adalah AI merupakan cabang dari ilmu komputer yang berfokus pada pengembangan komputer untuk dapat memiliki kemampuan dan berprilaku seperti manusia[2].

3. Supervised Learning dan Unsupervised Learning

Supervised Learning merupakan suatu pendekatan dimana sudah terdapat data yang dilatih, dan terdapat variable yang ditargetkan sehingga tujuan dari pendekatan ini adalah mengelompokan suatu data ke data yang sudah ada. Sebagai contoh, ketika Anda memiliki sejumlah buku yang sudah dibeli dengan

beberapa kategori. Misalnya, kategori buku akademik, dan buku novel. Selanjutnya Anda membeli sejumlah buku baru, maka Anda harus mengidentifikasi buku tersebut, dan memasukannya dalam kategori yang sudah ada.

Unsupervised Learning merupakan suatu pendekatan namun tidak memiliki data yang dilatih, sehingga dari data yang ada, kita dapat mengelompokan data tersebut menjadi 2 bagian atau 3 bagian dan seterusnya. Sebagai contoh, Anda belum pernah membeli sejumlah buku, suatu hari Anda membeli sejumlah buku dan ingin membaginya kedalam beberapa kategori agar mudah dicari. Anda akan mengidentifikasi buku mana yang mirip. Dalam hal ini, kita memilih buku berdasarkan isinya.

4. Klasifikasi dan Regresi

Klasifikasi merupakan penempatan objek-objek ke salah satu dari beberapa kategori yang telah ditentukan sebelumnya. Klasifikasi banyak digunakan untuk memprediksi kelas pada suatu label atau atribut tertentu, yaitu dengan mengklasifikasi data membangun model berdasarkan training set dan nilai-nilai dalam mengklasifikasikan data yang baru. Regresi dibedakan menjadi 2, diantaranya regresi linear dan regresi nonlinear.

- Regresi Linear Regresi Linear merupakan bentuk hubungan di mana variabel bebas x maupun variabel tergantung y sebagai faktor yang berpangkat satu.
- Regresi Nonlinear Regresi Nonlinear merupakan bentuk hubungan atau fungsi di mana variabel x dan variabel tidak bebas y dapat berfungsi sebagai faktor atau variabel dengan pangkat tertentu.

5. Data set, Training set, dan Testing set

Untuk melakukan data set, training set, dan testing set diperlukan beberapa langkah, diantaranya:

- Membuat model atau mesin untuk memeriksa data,
- Membuat model atau mesin belajar dari kesalahannya,
- Membuat kesimpulan tentang seberapa baik kinerja model atau mesin tersebut.

(a) Data set

Data set ini mencakup sekumpulan contoh input yang modelnya akan cocok atau dilatih dengan menyesuaikan parameter.

(b) Training set

Training set diperlukan oleh model atau mesin agar dapat dilatih. Dengan menghitung kerugian tingkat kesalahan yang dilakukan model atau mesin menghasilkan pada set validasi pada titik tertentu, agar kita tahu seberapa akuratnya. Selanjutnya, model akan menyesuaikan parameteranya berdasarkan hasil evaluasi yang sering pada training set ini.

(c) Testing set

Testing set sangat penting untuk menguji generalisasi model atau mesin. Dengan testing set ini, kita bisa mendapatkan akurasi kinerja model atau mesin.

1.7.2 Instalasi

1.7.2.1 Proses Instalasi Anaconda dan Library Scikit

1. Pertama kita unduh terlebih dahulu aplikasi anaconda, seperti gambar berikut

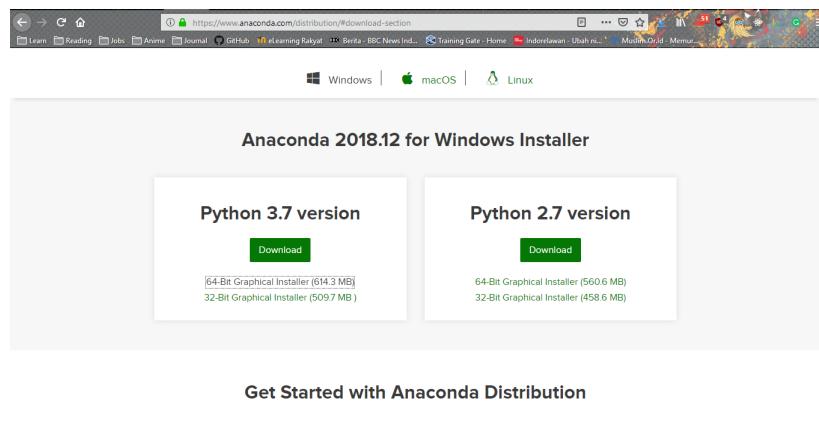


Figure 1.35: Download Aplikasi Anaconda

2. Setelah di unduh, selanjutnya buka aplikasi tersebut. Lalu klik next untuk melanjutkan.
3. Lalu klik I Agree untuk melanjutkan.

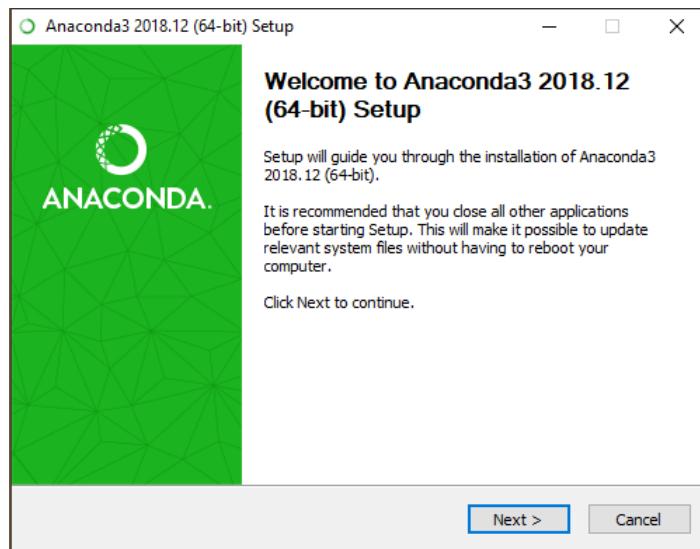


Figure 1.36: Proses Instalasi Aplikasi

4. Selanjutnya pilih Just me agar aplikasi tersebut hanya dapat digunakan oleh user yang login pada laptop tersebut.
5. Lalu tentukan direktori penyimpanan file tersebut
6. Selanjutnya akan muncul pop up box tentang advance installation options, ceklis keduanya.
7. Tunggu hingga proses install selesai
8. Setelah proses instalasi selesai, klik next
9. Pada bagian selanjutnya akan muncul box dengan memberikan pilihan untuk install VS Code, jika tidak klik skip.
10. Setelah selesai, klik finish
11. Setelah proses instalasi selesai, selanjutnya buka cmd dan ketikan seperti berikut.
12. Selanjutnya ketikan perintah berikut untuk mengunduh library scikit
13. Jika sudah berhasil selanjutnya, ketikan perintah seperti gambar berikut untuk malakukan cek versi conda dan python
14. Mencoba dan mengcompile source code, hasilnya seperti berikut

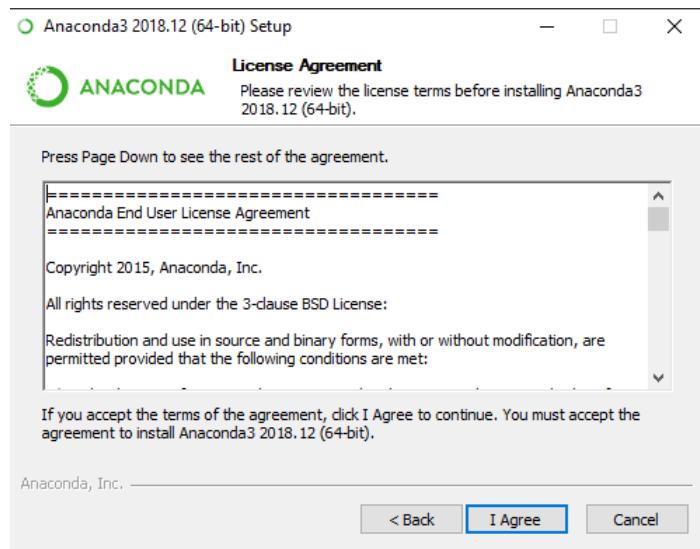


Figure 1.37: Proses Instalasi Aplikasi

1.7.3 Mencoba Loading Dataset

1. Berikut source code yang menjelaskan tentang loading dataset. Pada baris pertama code tersebut berfungsi untuk import library datasets dari sklearn. Baris kedua berfungsi untuk menampilkan data secara berurutan. Baris ketiga untuk menampilkan data tersebut berupa angka dan baris keempat untuk menampilkan data tersebut.

1.7.4 Learning and Predicting

```
>>> from sklearn import datasets  
>>> iris = datasets.load_iris()  
>>> digits = datasets.load_digits()  
>>> print(digits.data)
```

- import datasets dari package sklearn
- loading dataset iris
- loading dataset digits
- menampilkan data dari loading dataset digits

```
>>> from sklearn import svm  
>>> clf = svm.SVC(gamma=0.001, C=100.)  
>>> clf.fit(digits.data[:-1], digits.target[:-1])
```

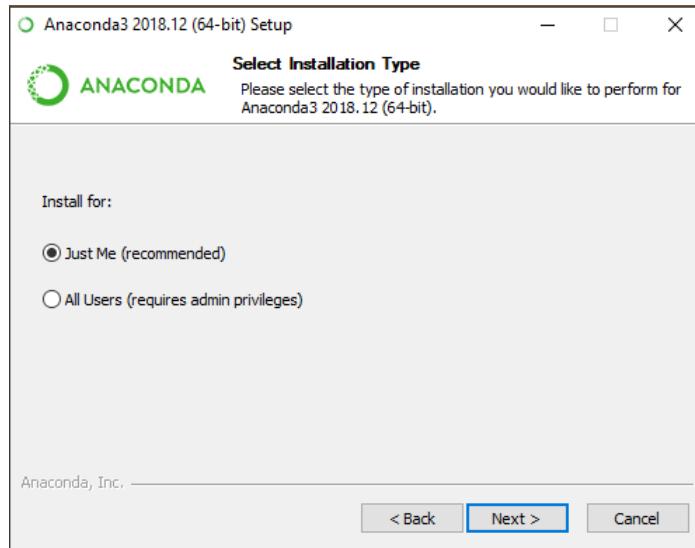


Figure 1.38: Proses Instalasi Aplikasi

- Baris tersebut menjelaskan bahwa dalam project ini kita menggunakan source dari sklearn dengan mengambil/import dari svm
- classifier svc dengan atribut gamma dan c
- classifier tersebut akan dijalankan dengan menggunakan metode fit

```
SVC(C=100.0, cache_size=200, class_weight=None, coef0=0.0,  
decision_function_shape='ovr', degree=3, gamma=0.001, kernel='rbf',  
max_iter=-1, probability=False, random_state=None, shrinking=True,  
tol=0.001, verbose=False)
```

- hasilnya seperti di atas

```
>>> clf.predict(digits.data[-1:])
```

- classifier predict loading data digits

```
array([8])
```

- hasilnya seperti di atas

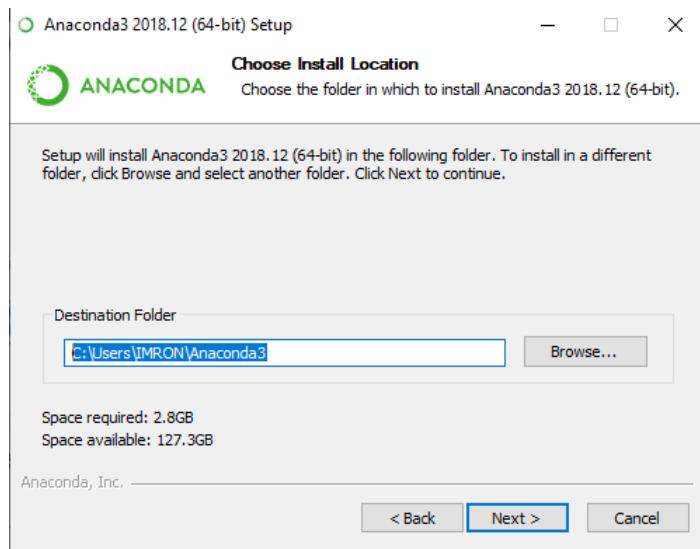


Figure 1.39: Proses Instalasi Aplikasi

1.7.5 Model Persistence

```
>>> from sklearn import svm  
>>> from sklearn import datasets  
>>> clf = svm.SVC(gamma='scale')  
>>> iris = datasets.load_iris()  
>>> X, y = iris.data, iris.target  
>>> clf.fit(X, y)
```

- import svm dari package sklearn
- importt datasets dari package sklearn
- classifier svc dengan atribut gamma
- loading dataset iris
- parameter x dan y dengan key iris data dan iris target
- classifier akan dijalankan menggunakan metode fit

```
SVC(C=1.0, cache_size=200, class_weight=None, coef0=0.0,  
decision_function_shape='ovr', degree=3, gamma='scale', kernel='rbf',  
max_iter=-1, probability=False, random_state=None, shrinking=True,  
tol=0.001, verbose=False)
```

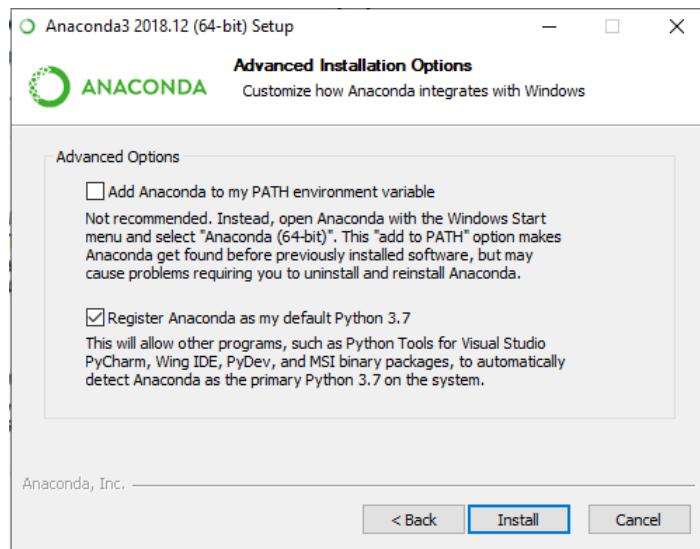


Figure 1.40: Proses Instalasi Aplikasi

- hasilnya seperti di atas

```
>>> import pickle  
>>> s = pickle.dumps(clf)  
>>> clf2 = pickle.loads(s)  
>>> clf2.predict(X[0:1])
```

- import package pickle
- pickle akan melakukan dumps pada classifier
- classifier2 akan mengambil data pada classifier pertama
- classifier2 akan memprediksi hasilnya dengan menggunakan syntax python

```
array([0])
```

- hasilnya seperti diatas

```
>>> y[0]
```

- parameter y dengan atribut 0

0

- hasil seperti di atas

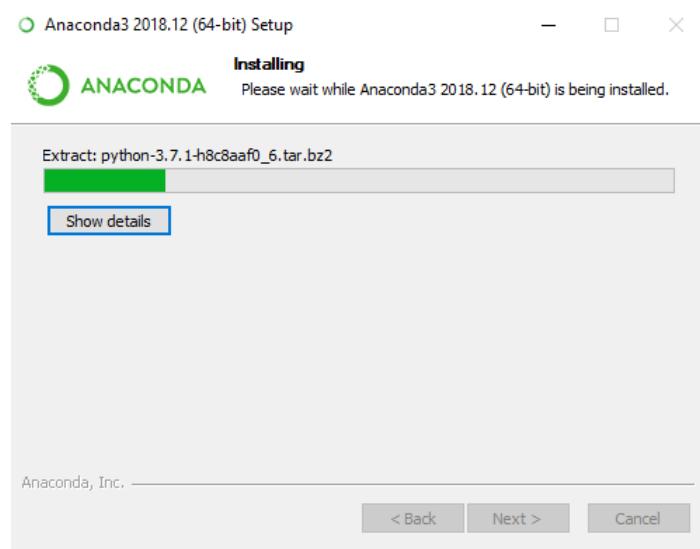


Figure 1.41: Proses Instalasi Aplikasi

1.7.6 Conventions

```
>>> import numpy as np
>>> from sklearn import random_projection
>>> rng = np.random.RandomState(0)
>>> X = rng.rand(10, 2000)
>>> X = np.array(X, dtype='float32')
>>> X.dtype
```

- import numpy dengan alias np
- import random projection pada package sklearn
- rng parameter dan akan melakukan proses random dalam menentukan hasil
- parameter x memiliki rand dengan nilai 10, 2000
- parameter x dengan numpy array akan memunculkan kata float32 pada hasil terakhir

```
dtype('float32')
```

- hasilnya seperti diatas

```
>>> transformer = random_projection.GaussianRandomProjection()
>>> X_new = transformer.fit_transform(X)
>>> X_new.dtype
```

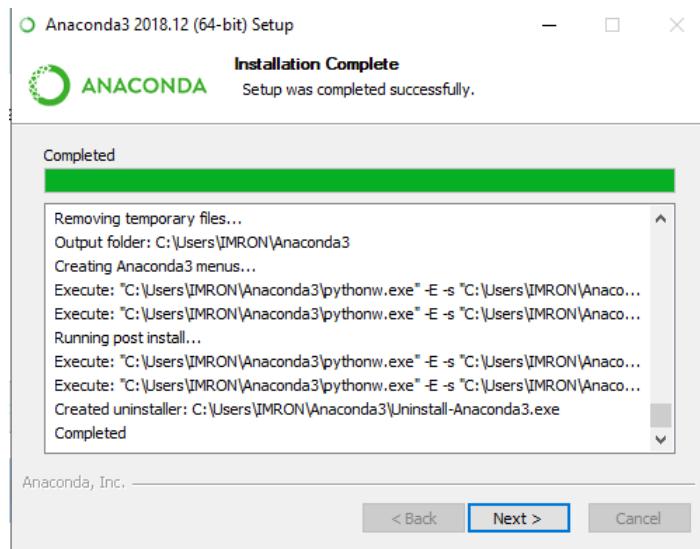


Figure 1.42: Proses Instalasi Aplikasi

- transformer parameter yang di gunakan untuk melakukan pencarian data dengan gaussianrandomprojection
- x new parameter dan akan dijalankan dengan menggunakan metode fit
- x dtype akan menampilkan hasilnya

```
dtype('float64')
```

- hasilnya seperti di atas

```
>>> from sklearn import datasets
>>> from sklearn.svm import SVC
>>> iris = datasets.load_iris()
>>> clf = SVC(gamma='scale')
>>> clf.fit(iris.data, iris.target)
```

- import datasets pada package sklearn
- import svc pada package sklearn
- loading dataset iris
- classifier dengan atribut gamma
- classifier dengan metode fit pada key iris dan target.

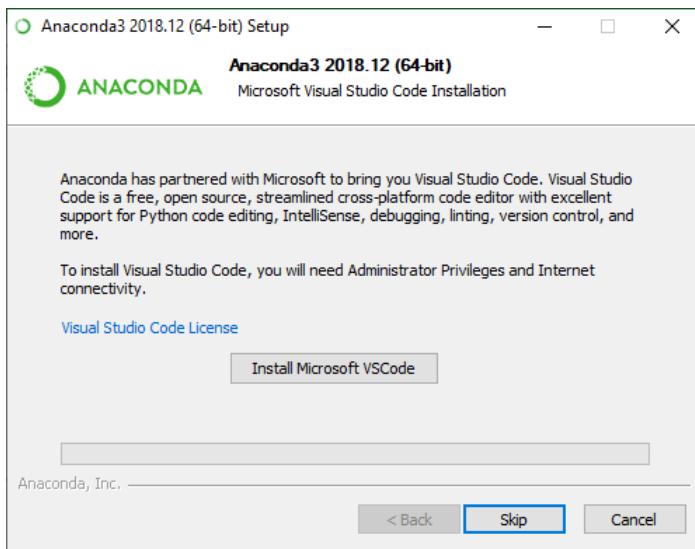


Figure 1.43: Proses Instalasi Aplikasi

```
SVC(C=1.0, cache_size=200, class_weight=None, coef0=0.0,  
decision_function_shape='ovr', degree=3, gamma='scale', kernel='rbf',  
max_iter=-1, probability=False, random_state=None, shrinking=True,  
tol=0.001, verbose=False)
```

- hasilnya seperti di atas

```
>>> list(clf.predict(iris.data[:3]))
```

- untuk list classifier predict pada loading dataset iris

```
[0, 0, 0]
```

- hasilnya seperti diatas

```
>>> clf.fit(iris.data, iris.target_names[iris.target])
```

- classifier dengan menggunakan metode fit dan key data dan target

```
SVC(C=1.0, cache_size=200, class_weight=None, coef0=0.0,  
decision_function_shape='ovr', degree=3, gamma='scale', kernel='rbf',  
max_iter=-1, probability=False, random_state=None, shrinking=True,  
tol=0.001, verbose=False)
```

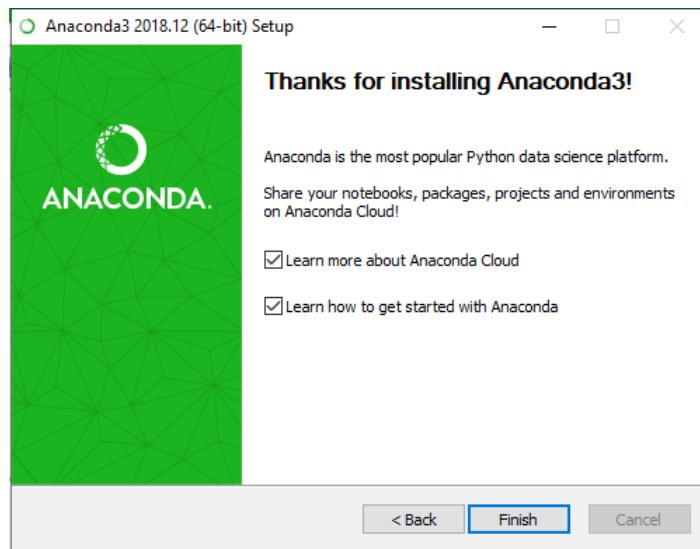


Figure 1.44: Proses Instalasi Aplikasi

```
Administrator: Command Prompt
(c) 2018 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\WINDOWS\system32>pip install -U scikit-learn
Collecting scikit-learn
  Using cached https://files.pythonhosted.org/packages/ee/c8/c89ebdc0d7dbba6e6fd222daabd257da3c28a967dd7c352d4272b2
  e1cef0/scikit_learn-0.20.2-cp36-cp36m-win32.whl
Requirement not upgraded as not directly required: scipy>=0.13.3 in c:\programdata\anaconda3\lib\site-packages (from scikit-learn) (1.1.0)
Requirement not upgraded as not directly required: numpy>=1.8.2 in c:\programdata\anaconda3\lib\site-packages (from scikit-learn) (1.14.3)
distributed 1.21.8 requires msgpack, which is not installed.
Installing collected packages: scikit-learn
  Found existing installation: scikit-learn 0.19.1
    Uninstalling scikit-learn-0.19.1:
      Successfully uninstalled scikit-learn-0.19.1
Successfully installed scikit-learn-0.20.2
You are using pip version 10.0.1, however version 19.0.3 is available.
You should consider upgrading via the 'python -m pip install --upgrade pip' command.
```

Figure 1.45: Instalasi Library

- hasilnya seperti diatas

```
>>> list(clf.predict(iris.data[:3]))
```

- list untuk classifier pada predict loading data iris

```
['setosa', 'setosa', 'setosa']
```

- hasilnya seperti diatas

```
>>> import numpy as np
>>> from sklearn.svm import SVC
>>> rng = np.random.RandomState(0)
>>> X = rng.rand(100, 10)
```

```
C:\WINDOWS\system32>conda install scikit-learn
Solving environment: done

## Package Plan ##

environment location: C:\ProgramData\Anaconda3

added / updated specs:
- scikit-learn

The following packages will be downloaded:
  package          | build
  conda-4.6.7      | py36_0      1.7 MB

The following packages will be UPDATED:
  conda: 4.5.4-py36_0 --> 4.6.7-py36_0

Proceed ([y]/n)? y

Downloading and Extracting Packages
conda-4.6.7           | 1.7 MB | #####| 100%
Preparing transaction: done
Verifying transaction: done
```

Figure 1.46: Instalasi Library

```
C:\WINDOWS\system32>python --version
Python 3.6.5 :: Anaconda, Inc.

C:\WINDOWS\system32>conda --version
conda 4.6.7
```

Figure 1.47: Instalasi Library

```
>>> y = rng.binomial(1, 0.5, 100)
>>> X_test = rng.rand(5, 10)
>>> clf = SVC()
>>> clf.set_params(kernel='linear').fit(X, y)
```

- import numpy alias np
- import svc dari package sklearn
- rng parameter untuk mencari data pada atribut randomstate
- X memiliki jangakaun rand 100, 10
- y memiliki binominal 5,10
- x memiliki rand 5,10
- classifier dengan atribut svc
- classifier parameter dengan atribut linear menggunakan metode fit

```

Administrator: Command Prompt - python
C:\WINDOWS\system32>python
Python 3.6.5 |Anaconda, Inc.| (default, Mar 29 2018, 13:23:52) [MSC v.1900 32 bit (Intel)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>>
>>> iris = datasets.load_iris()
>>> digits = datasets.load_digits()
>>> print(digits.data)
[[ 0.  0.  5. ... 0.  0.  0.]
 [ 0.  0.  0. ... 10. 0.  0.]
 [ 0.  0.  0. ... 16. 9.  0.]
 ...
 [ 0.  0.  1. ... 6.  0.  0.]
 [ 0.  0.  2. ... 12. 0.  0.]
 [ 0.  0.  10. ... 12. 1.  0.]]
>>> digits.target
array([0, 1, 2, ..., 8, 9, 8])
>>> digits.images[0]
array([[ 0.,  0.,  5., 13.,  9.,  1.,  0.,  0.],
       [ 0.,  0., 13., 15., 10., 15.,  5.,  0.],
       [ 0.,  3., 15.,  2.,  0., 11.,  8.,  0.],
       [ 0.,  4., 12.,  0.,  0.,  8.,  8.,  0.],
       [ 0.,  5.,  8.,  0.,  0.,  9.,  8.,  0.],
       [ 0.,  4., 11.,  0.,  1., 12.,  7.,  0.],
       [ 0.,  2., 14.,  5., 10., 12.,  0.,  0.],
       [ 0.,  0., 13., 10.,  0.,  0.,  0.,  0.]])
>>> from sklearn.preprocessing import MultiLabelBinarizer
>>> y = [[0,1],[0,2],[1,3],[0,2,3],[2,4]]
>>> y = MultiLabelBinarizer().fit_transform(y)
>>> classif.fit(X,y).predict(X)

```

Figure 1.48: Instalasi Library

```

C:\WINDOWS\system32>python
Python 3.6.5 |Anaconda, Inc.| (default, Mar 29 2018, 13:23:52) [MSC v.1900 32 bit (Intel)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>>
>>> from sklearn import datasets
>>> iris = datasets.load_iris()
>>> digits = datasets.load_digits()
>>> print(digits.data)
[[ 0.  0.  5. ... 0.  0.  0.]
 [ 0.  0.  0. ... 10. 0.  0.]
 [ 0.  0.  0. ... 16. 9.  0.]
 ...
 [ 0.  0.  1. ... 6.  0.  0.]
 [ 0.  0.  2. ... 12. 0.  0.]
 [ 0.  0.  10. ... 12. 1.  0.]]
>>> digits.target
array([0, 1, 2, ..., 8, 9, 8])
>>>

```

Figure 1.49: Loading dataset

```

SVC(C=1.0, cache_size=200, class_weight=None, coef0=0.0,
    decision_function_shape='ovr', degree=3, gamma='auto_deprecated',
    kernel='linear', max_iter=-1, probability=False, random_state=None,
    shrinking=True, tol=0.001, verbose=False)

```

- hasilnya seperti di atas

```
>>> clf.predict(X_test)
```

- classifier untuk memprediksi nilai x

```
array([1, 0, 1, 1, 0])
```

- hasilnya seperti di atas

```
>>> clf.set_params(kernel='rbf', gamma='scale').fit(X, y)
```

- classifier parameters dengan atribut gamma menggunakan metode fit

```
SVC(C=1.0, cache_size=200, class_weight=None, coef0=0.0,
    decision_function_shape='ovr', degree=3, gamma='scale', kernel='rbf',
    max_iter=-1, probability=False, random_state=None, shrinking=True,
    tol=0.001, verbose=False)
```

- hasilnya seperti di atas

```
>>> clf.predict(X_test)
```

- classifier prediksi dari x

```
array([1, 0, 1, 1, 0])
```

- hasilnya seperti di atas

```
>>> from sklearn.svm import SVC
>>> from sklearn.multiclass import OneVsRestClassifier
>>> from sklearn.preprocessing import LabelBinarizer
>>> X = [[1,2],[2,4],[4,5],[3,2],[3,1]]
>>> y = [0,0,1,1,2]
>>> classif = OneVsRestClassifier(estimator=SVC(gamma='scale', random_state=0))
>>> classif.fit(X, y).predict(X)
array([0, 0, 1, 1, 2])
>>> y = LabelBinarizer().fit_transform(y)
>>> classif.fit(X, y).predict(X)
```

- import svc dari package sklearn
- import OneVsRentClassifier dari package sklearn
- import LabelBinarizer dari package sklearn
- atribut x
- atribut y
- classifier dengan atribut OneVsRestClassifier dan estimator svc

```
array([[1, 0, 0],  
       [1, 0, 0],  
       [0, 1, 0],  
       [0, 0, 0],  
       [0, 0, 0]])
```

- hasilnya seperti di atas

```
>>> from sklearn.preprocessing import MultiLabelBinarizer  
>>> y = [[0,1],[0,2],[1,3],[0,2,3],[2,4]]  
>>> y = MultiLabelBinarizer().fit_transform(y)  
>>> classif.fit(X, y).predict(X)
```

- import MultiLabelBinarizer dari package sklearn
- atribut y
- atribut y akan dijankan dengan metode fit pada tampilan MultiLabelBinarizer
- classifier dengan metode fit pada x dan y untuk memprediksi

```
array([[1, 1, 0, 0, 0],  
       [1, 0, 1, 0, 0],  
       [0, 1, 0, 1, 0],  
       [1, 0, 1, 0, 0],  
       [1, 0, 1, 0, 0]])
```

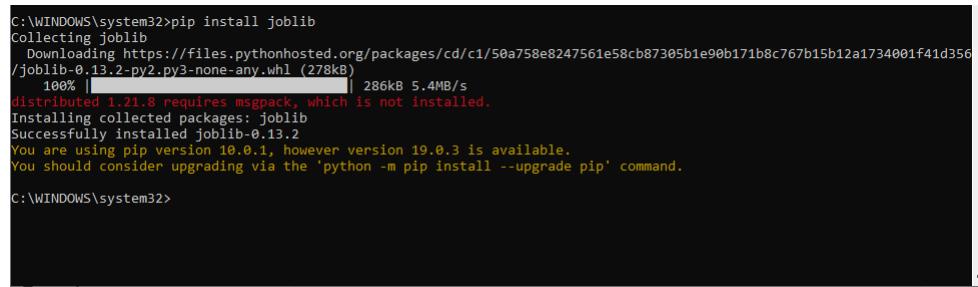
- hasilnya seperti di atas

1.7.7 Penanganan Error

Dari percobaan yang telah dilakukan terdapat error yang di dapatkan pada bagian joblib model persistence

```
>>> from joblib import dump, load  
      ^_____  
      |[Err]  Traceback (most recent call last):  
      |  File "<stdin>", line 1, in <module>  
      |ModuleNotFoundError: No module named 'joblib'  
      >>> dump(clf, 'filename.joblib')  
      ^_____  
      |[Err]  Traceback (most recent call last):  
      |  File "<stdin>", line 1, in <module>  
      |NameError: name 'dump' is not defined  
      >>>
```

Figure 1.50: Error



```
C:\WINDOWS\system32>pip install joblib
Collecting joblib
  Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/cd/c1/50a758e8247561e58cb87305b1e90b171b8c767b15b12a1734001f41d356
/joblib-0.13.2-py2.py3-none-any.whl (278kB)
    100% |██████████| 286kB 5.4MB/s
distributed 1.21.8 requires msgpack, which is not installed.
Installing collected packages: joblib
Successfully installed joblib-0.13.2
You are using pip version 10.0.1, however version 19.0.3 is available.
You should consider upgrading via the 'python -m pip install --upgrade pip' command.

C:\WINDOWS\system32>
```

Figure 1.51: Instalasi

- Error tersebut dikarenakan saya belum install package joblib sehingga error pun terjadi dengan source code sebagai berikut: from joblib import dump, load
- Untuk itu solusinya saya install terlebih dahulu joblib agar error pun tidak terjadi kembali.

```
>>> from joblib import dump, load
>>> dump(clf, 'filename.joblib')
['filename.joblib']
>>>
```

Figure 1.52: Hasil

Chapter 2

Related Works

Your related works, and your purpose and contribution which must be different as below.

2.1 Same Topics

Cite every latest journal with same topic

2.1.1 Topic 1

cite for first topic

2.1.2 Topic 2

if you have two topics you can include here to

2.2 Same Method

write and cite latest journal with same method

2.2.1 Method 1

cite and paraphrase method 1

2.2.2 Method 2

cite and paraphrase method 2 if you have more method please add new subsection.

2.3 Yusniar Nur Syarif Sidiq/1164089

2.3.1 Binary Classification

1. Binary Classification atau diartikan kedalam bahasa indonesia yaitu Klasifikasi Biner adalah tugas dalam mengklarifikasi elemen-elemen dari himpunan yang diberikan kedalam dua kelompok berdasarkan aturan klarifikasi. Pada umumnya klarifikasi biner akan jatuh ke dalam domain Supervised Learning dan dimana kasus khusus hanya memiliki dua kelas. Beberapa contoh yang meliputi Binary Classification adalah

- Deteksi Transaksi Penipuan Kartu Kredit
- Diagnosa medis
- Deteksi Spam

Untuk contoh Binary Classification dapat dilihat pada gambar 2.1

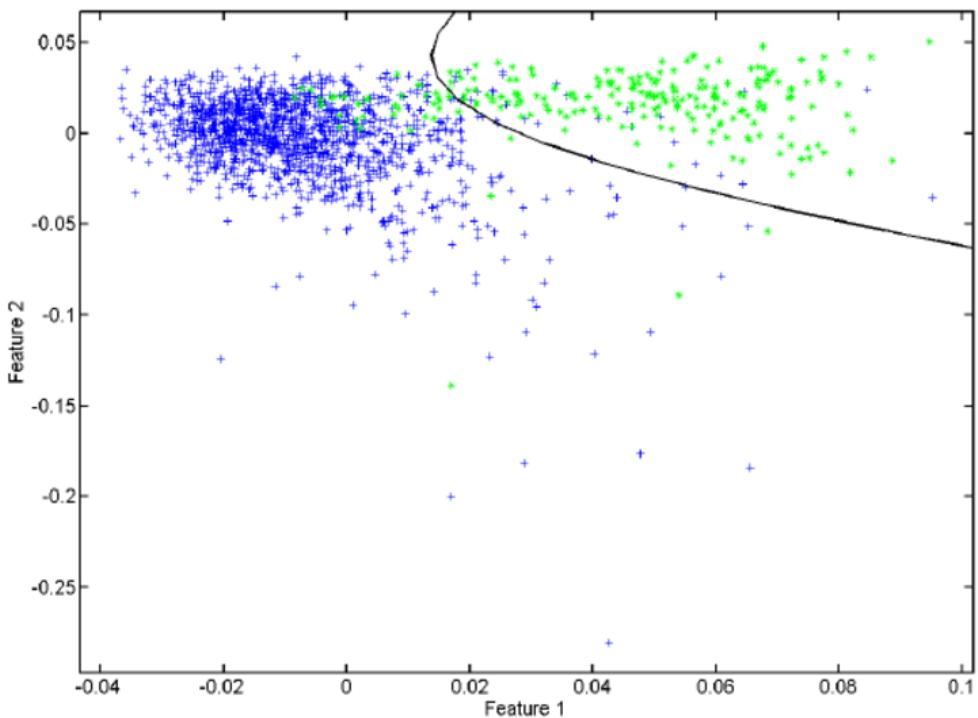


Figure 2.1: Binary Classification.

2.3.2 Supervised Learning, Unsupervised Learning, Dan Classtering

1. Supervised Learning merupakan sebuah pendekatan yang dimana sudah adanya sdata yang dilatih dan telah terdapat variabel yang telah ditargetkan sehingga bertujuan untuk mengelompokkan suatu data ke data yang sudah ada. Contoh dalam Supervised Learning yaitu ketika anda memiliki sejumlah buku yang yang telah dilabel dengan urutan kategori tertentu. Ketika anda akan membeli sebuah buku baru, maka harus di identifikasi isi dari buku tersebut dan memasukkannya kedalam kategori tertentu. Ketika anda membeli sebuah buku tersebut maka anda telah menerapkan sebuah logika fuzzy. Ilustrasi Supervised Learning dapat dilihat pada gambar 2.2.

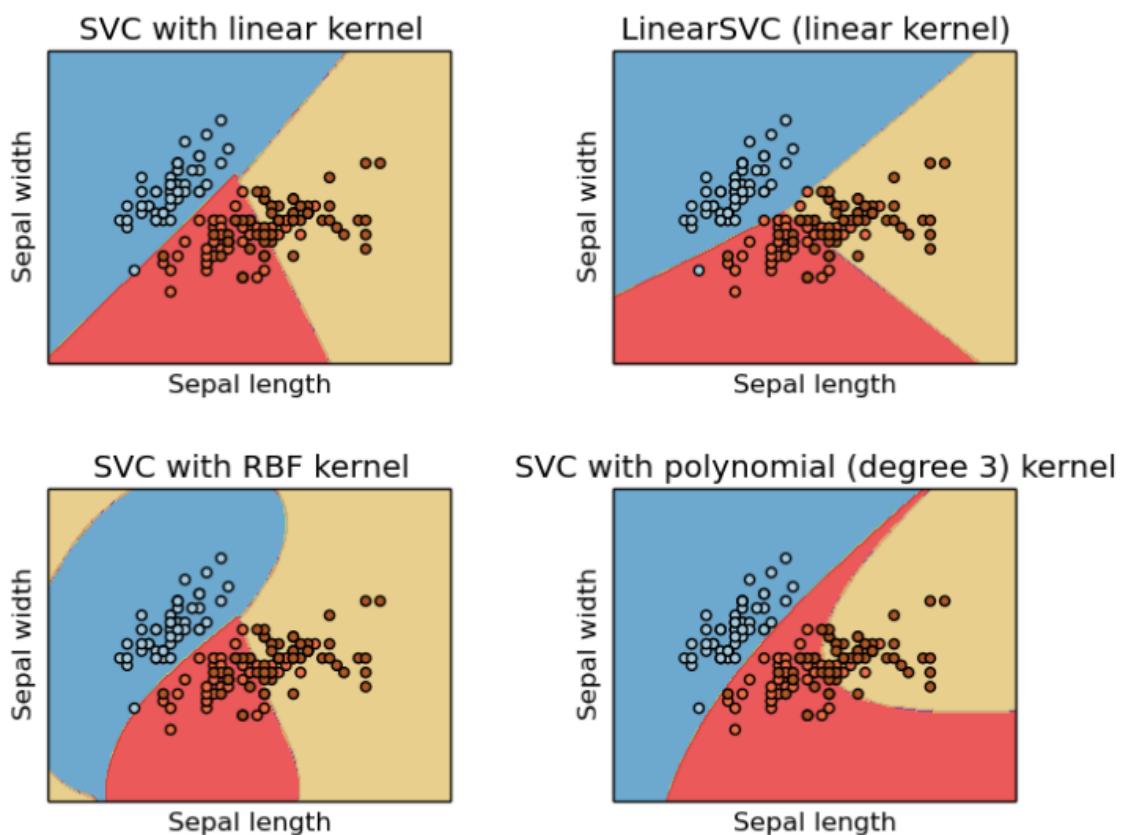


Figure 2.2: Supervised Learning.

2. Unsupervised Learning merupakan sebuah data yang belum ditentukan variabelnya jadi hanya berupa data saja. Dalam sebuah kasus Unsupervised Learning adalah aggap saja anda belum pernah membeli buku sama sekali dan pada

suatu hari anda telah membeli buku dengan sangat banyak dalam kategori yang berbeda. Sehingga buku tersebut belum dikategorikan dan hanya berupa data buku saja. Ilustrasi Unsupervised Learning dapat dilihat pada gambar 2.3.

Unsupervised Learning

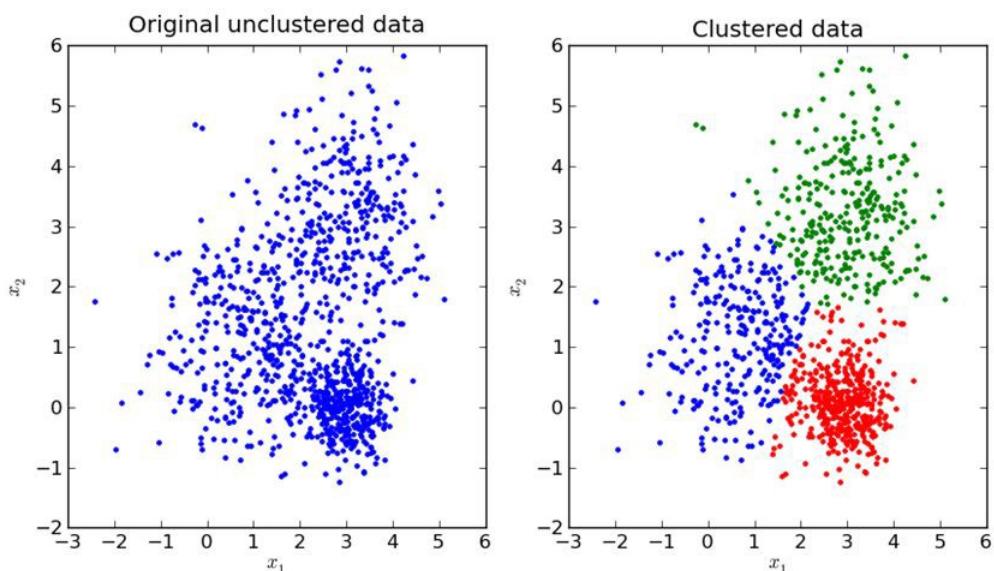


Figure 2.3: Unsupervised Learning.

3. Clustering merupakan sebuah proses untuk mengklasifikasikan sebuah data dalam satu parameter. Dalam kasus ini dapat dijelaskan ada beberapa orang yang memiliki kekuatan tubuh yang sehat dan kekuatan tubuh yang lemah. Parameter bagi orang yang memiliki tubuh yang kuat adalah orang yang terlihat bugar dan sehat maka dengan orang yang memiliki parameter adalah orang yang memiliki kekuatan tubuh yang kuat dan untuk kekuatan tubuh yang lemah adalah sebaliknya. Ilustrasi gambar dapat dilihat di gambar 2.4

2.3.3 Evaluasi Dan Akurasi

1. Evaluasi dan akurasi adalah bagaimana cara kita dapat mengevaluasi seberapa baik model melakukan pekerjaannya dengan cara mengukur akurasinya. Akurasi

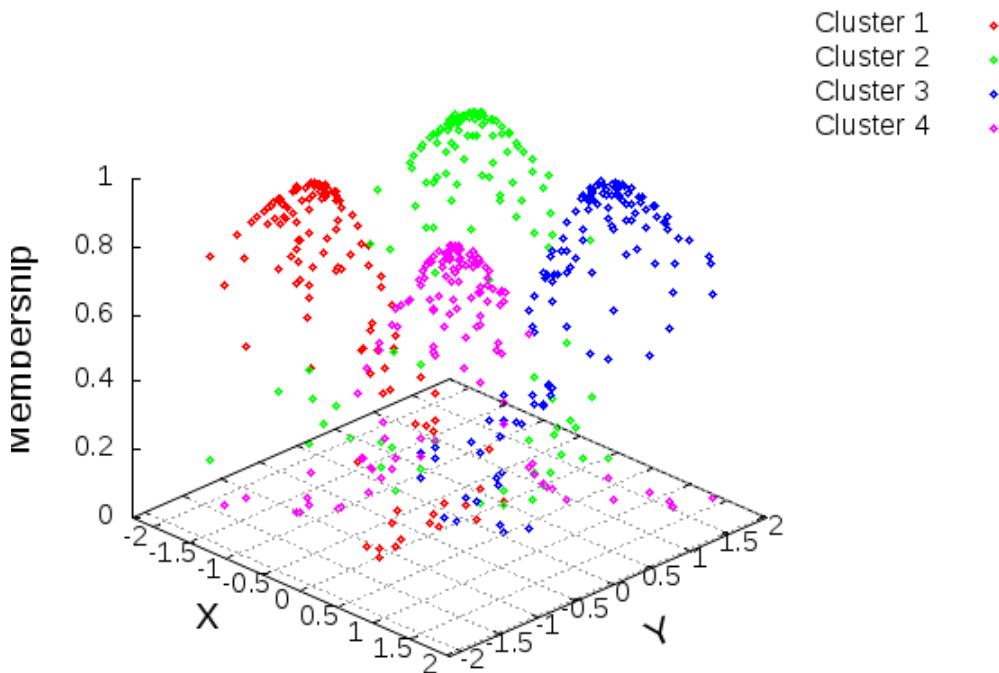


Figure 2.4: Clustering.

akan didefinisikan sebagai persentase kasus yang telah diklasifikasikan dengan benar. Kita dapat melakukan analisis kesalahan yang telah dibuat oleh model. Dalam tabel tersebut baris true mangga dan true anggur menunjukkan kasus apakah itu objek mangga atau anggur. Kolom telah diprediksi dan dibuat oleh model. Ada 20 mangga yang diprediksi benar dan ada 5 anggur yang diprediksi salah. Ilustrasi dapat dilihat pada gambar 2.5

2.3.4 Confusion Matrix

1. Ada beberapa cara untuk membuat dan membaca confusion matrix antara lain
 - Tentukan pokok permasalahan serta atributnya
 - Buat Decision Tree
 - Buat Data Testing
 - Mencari nilai variabelnya misal a,b,c, dan d
 - Mencari nilai recall, precision, accuracy, dan error rate

	<u>Predicted Mangga</u>	<u>Predicted Anggur</u>
<u>True Mangga</u>	20	5
<u>True Anggur</u>	3	22

Figure 2.5: Evaluasi Dan Akurasi.

Di bawah ini adalah contoh dari confusion matrix

$$\text{Recall} = 3/(1+3) = 0,75$$

$$\text{Precision} = 3/(1+3) = 0,75$$

$$\text{Accuracy} = (5+3)/(5+1+1+3) = 0,8$$

$$\text{Error Rate} = (1+1)/(5+1+1+3) = 0,2$$

2.3.5 Cara Kerja K-Fold Cross Validation

1. Untuk cara kerja K-Fold Cross Validation adalah sebagai berikut

- Total instance dibagi menjadi N bagian.
- Fold yang pertama adalah bagian pertama menjadi testing data dan sisanya menjadi training data.
- Hitung akurasi berdasarkan porsi data tersebut dengan menggunakan persamaan.
- Fold yang ke dua adalah bagian ke dua menjadi testing data dan sisanya training data.
- Hitung akurasi berdasarkan porsi data tersebut.
- Lakukan step secara berulang hingga habis mencapai fold ke-K.
- Terakhir hitung rata-rata akurasi K buah.

Untuk ilustrasi K-Fold Cross Validation data di lihat pada gambar 2.6

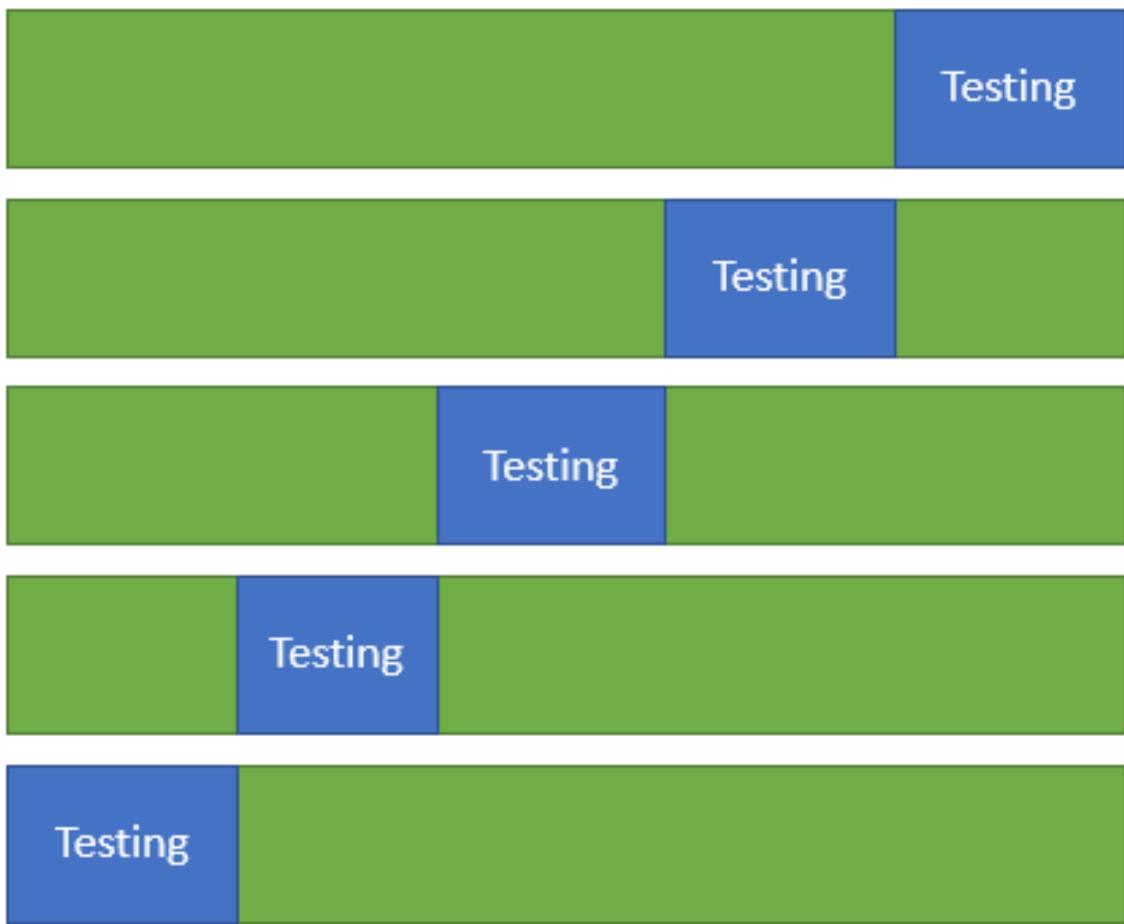


Figure 2.6: K-Fold Cross Validation.

2.3.6 Decision Tree

1. Decision Tree adalah sebuah metode pembelajaran yang digunakan untuk melakukan klarifikasi dan regresi. Decision Tree digunakan untuk membuat sebuah model yang dapat memprediksi sebuah nilai variabel target dengan cara mempelajari aturan keputusan dari fitur data. Contoh Decision Tree adalah untuk melakukan prediksi apakah Kuda termasuk hewan mamalia atau bukan, lihat pada gambar 2.7.

2.3.7 Gain Dan Entropi

1. Gain adalah pengurangan yang diharapkan dalam entropy. Dalam machine learning, gain dapat digunakan untuk menentukan sebuah urutan atribut atau memperkecil atribut yang telah dipilih. Urutan ini akan membentuk decision tree. atribut gain dipilih yang paling besar.

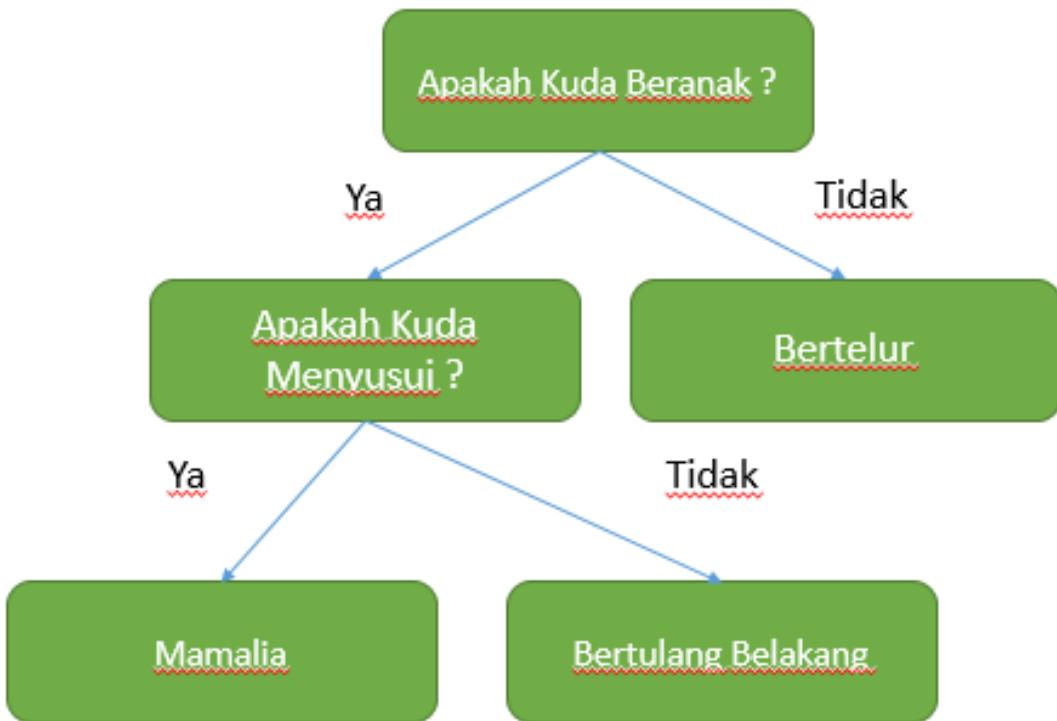


Figure 2.7: Decision Tree.

2. Entropi adalah ukuran ketidakpastian sebuah variabel acak sehingga dapat diartikan entropi adalah ukuran ketidakpastian dari sebuah atribut.

Ilustrasi dari gain dan entropi adalah bagaimana kita memprediksi jenis kelamin berdasarkan atributnya, perhatikan pada gambar 2.8

2.4 Scikit Learn

```

1. import pandas as salak
sawo = salak.read_csv('D:/Perkuliahinan/Semester 6/
Kecerdasan Buatan/BUKU AI/
Python-Artificial-Intelligence-Projects-for-Beginners/
Chapter01/dataset/student-por.csv', sep=';')
len(sawo)
  
```

Source Code tersebut digunakan untuk melakukan import pandas yang di rename dengan salak. Disini saya membuat variabel sawo yang dimana isinya fungsi dari read.csv lalu panggil file csv nya yaitu student-por.csv dan separatornya adalah ";". fungsi dari len sendiri yaitu hanya meng outputkan saja.

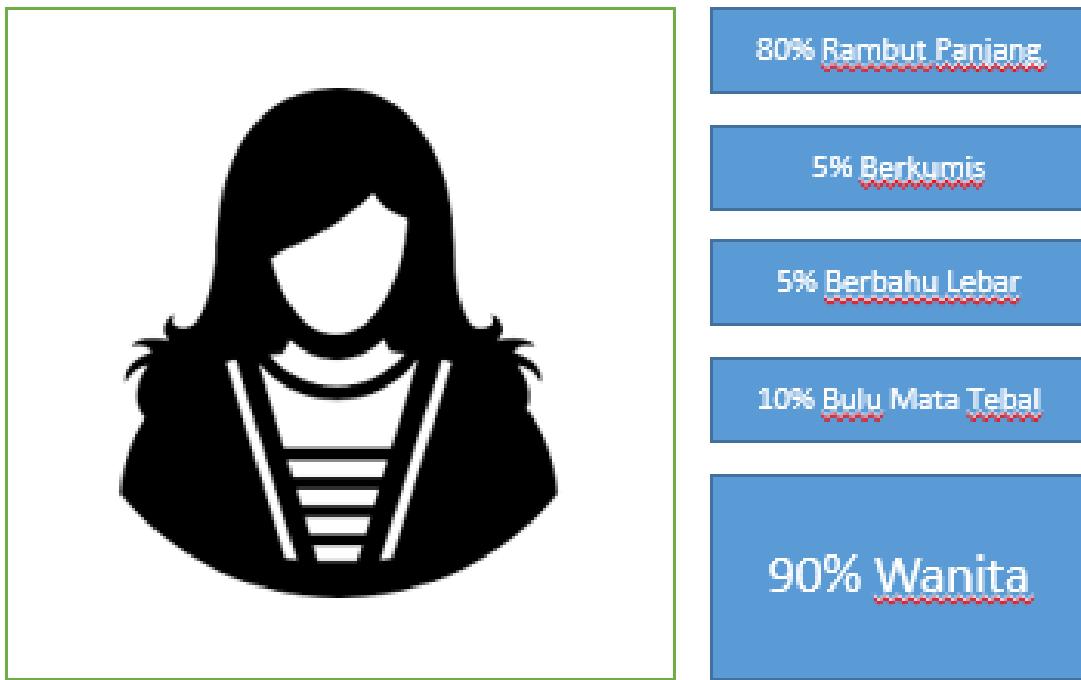


Figure 2.8: Gain Dan Entropi.

Hasil source code yang di running dalam spyder tersebut adalah gambar 2.9

```
In [14]: import pandas as salak
...: sawo = salak.read_csv('D:\Perkuliahan\Semester 6\Kecerdasan Buatan\BUKU AI
\Python-Artificial-Intelligence-Projects-for-Beginners\Chapter01\dataset\student-
por.csv', sep=';')
...: len(sawo)
Out[14]: 649
```

Figure 2.9: Output No 1.

```
2. sawo['pass'] = sawo.apply(lambda row: 1 if
    (row['G1']+row['G2']+row['G3']) >= 35 else 0, axis=1)
sawo = sawo.drop(['G1', 'G2', 'G3'], axis=1)
sawo.head()
```

Source Code tersebut akan menambahkan satu field yang diberi nama "pas", dimana lamda tersebut merupakan decision yang berada di dalam decision atau if else. Dimana if else tersebut dinilai apabila lebih dari 35 maka dinyatakan lulus. untuk axis sendiri yaitu apabila lulus maka akan di deklarasikan dengan angka 1 dan apabila tidak lulus akan di deklarasikan dengan angka 0. Selanjutnya akan di running kembali. Hasil running dari spyder dapat dilihat pada

gambar 2.10.

```
Out[15]:  
    school sex  age address famsize ...  Dalc  Walc  health absences pass  
0      GP   F    18      U    GT3 ...    1     1      3        4     0  
1      GP   F    17      U    GT3 ...    1     1      3        2     0  
2      GP   F    15      U    LE3 ...    2     3      3        6     1  
3      GP   F    15      U    GT3 ...    1     1      5        0     1  
4      GP   F    16      U    GT3 ...    1     2      5        0     1  
  
[5 rows x 31 columns]
```

Figure 2.10: Output No 2.

```
3. sawo = salak.get_dummies(sawo, columns=  
    ['sex', 'school', 'address', 'famsize', 'Pstatus', 'Mjob', 'Fjob',  
     'reason', 'guardian', 'schoolsupsup',  
     'famsup', 'paid', 'activities',  
     'nursery', 'higher', 'internet', 'romantic'])  
sawo.head()
```

Source Code tersebut hanya menambahkan field baru akan tetapi dengan fungsi Binary Classification. Hasil running dari spyder adalah yang ditunjukan pada gambar 2.11.

```
Out[16]:  
    age  Medu  Fedu  ...  internet_yes  romantic_no  romantic_yes  
0    18    4     4  ...          0            1            0  
1    17    1     1  ...          1            1            0  
2    15    1     1  ...          1            1            0  
3    15    4     2  ...          1            0            1  
4    16    3     3  ...          0            1            0  
  
[5 rows x 57 columns]
```

Figure 2.11: Output No 3.

```
4. sawo = sawo.sample(frac=1)  
  
sawo_train = sawo[:500]  
sawo_test = sawo[500:]  
  
sawo_train_att = sawo_train.drop(['pass'], axis=1)
```

```

sawo_train_pass = sawo_train['pass']

sawo_test_att = sawo_test.drop(['pass'], axis=1)
sawo_test_pass = sawo_test['pass']

sawo_att = sawo.drop(['pass'], axis=1)
sawo_pass = sawo['pass']

import numpy as kelapa
print("Passing: %d out of %d (%.2f%%)" % (kelapa.sum(sawo_pass),
                                             len(sawo_pass),
                                             100*float(kelapa.sum(sawo_pass)) / len(sawo_pass)))

```

Pada source code tersebut terdapat data train dan juga test yang dimana digunakan untuk membagi data training dan juga data test. Selanjutnya akan melakukan import numpy yang di rename dengan kelapa yang digunakan untuk mengembalikan suatu nilai passing dari keseluruhan datasets dengan cara melakukan print. Hasil running dalam spyder ditunjukkan pada gambar 2.12.

Name	Type	Size	Value
sawo	DataFrame	(649, 57)	Column names: age, Medu, Fedu, travelttime, studytime, failures, famrel ...
sawo_att	DataFrame	(649, 56)	Column names: age, Medu, Fedu, travelttime, studytime, failures, famrel ...
sawo_pass	Series	(649,)	Series object of pandas.core.series module
sawo_test	DataFrame	(149, 57)	Column names: age, Medu, Fedu, travelttime, studytime, failures, famrel ...
sawo_test_att	DataFrame	(149, 56)	Column names: age, Medu, Fedu, travelttime, studytime, failures, famrel ...
sawo_test_pass	Series	(149,)	Series object of pandas.core.series module
sawo_train	DataFrame	(500, 57)	Column names: age, Medu, Fedu, travelttime, studytime, failures, famrel ...
sawo_train_att	DataFrame	(500, 56)	Column names: age, Medu, Fedu, travelttime, studytime, failures, famrel ...
.	.	(...)	.

Figure 2.12: Output No 4.

```

5. from sklearn import tree
anggur = tree.DecisionTreeClassifier(criterion="entropy", max_depth=5)
anggur = anggur.fit(sawo_train_att, sawo_train_pass)

```

Dimana akan di importkan modul bernama tree dari library scikitlearn dan kemudian akan di definisikan variabelnya dengan anggur menggunakan Deci-

sionClassifier. Pada variabel anggur terdapat fungsi Criterion yang dapat mengukur kualitas split. Untuk menjalankan DecisionTreeClassifier dibutuhkan sebuah perintah fit. Hasil running dalam spyder dapat dilihat pada gambar 2.13

```
In [18]: from sklearn import tree
...: anggur = tree.DecisionTreeClassifier(criterion="entropy", max_depth=5)
...: anggur = anggur.fit(sawo_train_att, sawo_train_pass)
```

Figure 2.13: Output No 5.

```
6. import graphviz
dot_data = tree.export_graphviz(anggur, out_file=None,
label="all", impurity=False,
proportion=True,
feature_names=list(sawo_train_att),
class_names=["fail", "pass"],
filled=True, rounded=True)
graph = graphviz.Source(dot_data)
graph
```

Graphviz merupakan software visualisasi grafik yang open source. Dimana ada yang dinamakan fungsi Treexportgraphviz, dimana fungsi tersebut dapat menghasilkan representasi Graphviz yang di ambil dari Decision Tree dan ditulis kedalam outfile sehingga dapat memunculkan gambar diagram dengan grafik bercabang. Bila Source code tersebut di running dalam spyder maka hasilnya akan terlihat seperti pada gambar 2.14.

```
7. tree.export_graphviz(anggur, out_file=
"student-performance.dot",
label="all", impurity=False, proportion=True,
feature_names=list(sawo_train_att), class_names=
["fail", "pass"],
filled=True, rounded=True)
```

Treexportgraphviz, dimana fungsi tersebut dapat menghasilkan representasi Graphviz yang di ambil dari Decision Tree dan ditulis kedalam outfile. Dalam source code tersebut akan menyimpan classifier dan melakukan ekspor ke file student performance dan apabila salah akan mengembalikan sebuah nilai fail. Hasil running dalam spyder dapat dilihat pada gambar 2.15.

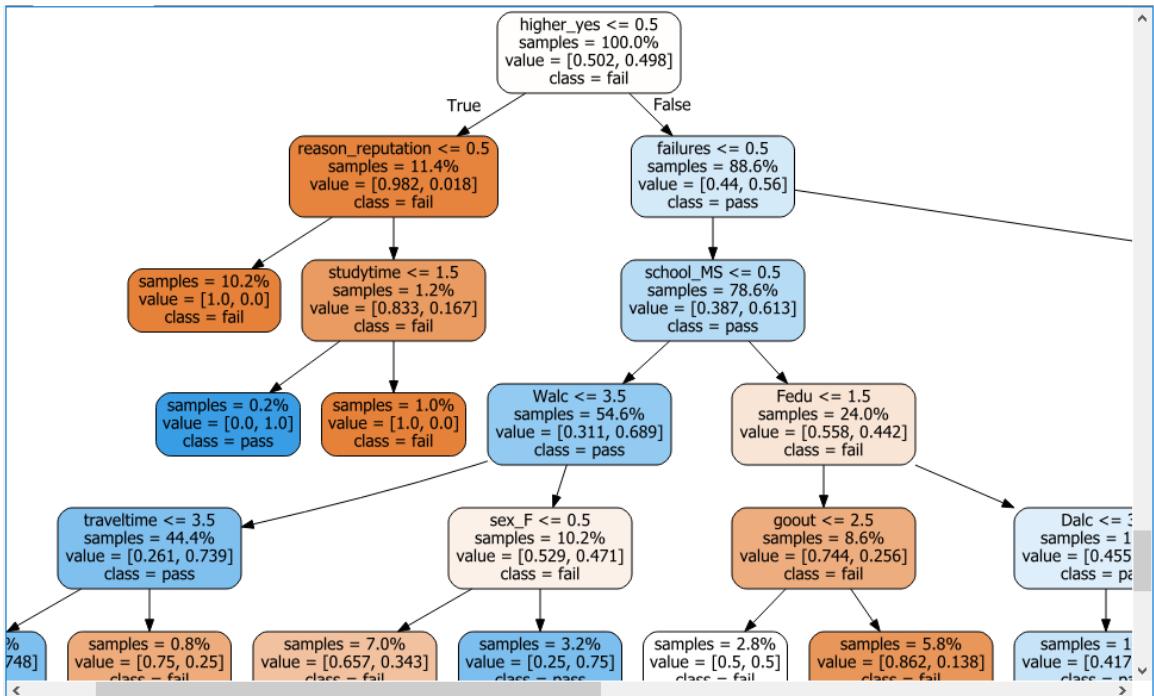


Figure 2.14: Output No 6.

```
In [20]: tree.export_graphviz(anggur, out_file="student-performance.dot", label="all", impurity=False,
proportion=True,
...: feature_names=list(sawo_train_att), class_names=["fail", "pass"],
...: filled=True, rounded=True)
```

Figure 2.15: Output No 7.

8. `anggur.score(sawo_test_att, sawo_test_pass)`

Dimana score adalah sebuah prediksi dan juga merupakan sebuah proses yang menghasilkan sebuah nilai berdasarkan model machine learning yang terlatih dan sudah diberikan beberapa data baru. Score yang telah dibuat dapat mewakili prediksi suatu nilai, dalam kasus ini variabel anggur akan melakukan prediksi nilai dari variabel sawo dari data testing att dan testing pass. Apabila source code tersebut di running dalam spyder maka hasilnya akan terlihat seperti pada gambar 2.16.

```
In [21]: anggur.score(sawo_test_att, sawo_test_pass)
Out[21]: 0.7248322147651006
```

Figure 2.16: Output No 8.

9. `from sklearn.model_selection import cross_val_score`

```

scores = cross_val_score(anggur, sawo_att, sawo_pass, cv=5)
print("Accuracy: %0.2f (+/- %0.2f)" % (scores.mean(), scores.std() * 2))

```

Source code tersebut akan melakukan evaluasi terhadap nilai score dengan validasi silang. Dimana variabel Scores berisikan cross_val_score yaitu sebuah fungsi bantu pada estimator dan juga dataset. Dari hasil tersebut akan ditunjukkan score rata-rata dan kurang-lebih dua standar deviasi yang telah mencangkup 95% score, data tersebut akan di print sehingga menunjukkan hasil seperti pada gambar 2.17.

```

In [22]: from sklearn.model_selection import cross_val_score
...: scores = cross_val_score(anggur, sawo_att, sawo_pass, cv=5)
...: # show average score and +/- two standard deviations away (covering 95% of scores)
...: print("Accuracy: %0.2f (+/- %0.2f)" % (scores.mean(), scores.std() * 2))
Accuracy: 0.67 (+/- 0.08)

```

Figure 2.17: Output No 9.

```

10. for max_depth in range(1, 20):
    t = tree.DecisionTreeClassifier(criterion="entropy",
                                    max_depth=max_depth)
    scores = cross_val_score(t, sawo_att, sawo_pass, cv=5)
    print("Max depth: %d, Accuracy: %0.2f (+/- %0.2f)" % (max_depth, scores.
    scores.std() * 2))

```

Dalam source code tersebut akan mendalami fungsi tree. Dimana semakin dalam tree maka akan semakin banyak perpecahan yang dimiliki dan dapat menangkap lebih banyak informasi. Dalam kasus ini variabel t akan melakukan pendekomposisi file tree yang kemudian variabel scores akan melakukan evaluasi score dengan validasi silang. Hasil running source code tersebut di dalam spyder akan di perlihatkan pada gambar 2.18.

```

11. depth_acc = kelapa.empty((19,3), float)
    i = 0
    for max_depth in range(1, 20):
        t = tree.DecisionTreeClassifier(criterion="entropy",
                                        max_depth=max_depth)
        scores = cross_val_score(t, sawo_att,
                                sawo_pass, cv=5)
        depth_acc[i,0] =
        max_depth

```

```

IPython console
Console 1/A
.... t = tree.DecisionTreeClassifier(criterion= entropy , max_depth=max_depth)
.... scores = cross_val_score(t, sawo_att, sawo_pass, cv=5)
.... print("Max depth: %d, Accuracy: %0.2f (+/- %0.2f)" % (max_depth, scores.mean(),
scores.std() * 2))
Max depth: 1, Accuracy: 0.62 (+/- 0.05)
Max depth: 2, Accuracy: 0.69 (+/- 0.01)
Max depth: 3, Accuracy: 0.69 (+/- 0.02)
Max depth: 4, Accuracy: 0.69 (+/- 0.06)
Max depth: 5, Accuracy: 0.68 (+/- 0.07)
Max depth: 6, Accuracy: 0.67 (+/- 0.07)
Max depth: 7, Accuracy: 0.69 (+/- 0.05)
Max depth: 8, Accuracy: 0.67 (+/- 0.08)
Max depth: 9, Accuracy: 0.68 (+/- 0.10)
Max depth: 10, Accuracy: 0.66 (+/- 0.09)
Max depth: 11, Accuracy: 0.65 (+/- 0.08)
Max depth: 12, Accuracy: 0.65 (+/- 0.10)
Max depth: 13, Accuracy: 0.64 (+/- 0.08)
Max depth: 14, Accuracy: 0.64 (+/- 0.08)
Max depth: 15, Accuracy: 0.64 (+/- 0.08)
Max depth: 16, Accuracy: 0.66 (+/- 0.10)
Max depth: 17, Accuracy: 0.66 (+/- 0.11)
Max depth: 18, Accuracy: 0.64 (+/- 0.09)
Max depth: 19, Accuracy: 0.64 (+/- 0.10)

In [24]: |

```

Figure 2.18: Output No 10.

```

depth_acc[i,1] =
scores.mean()
depth_acc[i,2] =
scores.std() * 2
i += 1

depth_acc

```

Depth acc akan membuat array kosong dengan mengembalikan array baru dengan bentuk dan tipe yang diberikan, tanpa menginisialisasi entri. Dimana 19 merupakan bentuk array kosong dan 3 adalah output data-type sedangkan float urutan kolom-utama dalam memori. Pada source code tersebut jika di running dalam spyder maka akan menunjukkan hasil seperti pada gambar 2.19.

```

12. import matplotlib.pyplot as plt
fig, ax = plt.subplots()
ax.errorbar(depth_acc[:,0], depth_acc[:,1],
yerr=depth_acc[:,2])
plt.show()

```

Dimana source code tersebut akan melakukan import dari library matplotlib

```
....  
....:  
....: depth_acc  
Out[24]:  
array([[1.00000000e+00, 6.16234552e-01, 4.62227393e-02],  
       [2.00000000e+00, 6.87243396e-01, 1.23768569e-02],  
       [3.00000000e+00, 6.94924142e-01, 2.23150024e-02],  
       [4.00000000e+00, 6.82591687e-01, 6.18637635e-02],  
       [5.00000000e+00, 6.71834018e-01, 7.60033236e-02],  
       [6.00000000e+00, 6.74863966e-01, 6.76815174e-02],  
       [7.00000000e+00, 6.82580672e-01, 3.83801373e-02],  
       [8.00000000e+00, 6.68733789e-01, 7.48310958e-02],  
       [9.00000000e+00, 6.74982680e-01, 1.01101809e-01],  
       [1.00000000e+01, 6.54863966e-01, 7.64335218e-02],  
       [1.10000000e+01, 6.54863966e-01, 9.17627318e-02],  
       [1.20000000e+01, 6.39348528e-01, 1.07921469e-01],  
       [1.30000000e+01, 6.51727776e-01, 8.93160325e-02],  
       [1.40000000e+01, 6.51751811e-01, 1.11646902e-01],  
       [1.50000000e+01, 6.47112028e-01, 7.34148210e-02],  
       [1.60000000e+01, 6.39419902e-01, 9.05497305e-02],  
       [1.70000000e+01, 6.40910841e-01, 7.46834954e-02],  
       [1.80000000e+01, 6.42425269e-01, 7.07916986e-02],  
       [1.90000000e+01, 6.34780665e-01, 8.24965986e-02]])
```

In [25]:

Figure 2.19: Output No 11.

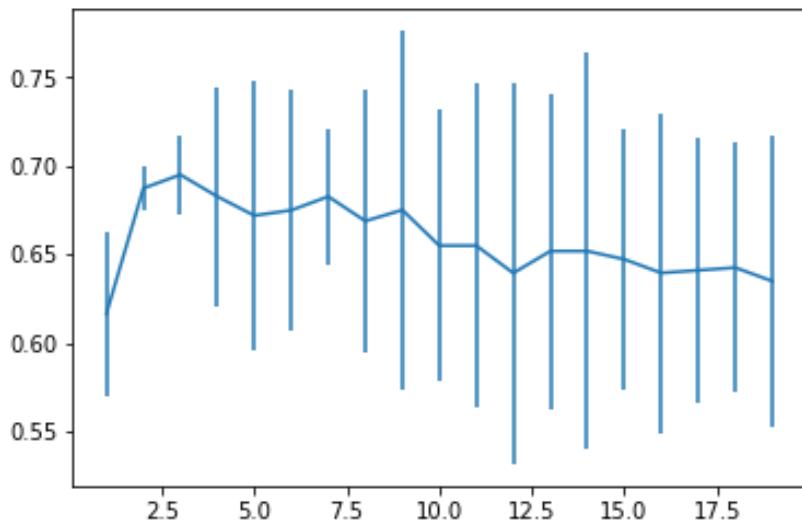
yang berupa pyplot dan di rename menjadi plt. fig dan juga ax akan menggunakan subplots guna membuat sebuah gambar dan satu set subplot. Fungsi ax.errorbar sendiri yaitu akan membuat error bar dan kemudian grafik akan ditampilkan menggunakan plt.show. Hasil source code tersebut jika di running dalam spyder ditunjukkan pada gambar 2.20.

2.5 Penangan Erorr

1. Untuk Screenshot yang erorr dapat dilihat pada gambar 2.21.
2. Untuk bagian erorrnya adalah sebagai berikut

ExecutableNotFoundError: failed to execute

```
In [25]: import matplotlib.pyplot as plt
....: fig, ax = plt.subplots()
....: ax.errorbar(depth_acc[:,0], depth_acc[:,1], yerr=depth_acc[:,2])
....: plt.show()
```



```
In [26]:
```

Figure 2.20: Output No 12.

```
['dot', '-Tsvg'], make sure the Graphviz
executables are on your system' PATH
```

3. Untuk penanganannya dengan cara lakukan installasi graphviz seperti yang diperlihatkan pada gambar 2.22 dan 2.23.

2.6 Andri Fajar Sunandhar/1164065

2.6.1 binary classification dilengkapi ilustrasi gambar

1. Binary classification yaitu berupa kelas positif dan kelas negatif. Klasifikasi biner adalah dikotomisasi yang diterapkan untuk tujuan praktis, dan dalam banyak masalah klasifikasi biner praktis, kedua kelompok tidak simetris - dari pada akurasi keseluruhan, proporsi relatif dari berbagai jenis kesalahan yang menarik. Misalnya, dalam pengujian medis, false positive (mendeteksi penyakit ketika tidak ada) dianggap berbeda dari false negative (tidak mendeteksi penyakit ketika hadir).

```

File "C:\Users\NS\Anaconda3\lib\site-packages\graphviz\backend.py", line 206, in pipe
    out, _ = run(cmd, input=data, capture_output=True, check=True, quiet=quiet)

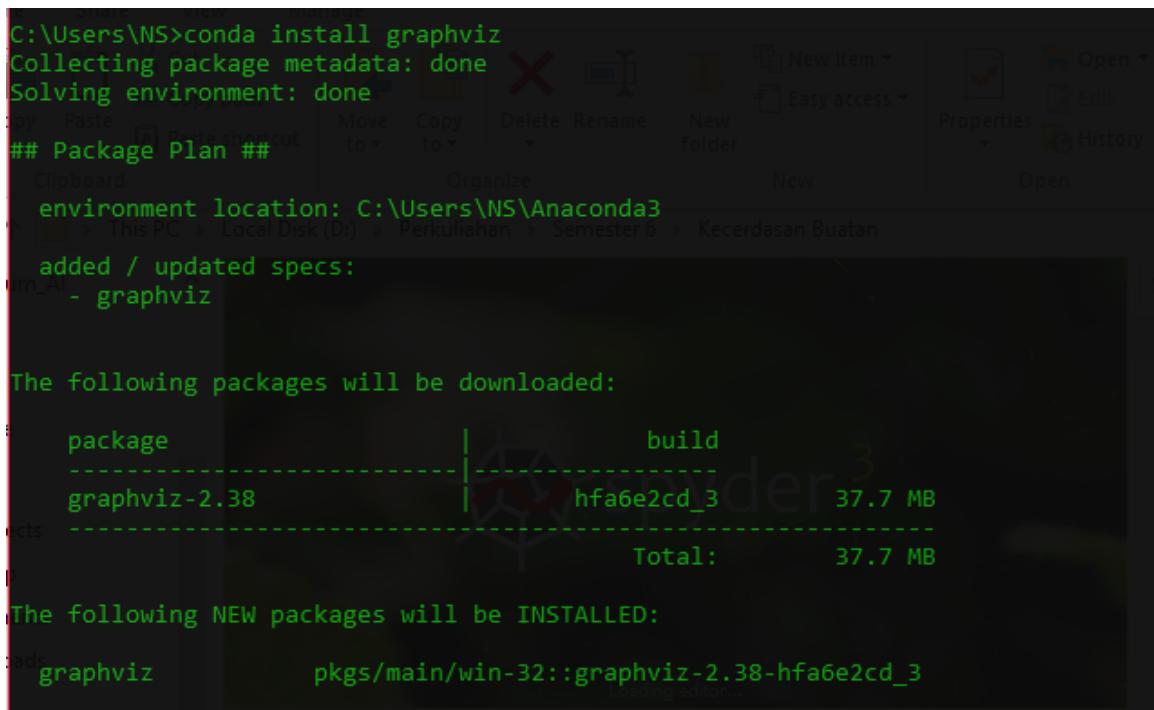
File "C:\Users\NS\Anaconda3\lib\site-packages\graphviz\backend.py", line 150, in run
    raise ExecutableNotFoundError(cmd)

ExecutableNotFoundError: failed to execute ['dot', '-Tsvg'], make sure the Graphviz
executables are on your systems' PATH

Out[9]: <graphviz.files.Source at 0x9709fd0>

```

Figure 2.21: Graphviz Error.



The screenshot shows a Windows File Explorer window with a dark theme. The address bar indicates the path: C:\Users\NS>conda install graphviz. The main area displays the output of a command-line interface:

```

C:\Users\NS>conda install graphviz
Collecting package metadata: done
Solving environment: done
## Package Plan ##
environment location: C:\Users\NS\Anaconda3
added / updated specs:
  - graphviz

The following packages will be downloaded:
  package          | build
  --:: --:: --
graphviz-2.38      | hfa6e2cd_3   37.7 MB
Total:            37.7 MB

The following NEW packages will be INSTALLED:
  graphviz          pkgs/main/win-32::graphviz-2.38-hfa6e2cd_3

```

Figure 2.22: Graphviz Install 1.

2.6.2 supervised learning dan unsupervised learning dan clustering dengan ilustrasi gambar

1. Supervised learning adalah tugas pembelajaran mesin untuk mempelajari suatu fungsi yang memetakan input ke output berdasarkan contoh pasangan input-output. Ini menyimpulkan fungsi dari data pelatihan berlabel yang terdiri dari serangkaian contoh pelatihan. Dalam pembelajaran yang diawasi, setiap contoh adalah pasangan yang terdiri dari objek input (biasanya vektor) dan nilai output yang diinginkan (juga disebut sinyal pengawas). Algoritma pembelajaran yang diawasi menganalisis data pelatihan dan menghasilkan fungsi yang disimpulkan, yang dapat digunakan untuk memetakan contoh-contoh baru. Ske-

```

Proceed ([y]/n)? y
[...]
IMPORTANT NOTE: It seems that you are using Spyder with Anaconda!
Downloading and Extracting Packages
graphviz-2.38 | 37.7 MB  | #####|#####|#####|#####|#####|#####|#####|#####|#####| 100%
Preparing transaction: done
Verifying transaction: done, please wait until new conda packages are available and use conda to
Executing transaction: done
[...]
C:\Users\NS>

```

Figure 2.23: Graphviz Install 2.

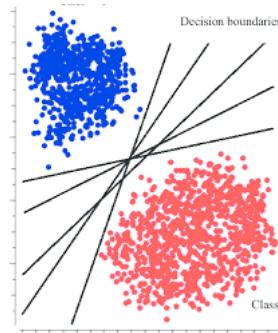


Figure 2.24: Binary Classification

nario optimal akan memungkinkan algoritma menentukan label kelas dengan benar untuk instance yang tidak terlihat. Ini membutuhkan algoritma pembelajaran untuk menggeneralisasi dari data pelatihan untuk situasi yang tidak terlihat dengan cara yang "masuk akal" (lihat bias induktif). Tugas paralel dalam psikologi manusia dan hewan sering disebut sebagai pembelajaran konsep. Contoh dibawah yaitu Supervised Learning dengan SVC.

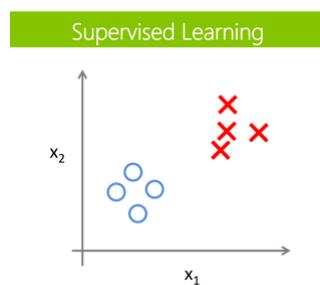


Figure 2.25: Supervised Learning

2. Unsupervised learning adalah istilah yang digunakan untuk pembelajaran bahasa Ibrani, yang terkait dengan pembelajaran tanpa guru, juga dikenal sebagai organisasi mandiri dan metode pemodelan kepadatan probabilitas input. Analisis cluster sebagai cabang pembelajaran mesin yang mengelompokkan data

yang belum diberi label, diklasifikasikan atau dikategorikan. Alih-alih menanggapi umpan balik, analisis klaster mengidentifikasi kesamaan dalam data dan bereaksi berdasarkan ada tidaknya kesamaan di setiap potongan data baru. Berikut merupakan contoh Unsupervised Learning dengan Gaussian mixture models.

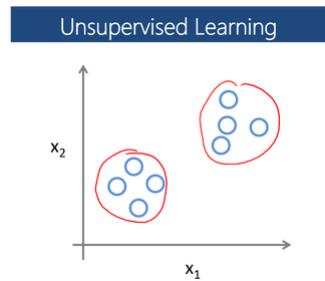


Figure 2.26: Unsupervised Learning

3. Cluster analysis or clustering adalah tugas pengelompokan sekumpulan objek sedemikian rupa sehingga objek dalam kelompok yang sama (disebut klaster) lebih mirip (dalam beberapa hal) satu sama lain daripada pada kelompok lain (kluster). Ini adalah tugas utama penambangan data eksplorasi, dan teknik umum untuk analisis data statistik, yang digunakan di banyak bidang, termasuk pembelajaran mesin, pengenalan pola, analisis gambar, pengambilan informasi, bioinformatika, kompresi data, dan grafik komputer. Analisis Cluster sendiri bukan merupakan salah satu algoritma spesifik, tetapi tugas umum yang harus dipecahkan. Ini dapat dicapai dengan berbagai algoritma yang berbeda secara signifikan dalam pemahaman mereka tentang apa yang merupakan sebuah cluster dan bagaimana cara menemukannya secara efisien. Gagasan populer mengenai cluster termasuk kelompok dengan jarak kecil antara anggota cluster, area padat ruang data, interval atau distribusi statistik tertentu. Clustering karena itu dapat dirumuskan sebagai masalah optimasi multi-objektif. Algoritma pengelompokan dan pengaturan parameter yang sesuai (termasuk parameter seperti fungsi jarak yang akan digunakan, ambang kepadatan atau jumlah cluster yang diharapkan) tergantung pada set data individual dan penggunaan hasil yang dimaksudkan. Analisis kluster bukan merupakan tugas otomatis, tetapi proses berulang penemuan pengetahuan atau optimasi multi-objektif interaktif yang melibatkan percobaan dan kegagalan. Seringkali diperlukan untuk memodifikasi praproses data dan parameter model hingga hasilnya mencapai properti yang diinginkan.

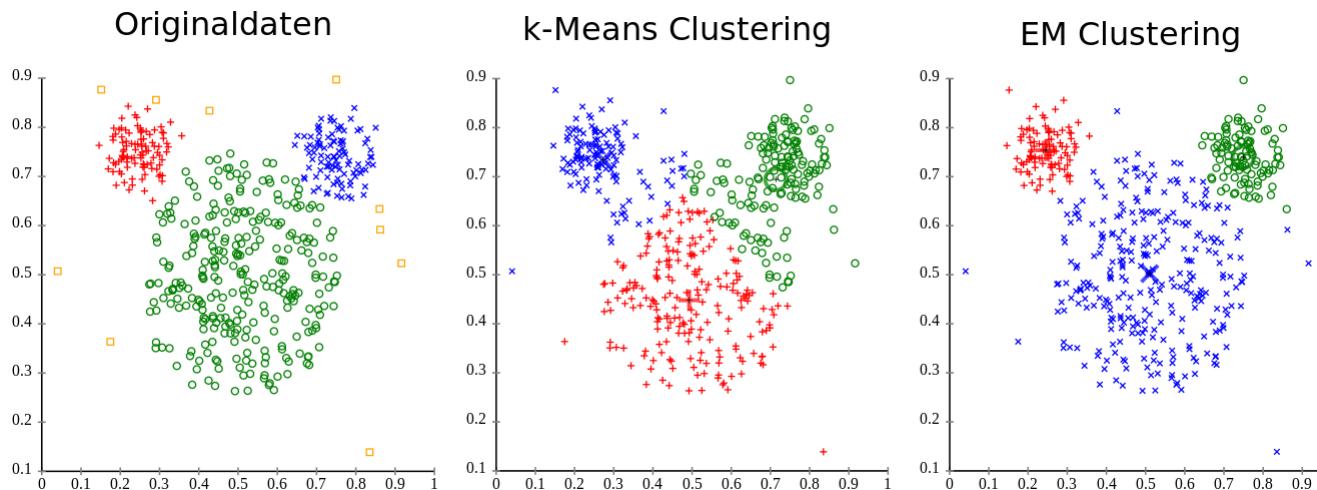


Figure 2.27: Cluster

2.6.3 evaluasi dan akurasi dari buku dan disertai ilustrasi contoh dengan gambar

1. Evaluasi adalah tentang bagaimana kita dapat mengevaluasi seberapa baik model bekerja dengan mengukur akurasinya. Dan akurasi akan didefinisikan sebagai persentase kasus yang diklasifikasikan dengan benar. Kita dapat menganalisis kesalahan yang dibuat oleh model, atau tingkat kebingungannya, menggunakan matriks kebingungan. Matriks kebingungan mengacu pada kebingungan dalam model, tetapi matriks kebingungan ini bisa menjadi sedikit sulit untuk dipahami ketika mereka menjadi sangat besar.

		Predicted Motor		Predicted Mobil
		True Motor	True Non-Motor	
True Motor	True Motor	10	8	
	True Non-Motor	5	50	

Figure 2.28: Evaluasi dan Akurasi

2.6.4 bagaimana cara membuat dan membaca confusion matrix, buat confusion matrix

1. Cara membuat dan membaca confusion matrix :

- 1) Tentukan pokok permasalahan dan atributanya, misal gaji dan listik.

- 2) Buat pohon keputusan
 - 3) Lalu data testingnya
 - 4) Lalu mencari nilai a, b, c, dan d. Semisal a = 5, b = 1, c = 1, dan d = 3.
 - 5) Selanjutnya mencari nilai recall, precision, accuracy, serta dan error rate.
2. Berikut adalah contoh dari confusion matrix :
- Recall = $3/(1+3) = 0,75$
 - Precision = $3/(1+3) = 0,75$
 - Accuracy = $(5+3)/(5+1+1+3) = 0,8$
 - Error Rate = $(1+1)/(5+1+1+3) = 0,2$

2.6.5 bagaimana K-fold cross validation bekerja dengan gambar ilustrasi

1. Cara kerja K-fold cross validation :
- 1) Total instance dibagi menjadi N bagian.
 - 2) Fold yang pertama adalah bagian pertama menjadi data uji (testing data) dan sisanya menjadi training data.
 - 3) Lalu hitung akurasi berdasarkan porsi data tersebut dengan menggunakan persamaan.
 - 4) Fold yang ke dua adalah bagian ke dua menjadi data uji (testing data) dan sisanya training data.
 - 5) Kemudian hitung akurasi berdasarkan porsi data tersebut.
 - 6) Dan seterusnya hingga habis mencapai fold ke-K.
 - 7) Terakhir hitung rata-rata akurasi K buah.

2.6.6 decision tree dengan gambar ilustrasi

1. Decision Tree adalah metode pembelajaran yang diawasi non-parametrik yang digunakan untuk klasifikasi dan regresi. Tujuannya adalah untuk membuat model yang memprediksi nilai variabel target dengan mempelajari aturan keputusan

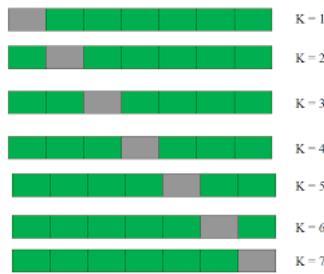


Figure 2.29: K-fold cross validation

sederhana yang disimpulkan dari fitur data.

Misalnya, dalam contoh di bawah ini, decision tree belajar dari data untuk memperkirakan kurva sinus dengan seperangkat aturan keputusan if-then-else. Semakin dalam pohon, semakin rumit aturan keputusan dan semakin bugar modelnya.

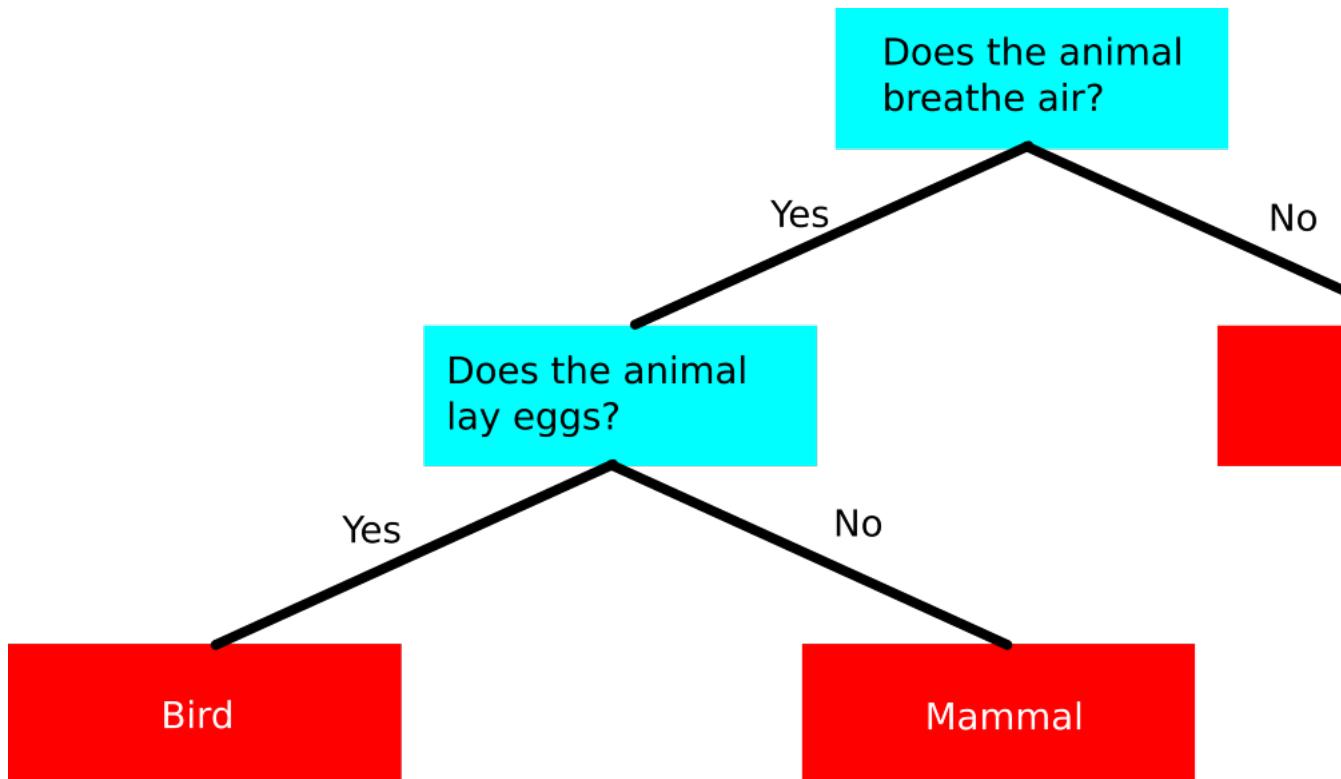


Figure 2.30: Decision Tree

2.6.7 Information Gain dan entropi dengan gambar ilustrasi

1. Information gain didasarkan pada penurunan entropi setelah dataset dibagi pada atribut. Membangun decision tree adalah semua tentang menemukan

atribut yang mengembalikan perolehan informasi tertinggi (mis., Cabang yang paling homogen).



Figure 2.31: Information gain

2. Entropi adalah ukuran keacakan dalam informasi yang sedang diproses. Semakin tinggi entropi, semakin sulit untuk menarik kesimpulan dari informasi itu. Membalik koin adalah contoh tindakan yang memberikan informasi yang acak. Untuk koin yang tidak memiliki afinitas untuk kepala atau ekor, hasil dari sejumlah lemparan sulit diprediksi. Mengapa? Karena tidak ada hubungan antara membalik dan hasilnya. Inilah inti dari entropi.

2.7 Imron Sumadireja / 1164076

2.7.1 Binary Classification

1. Binary classification merupakan suatu cara untuk mengklasifikasikan atau mengkategorikan objek set dengan atribut ke dalam ke dua kategori yang sudah ada atau biasa disebut dengan supervised. Binary classification dapat diterapkan dengan tujuan praktis, dalam banyak masalah binary classification. Untuk contoh binary classification dapat dilihat pada gambar 2.32

2.7.2 Supervised Learning, Unsupervised Learning, dan Clustering

1. Supervised learning merupakan suatu pembelajaran bagi mesin untuk mempelajari suatu fungsi yang memetakan input ke output berdasarkan data yang telah diberikan dan terdapat variable yang telah ditargetkan sehingga tujuan dari pembelajaran ini mesin dapat memetakan output dengan baik. Sehingga proses training yang dilakukan pada mesin dapat berjalan sesuai dengan target

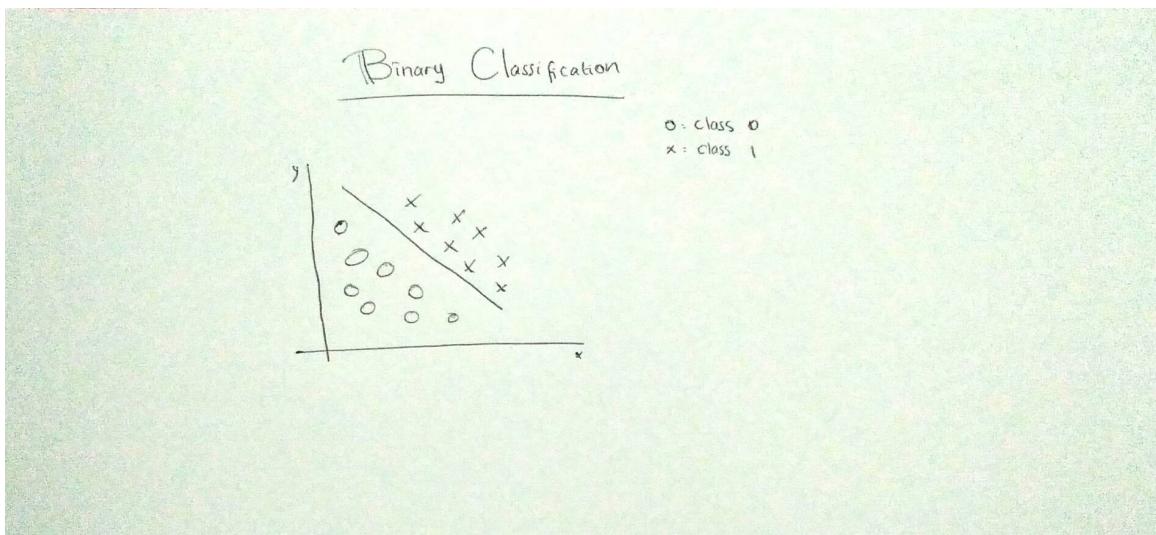


Figure 2.32: Binary Classification.

yang ditentukan dan hasil dari data training tersebut dapat digunakan untuk melakukan prediksi. Contoh supervised learning dapat dilihat pada gambar berikut 2.33

2. Unsupervised learning merupakan suatu pembelajaran bagi mesin, namun tidak memiliki data latih, atau data training. Unsupervised ini dapat mengklasifikasi suatu objek secara langsung dengan atribut seadanya pada data tersebut. Sebagai contoh, jika kita ingin mengelompokkan sekumpulan orang hanya diperlukan dari data yang ada misalnya dari jenis kelamin, pakaian yang digunakan, dan lain sebagainya. Oleh karena itu unsupervised learning ini tidak memiliki data training. Contoh supervised learning dapat dilihat pada gambar berikut 2.34
3. Clustering adalah metode pengelompokan data ke dalam beberapa cluster atau kelompok agar data dalam satu cluster tersebut memiliki tingkat kemiripan yang maksimum dan data dengan kemiripan yang minimum. Clustering merupakan proses satu set data ke dalam himpunan bagian atau kelompok yang disebut dengan cluster. Contoh clustering dapat dilihat pada gambar berikut 2.36

2.7.3 Evaluasi dan Akurasi

1. Evaluasi adalah tentang bagaimana dapat mengevaluasi seberapa baik model bekerja dengan mengukur akurasinya. Dan akurasi akan didefinisikan sebagai

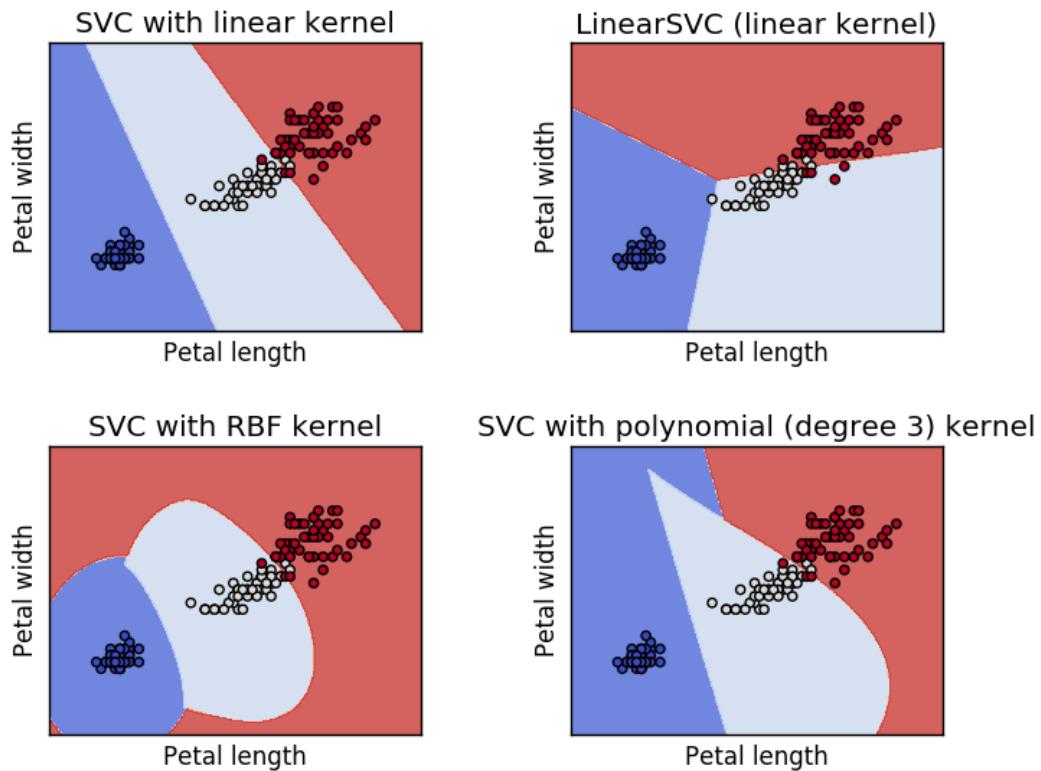


Figure 2.33: Supervised Learning.

persentase kasus yang diklasifikasikan dengan benar. Kita dapat menganalisis kesalahan yang dibuat oleh model, atau tingkat kebingungannya, menggunakan matriks kebingungan. Matriks kebingungan mengacu pada kebingungan mengacu pada kebingungan dalam model, tetapi matriks kebingungan ini bisa menjadi sedikit lebih sulit untuk dipahami ketika mereka menjadi sangat besar. Contohnya dapat dilihat pada gambar berikut ??

2.7.4 Confusion Matrix

1. Terdapat beberapa cara untuk membuat dan membaca confusion matrix diantaranya, sebagai berikut
 - Tentukan pokok permasalahan dan atributnya, misal pendapatan dan pengeluaran.
 - Buat decission tree
 - Buat data testingnya

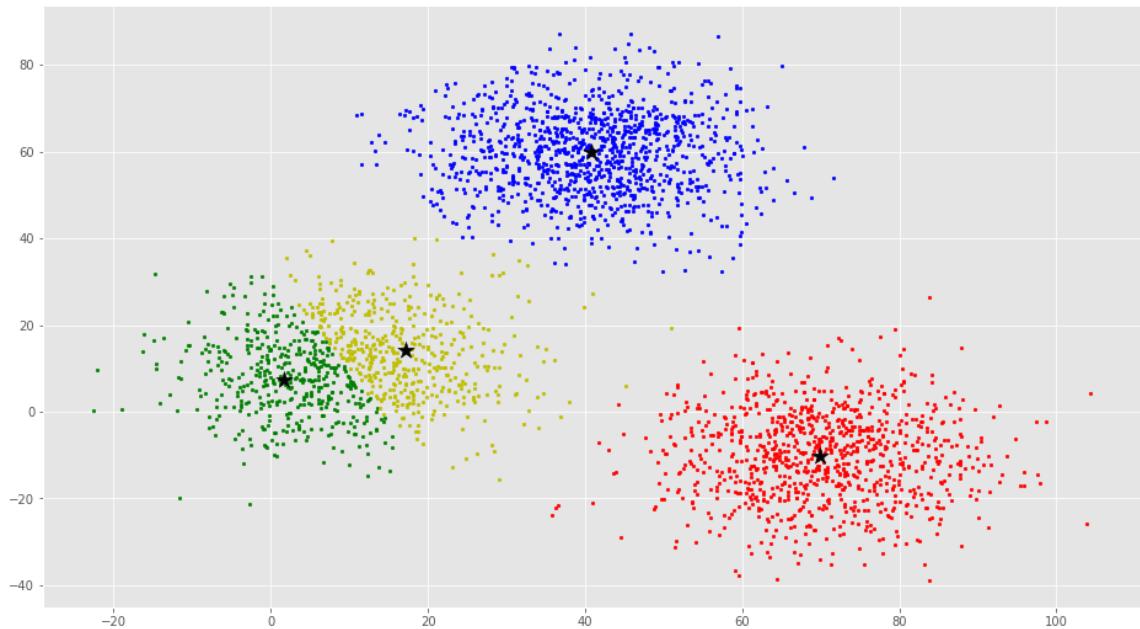


Figure 2.34: Unsupervised Learning.

- Lalu mencari nilai a, b ,c dan d. Misal a = 8, b = 2, c = 2, dan d = 6.
- Selanjutnya mencari nilai recall, precision, accuracy, dan error rate.

Berikut contoh dari confusion matrix

$$\text{Recall} = 6/(2+6) = 1,33$$

$$\text{Precision} = 6/(2+6) = 1,33$$

$$\text{Accuracy} = (8+6)/(8+2+2+6) = 0,8$$

$$\text{Error rate} = (2+2)/(8+2+2+6) = 0,22$$

2.7.5 Cara kerja K-Fold Cross Validation

1. Untuk cara kerja K-Fold Cross Validation sebagai berikut

- Total instance dibagi menjadi N bagian
- Fold yang pertama adalah bagian pertama menjadi data uji (testing) dan sisanya menjadi training data
- Lalu hitung akurasi berdasarkan porsi data tersebut dengan menggunakan persamaan
- Fold yang kedua adalah bagian ke dua menjadi data uji (testing) dan sisanya menjadi training data

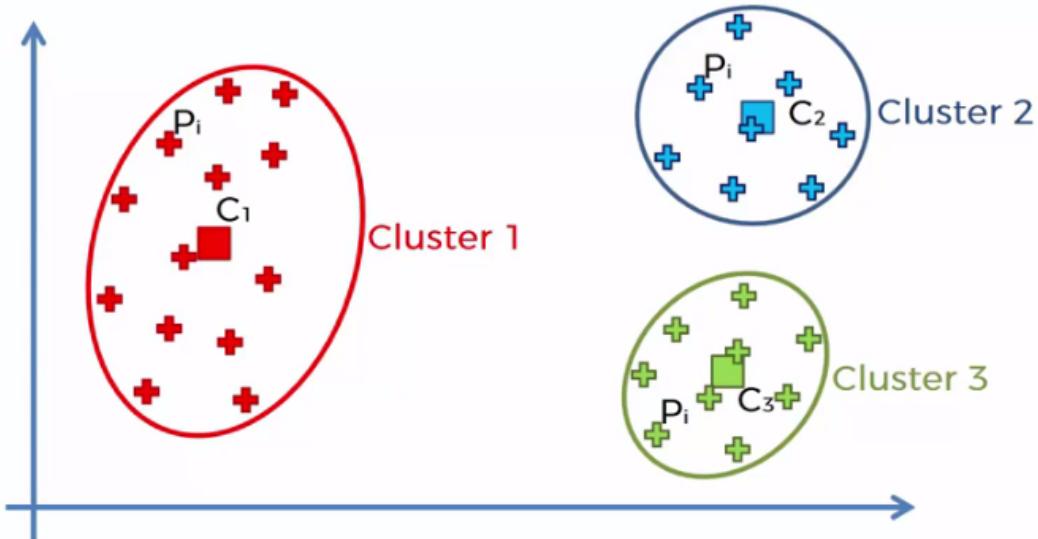


Figure 2.35: Clustering.

- Lalu hitung akurasi berdasarkan porsi data tersebut
- Dan selanjutnya hingga mencapai fold ke-4
- Terakhir hitung rata-rata akurasi K buah.

Ilustrasi dari K-Fold Cross Validation dapat dilihat pada gambar 2.37

2.7.6 Decision Tree

1. Decision tree adalah sebuah metode pembelajaran yang diawasi non-parametrik digunakan untuk klasifikasi dan regresi. Decision tree digunakan untuk membuat sebuah model yang dapat memprediksi variable dengan mempelajari aturan keputusan dengan ciri-ciri yang terdapat pada atribut tersebut. Sebagai contoh decision tree dapat melakukan prediksi apakah di bulan terdapat gravitasi atau bukan. Contohnya dapat dilihat pada gambar berikut 2.38

2.7.7 Information Gain dan Entropi

1. Information Gain adalah informasi atau kriteria dalam pembagian sebuah objek. Sebagai contoh misalnya information gain pada gambar laki-laki, atribut yang biasanya dimiliki pada gambar laki-laki diantaranya berambut pendek, berjakin, berjenggot, berkumis. Dalam beberapa hal terdapat perempuan yang memiliki rambut pendek, berkumis, dan berjenggot, namun dari parameter yang telah diidentifikasi bahwa gambar tersebut memiliki akurasi yang lebih tinggi

	Predict Alpukat	Predict Durian
True Alpukat	10	8
True Durian	2	15

Figure 2.36: Evaluasi dan Akurasi.

jadi dapat disimpulkan bahwa gambar tersebut adalah laki-laki. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat dalam gambar 2.39

2. Entropi merupakan ukuran dari keacakan informasi, semakin tinggi entropi maka akan semakin sulit dalam menentukan suatu keputusan

2.8 Imron Sumadireja / 1164076

2.8.1 scikit-learn

Pada praktikum kali ini saya merubah beberapa variable yang terdapat pada source code dengan nama kota. Source code 1:

- Pada baris pertama dari source code tersebut menjelaskan bahwa kita akan import library pandas dengan merubah nama alias menjadi padalarang, seperti gambar berikut 2.40
- Pada baris kedua terdapat variable baru dengan nama dumai, dan akan membaca file dengan ekstensi .csv
- Berikut hasil yang di dapat dari source code berikut 2.41

Source code 2:

- Pada baris pertama menjelaskan bahwa kita akan menambahkan kolom lulus atau gagal. Data dari kolom tersebut akan berisi 1 dan 0. 1 Untuk mahasiswa

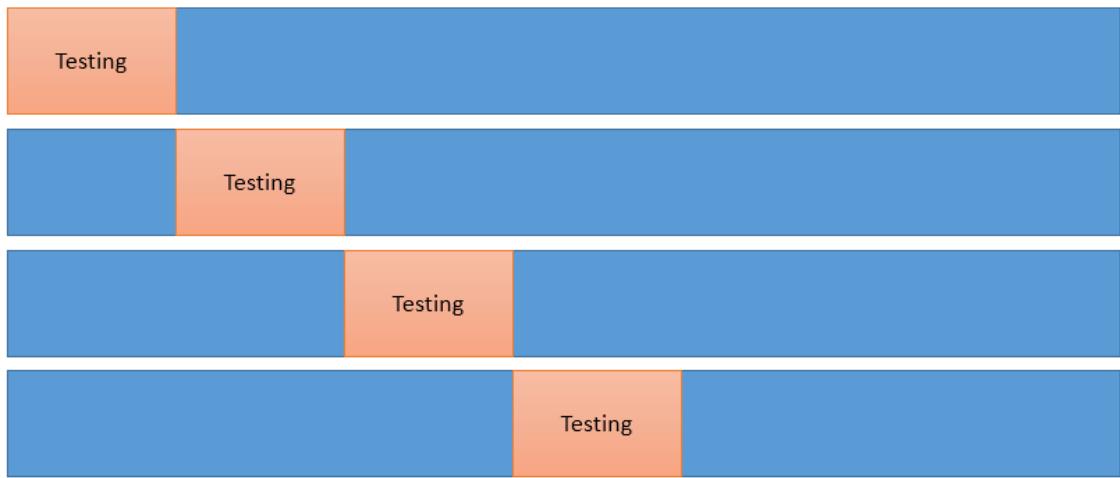


Figure 2.37: K-Fold Cross Validation.

yang dinyatakan lulus dan 0 untuk mahasiswa yang tidak lulus, seperti gambar berikut 2.42

- Pada baris kedua akan membuat data-data tersebut disusun secara berurutan sesuai atribut
- Pada baris ketiga berguna untuk menyinkronkan data yang terdapat pada source code pertama
- Berikut hasil yang di dapat dari source code berikut 2.43

Source code 3:

- Pada baris pertama menjelaskan bahwa dalam data tersebut akan memberikan tambahan kolom dengan atribut dengan isi 0 dan 1, seperti gambar berikut 2.44
- Pada baris kedua berguna untuk menyinkronkan data yang terdapat pada source code sebelumnya
- Berikut hasil yang di dapat dari source code berikut 2.45

Source code 4:

- Pada baris pertama menjelaskan bahwa variable dumai akan menjalankan fungsi sample dengan frac 1, seperti gambar berikut 2.46
- Pada baris kedua dan ketiga berguna untuk memberikan data training dan data testing dengan masing-masing nilai 500

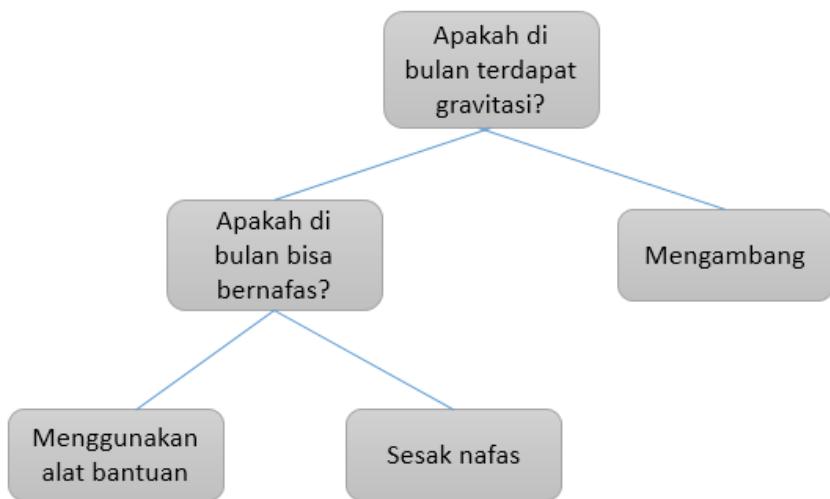


Figure 2.38: Decision Tree.

- Pada baris keempat dan kelima berguna untuk melatih data training
- Pada baris keenam dan ketujuh berguna untuk melatih data testing
- Pada baris kedelapan dan kesembilan berguna untuk membuat sebuah keputusan dari hasil data training dan data testing
- Pada baris kesepuluh berguna untuk import library numpy
- Pada baris kesebelas berguna untuk menampilkan hasil data suatu keputusan tersebut
- Berikut hasil yang di dapat dari source code berikut 2.47

Source code 5:

- Pada baris pertama berguna untuk import library tree yang berguna untuk membuat keputusan dengan metode tree, seperti gambar berikut 2.48
- Pada baris kedua variable tangerang akan menjalankan fungsi tree decision
- Pada baris ketiga variable tangerang akan menjalankan fungsi tersebut menggunakan data training
- Berikut hasil yang di dapat dari source code berikut 2.49

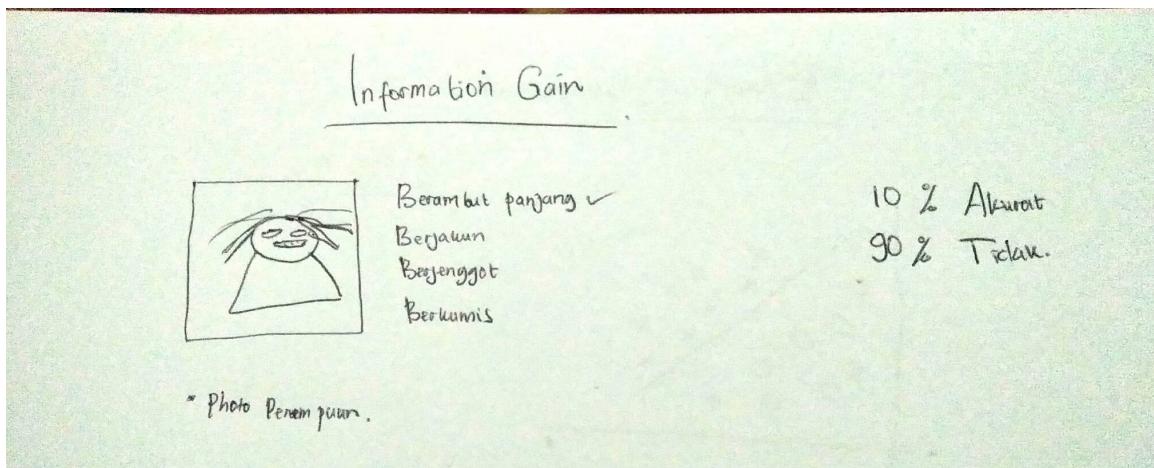


Figure 2.39: Information Gain dan Entropi.

```
# Load dataset (student Portuguese scores)
import pandas as padalarang
dumai = padalarang.read_csv('F:\Imron\Kuliah\Semester 6\Artificial Intelligence\praktikum\Python-Artificial-Intelligence-Projects-for-Beginners\Chapt
len(dumai)
```

Figure 2.40: Source Code.

Source code 6:

- Pada baris pertama berguna untuk import library graphviz, seperti pada gambar berikut 2.50
- Pada baris kedua berguna untuk membuat graphviz dari hasil data yang telah di latih pada source code sebelumnya
- Baris ketiga berguna untuk memanggil atribut dot untuk ditampilkan dalam bentuk graphic
- Berikut hasil yang di dapat dari source code berikut 2.51

Source code 7:

- Source code tersebut berguna untuk mengekspor representasi visual dalam bentuk PDF atau format lainnya, seperti gambar berikut 2.52
- Berikut hasil yang di dapat dari source code berikut 2.53

Source code 8:

- Source code berikut 2.54 berguna untuk memeriksa skor tree dengan menggunakan set pengujian yang telah di buat sebelumnya

```
In [2]: import pandas as padalarang
...: dumai = padalarang.read_csv('F:\Imron\Kuliah\Semester 6\Artificial
Intelligence\praktikum\Python-Artificial-Intelligence-Projects-for-Beginners
\Chapter01\dataset\student-por.csv', sep=';')
...: len(dumai)
Out[2]: 649
```

Figure 2.41: Source Code.

```
# generate binary label (pass/fail) based on G1+G2+G3 (test grades, each 0-20 pts); threshold_for_passing is sum>=30
dumai['pass'] = dumai.apply(lambda row: 1 if (row['G1']+row['G2']+row['G3']) >= 35 else 0, axis=1)
dumai = dumai.drop(['G1', 'G2', 'G3'], axis=1)
dumai.head()
```

Figure 2.42: Source Code.

- Berikut hasil yang di dapat dari source code berikut 2.55

Source code 9:

- Pada baris pertama berguna untuk import library cross val score, seperti gambar berikut 2.56
- Baris kedua data yang telah dibuat sebelumnya akan kembali digunakan untuk memastikan rata-rata tersebut
- Pada baris ketiga akan menampilkan hasil rata-rata dari data tersebut
- Berikut hasil yang di dapat dari source code berikut 2.57

Source code 10:

- Source code berikut ini berfungsi untuk melakukan pengecekan lebih dalam lagi untuk menentukan keputusan yang lebih akurat dibandingkan dengan metode sebelumnya. Pada source code tersebut melakukan validasi silang, seperti gambar berikut 2.58
- Berikut hasil yang di dapat dari source code berikut 2.59

Source code 11:

- Source code tersebut menjelaskan bahwa untuk mendapatkan hasil keputusan yang akurat diperlukan training yang lebih banyak lagi dalam kasus ini depth acc memiliki nilai 19 dan 3. Proses yang dilakukan sama dengan proses sebelumnya yakni dengan menggunakan decision tree dan dari data hasil data training dan data testing, seperti gambar berikut 2.60

```

In [3]: dumai['pass'] = dumai.apply(lambda row: 1 if (row['G1']+row['G2']+row['G3'])>= 35 else 0, axis=1)
....: dumai = dumai.drop(['G1', 'G2', 'G3'], axis=1)
....: dumai.head()
Out[3]:
   school sex  age address famsize ... Dalc Walc  health absences pass
0      GP    F   18      U    GT3 ...  1     1      3       4      0
1      GP    F   17      U    GT3 ...  1     1      3       2      0
2      GP    F   15      U    LE3 ...  2     3      3       6      1
3      GP    F   15      U    GT3 ...  1     1      5       0      1
4      GP    F   16      U    GT3 ...  1     2      5       0      1

[5 rows x 31 columns]

```

Figure 2.43: Source Code.

```

# use one-hot encoding on categorical columns
dumai = padalarang.get_dummies(dumai, columns=['sex', 'school', 'address', 'famsize', 'Pstatus', 'Mjob', 'Fjob',
                                                'reason', 'guardian', 'schoolsup', 'famsup', 'paid', 'activities',
                                                'nursery', 'higher', 'internet', 'romantic'])
dumai.head()

```

Figure 2.44: Source Code.

- Berikut hasil yang di dapat dari source code berikut 2.61

Source code 12:

- Pada baris pertama berguna untuk import library matplotlib.pyplot, seperti gambar berikut 2.62
- Source code tersebut berguna untuk menampilkan diagram hasil keputusan pada pelatihan-pelatihan data sebelumnya
- Berikut hasil yang di dapat dari source code berikut 2.63

2.8.2 Penanganan Error

Dari percobaan yang telah dilakukan saya mengalami 2 kali error, berikut screenshot error serta penanganan yang saya dapat:

1. Screenshot error 2.64
2. Solusi dari permasalahan tersebut, kita tinggal memasukan direktori tempat file tersebut berada 2.65
3. Screenshot error 2.66

```

In [4]: dumai = padalarang.get_dummies(dumai, columns=['sex', 'school', 'address',
... 'famsize', 'Pstatus', 'Mjob', 'Fjob',
... 'reason', 'guardian', 'schoolsupsup', 'famsupsup',
'paid', 'activities', 'nursery', 'higher', 'internet', 'romantic'])
...: dumai.head()
Out[4]:
   age  Medu  Fedu    ...  internet_yes  romantic_no  romantic_yes
0    18     4     4    ...          0            1            0
1    17     1     1    ...          1            1            0
2    15     1     1    ...          1            1            0
3    15     4     2    ...          1            0            1
4    16     3     3    ...          0            1            0
[5 rows x 57 columns]

```

Figure 2.45: Source Code.

```

# shuffle rows
dumai = dumai.sample(frac=1)
# split training and testing data
dumai_train = dumai[:500]
dumai_test = dumai[500:]

dumai_train_att = dumai_train.drop(['pass'], axis=1)
dumai_train_pass = dumai_train['pass']

dumai_test_att = dumai_test.drop(['pass'], axis=1)
dumai_test_pass = dumai_test['pass']

dumai_att = dumai.drop(['pass'], axis=1)
dumai_pass = dumai['pass']

# number of passing students in whole dataset:
import numpy as nabire
print("Passing: %d out of %d (%.2f%%)" % (nabire.sum(dumai_pass), len(dumai_pass), 100*float(nabire.sum(dumai_pass)) / len(dumai_pass)))

```

Figure 2.46: Source Code.

4. Solusi dari permasalahan tersebut, kita harus install library graphviz terlebih dahulu seperti gambar 2.67, berhubung saya sudah install maka gambarnya seperti itu.
5. Selanjutnya setalah install library graphviz selesai, kita masukkan path graphviz tersebut kedalam environment variables seperti gambar 2.68 agar dapat digunakan.
6. Setelah itu semua selesai, maka permasalahan pun sudah ditangani.

2.9 scikit-learn

HARI KEDUA ANDRI FAJAR SUNANDHAR 1164065

1. # load dataset (student Portuguese scores)

```

In [5]: dumai = dumai.sample(frac=1)
....: # split training and testing data
....: dumai_train = dumai[:500]
....: dumai_test = dumai[500:]
....:
....: dumai_train_att = dumai_train.drop(['pass'], axis=1)
....: dumai_train_pass = dumai_train['pass']
....:
....: dumai_test_att = dumai_test.drop(['pass'], axis=1)
....: dumai_test_pass = dumai_test['pass']
....:
....: dumai_att = dumai.drop(['pass'], axis=1)
....: dumai_pass = dumai['pass']
....:
....: # number of passing students in whole dataset:
....: import numpy as nabire
....: print("Passing: %d out of %d (%.2f%%)" % (nabire.sum(dumai_pass),
len(dumai_pass), 100*float(nabire.sum(dumai_pass)) / len(dumai_pass)))
Passing: 328 out of 649 (50.54%)

```

Figure 2.47: Source Code.

```

# fit a decision tree
from sklearn import tree
tangerang = tree.DecisionTreeClassifier(criterion="entropy", max_depth=5)
tangerang = tangerang.fit(dumai_train_att, dumai_train_pass)

```

Figure 2.48: Source Code.

```

import pandas as apel
jeruk = apel.read_csv('E:\KAMPUS\Semester 6\Kecerdasan Buatan\modul\Python-Ar
len(jeruk)

```

Untuk mengimport atau memanggil module pandas sebagai apel. Kemudian mendefinisikan variabel "jeruk" yang akan memanggil dataset yang didapatkan dari data student-mat.csv

2. # generate binary label (pass/fail) based on G1+G2+G3 (test grades, each 0-20)
 - jeruk['pass'] = jeruk.apply(lambda row: 1 if (row['G1']+row['G2']+row['G3']) >= 35 else 0)
 - jeruk = jeruk.drop(['G1', 'G2', 'G3'], axis=1)
 - jeruk.head()

mendeklarasikan label pass/fail nya data berdasarkan G1+G2+G3. kemudian pada variabel jeruk dideklarasikan jika baris dengan G1+G2+G3 ditambahkan, dan hasilnya sama dengan 35 maka axisnya 1.

```
In [6]: from sklearn import tree
.... tangerang = tree.DecisionTreeClassifier(criterion="entropy", max_depth=5)
.... tangerang = tangerang.fit(dumai_train_att, dumai_train_pass)
```

Figure 2.49: Source Code.

```
# visualize tree
import graphviz
dot_data = tree.export_graphviz(tangerang, out_file=None, label="all", impurity=False, proportion=True,
                                feature_names=list(dumai_train_att), class_names=["fail", "pass"],
                                filled=True, rounded=True)
graph = graphviz.Source(dot_data)
graph
```

Figure 2.50: Source Code.

3. # use one-hot encoding on categorical columns

```
jeruk = apel.get_dummies(jeruk, columns=['sex', 'school', 'address', 'famsize',
                                           'reason', 'guardian', 'schoolsup', 'famsup',
                                           'nursery', 'higher', 'internet', 'romantic'])
jeruk.head()
```

One-hot encoding adalah proses di mana variabel kategorikal dikonversi menjadi bentuk yang dapat disediakan untuk algoritma .

4. # shuffle rows

```
jeruk = jeruk.sample(frac=1)
# split training and testing data
jeruk_train = jeruk[:500]
jeruk_test = jeruk[500:]
```

```
jeruk_train_att = jeruk_train.drop(['pass'], axis=1)
jeruk_train_pass = jeruk_train['pass']
```

```
jeruk_test_att = jeruk_test.drop(['pass'], axis=1)
jeruk_test_pass = jeruk_test['pass']
```

```
jeruk_att = jeruk.drop(['pass'], axis=1)
jeruk_pass = jeruk['pass']
```

```
# number of passing students in whole dataset:
import numpy as np
```

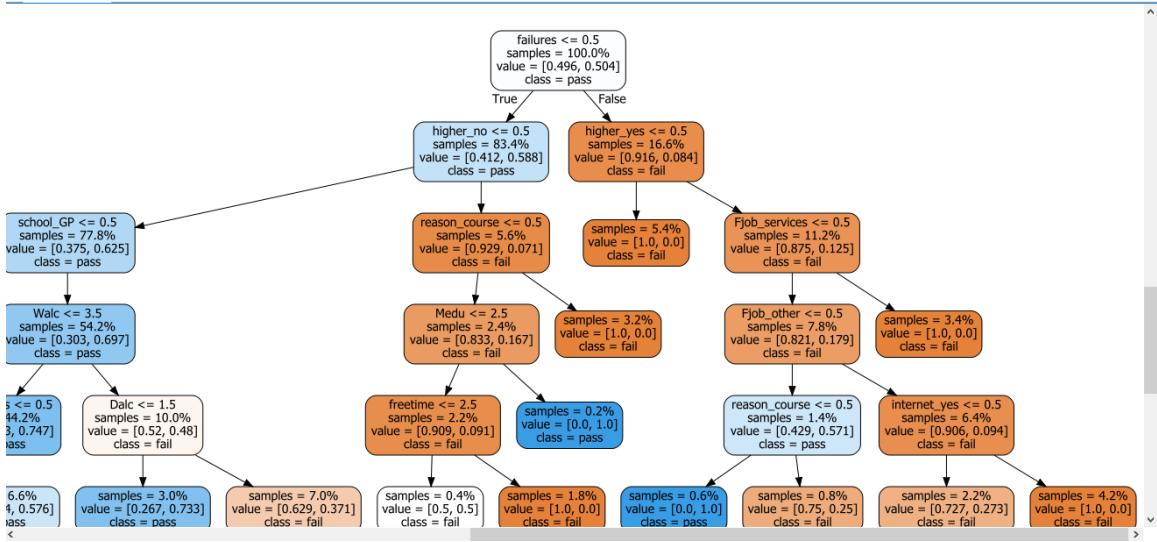


Figure 2.51: Source Code.

```
# save tree
tree.export_graphviz(tangerang, out_file="student-performance.dot", label="all", impurity=False, proportion=True,
                     feature_names=list(dumai_train_att), class_names=["fail", "pass"],
                     filled=True, rounded=True)
```

Figure 2.52: Source Code.

```
print("Passing: %d out of %d (%.2f%%)" % (np.sum(jeruk_pass), len(jeruk_pass), np.sum(jeruk_pass)/len(jeruk_pass)*100))
```

Pada bagian tersebut, terdapat train dan test yang digunakan untuk untuk membagi train, test dan kemudian membagi lagi train ke validasi dan test.

Kemudian akan mengimport module numpy sebagai np yang akan digunakan untuk mengembalikan nilai passing dari pelajar dari keseluruhan dataset dengan cara print.

```
5. # fit a decision tree
from sklearn import tree
semangka = tree.DecisionTreeClassifier(criterion="entropy", max_depth=5)
semangka = semangka.fit(jeruk_train_att, jeruk_train_pass)
```

Dari librari scikitlearn import modul tree. Kemudian definisikan variabel semangka dengan menggunakan DecisionTreeClassifier. Kemudian pada variabel semangka terdapat Criterion , setelah itu agar DecisionTreeClassifier dapat dijalankan gunakan perintah fit. hasilnya seperti dibawah

```
6. # visualize tree
import graphviz
```

```
In [8]: tree.export_graphviz(tangerang, out_file="student-performance.dot", label="all", impurity=False, proportion=True,
...:                                     feature_names=list(dumai_train_att),
...:                                     class_names=["fail", "pass"],
...:                                     filled=True, rounded=True)
```

Figure 2.53: Source Code.

```
tangerang.score(dumai_test_att, dumai_test_pass)
```

Figure 2.54: Source Code.

```
dot_data = tree.export_graphviz(semangka, out_file=None, label="all", impurity=False,
...:                                     feature_names=list(jeruk_train_att), class_names=["fail", "pass"],
...:                                     filled=True, rounded=True)
graph = graphviz.Source(dot_data)
graph
```

Mengimport Graphviz Sehingga akan muncul gambardiagram grafik bercabang.

7. # save tree

```
tree.export_graphviz(semangka, out_file="student-performance.dot", label="all",
...:                                     feature_names=list(jeruk_train_att), class_names=["fail", "pass"],
...:                                     filled=True, rounded=True)
```

tree.exportgraphviz merupakan fungsi yang menghasilkan representasi Graphviz dari decision tree.

8. semangka.score(jeruk_test_att, jeruk_test_pass)

Score juga disebut prediksi, Nilai atau skor yang dibuat dapat mewakili prediksi nilai masa depan, tetapi mereka juga mungkin mewakili kategori atau hasil yang mungkin. disini semangka akan memprediksi jeruk.

9. from sklearn.model_selection import cross_val_score

```
scores = cross_val_score(semangka, jeruk_att, jeruk_pass, cv=5)
# show average score and +/- two standard deviations away (covering 95% of scores)
print("Accuracy: %0.2f (+/- %0.2f)" % (scores.mean(), scores.std() * 2))
```

```
In [9]: tangerang.score(dumai_test_att, dumai_test_pass)
Out[9]: 0.6778523489932886
```

Figure 2.55: Source Code.

```
from sklearn.model_selection import cross_val_score
scores = cross_val_score(tangerang, dumai_att, dumai_pass, cv=5)
# show average score and +/- two standard deviations away (covering 95% of scores)
print("Accuracy: %0.2f (+/- %0.2f)" % (scores.mean(), scores.std() * 2))
```

Figure 2.56: Source Code.

Dari `sklearn.modelselection` akan mengimport `crossvalscore`. Kemudian akan menampilkan score rata rata dan kurang lebih dua standar deviasi yang mencakup 95 persen score.

```
10. for max_depth in range(1, 20):
    semangka = tree.DecisionTreeClassifier(criterion="entropy", max_depth=max_
    scores = cross_val_score(semangka, jeruk_att, jeruk_pass, cv=5)
    print("Max depth: %d, Accuracy: %0.2f (+/- %0.2f)" % (max_depth, scores.
```

Semangka akan mendefinisikan `tree.DecissionTreeClassifier` nya yang kemudian variabel semangka akan mengevaluasi score dengan validasi silang.

```
11. depth_acc = np.empty((19,3), float)
i = 0
for max_depth in range(1, 20):
    semangka = tree.DecisionTreeClassifier(criterion="entropy", max_depth=max_
    scores = cross_val_score(semangka, jeruk_att, jeruk_pass, cv=5)
    depth_acc[i,0] = max_depth
    depth_acc[i,1] = scores.mean()
    depth_acc[i,2] = scores.std() * 2
    i += 1

depth_acc
```

Dengan 19 sebagai bentuk array kosong, 3 sebagai output data-type dan float urutan kolom-utama (gaya Fortran) dalam memori. variabel semangka yang akan melakukan split score dan nangka akan mengvalidasi score secara silang.

```

In [10]: from sklearn.model_selection import cross_val_score
...: scores = cross_val_score(tangerang, dumai_att, dumai_pass,
cv=5)
...: # show average score and +/- two standard deviations away
(covering 95% of scores)
...: print("Accuracy: %0.2f (+/- %0.2f)" % (scores.mean(),
scores.std() * 2))
Accuracy: 0.70 (+/- 0.06)

In [11]:

```

Figure 2.57: Source Code.

```

for max_depth in range(1, 20):
    tangerang = tree.DecisionTreeClassifier(criterion="entropy", max_depth=max_depth)
    scores = cross_val_score(tangerang, dumai_att, dumai_pass, cv=5)
    print("Max depth: %d, Accuracy: %0.2f (+/- %0.2f)" % (max_depth, scores.mean(), scores.std() * 2))

```

Figure 2.58: Source Code.

```

12. import matplotlib.pyplot as plt
    fig, ax = plt.subplots()
    ax.errorbar(depth_acc[:,0], depth_acc[:,1], yerr=depth_acc[:,2])
    plt.show()

```

Mengimpor librari dari matplotlib yaitu pyplot sebagai plt
fig dan ax menggunakan subplots untuk membuat gambar .
ax.errorbar akan membuat error bar

2.10 Penanganan Error

Hari Kedua Andri fajar Sunandhar 1164065

2.10.1 Error Graphviz

1. error yang didapatkan saat menjalankan Graphviz
2. Kode erornya adalah ModuleNotFoundError. Eror ini terjadi karena module named Graphviz nya tidak ada.

```
In [11]: for max_depth in range(1, 20):
...:     tangerang =
tree.DecisionTreeClassifier(criterion="entropy", max_depth=max_depth)
...:     scores = cross_val_score(tangerang, dumai_att,
dumai_pass, cv=5)
...:     print("Max depth: %d, Accuracy: %0.2f (+/- %0.2f)" %
(max_depth, scores.mean(), scores.std() * 2))
Max depth: 1, Accuracy: 0.64 (+/- 0.07)
Max depth: 2, Accuracy: 0.69 (+/- 0.08)
Max depth: 3, Accuracy: 0.70 (+/- 0.06)
Max depth: 4, Accuracy: 0.69 (+/- 0.04)
Max depth: 5, Accuracy: 0.70 (+/- 0.07)
Max depth: 6, Accuracy: 0.67 (+/- 0.06)
Max depth: 7, Accuracy: 0.67 (+/- 0.08)
Max depth: 8, Accuracy: 0.64 (+/- 0.06)
Max depth: 9, Accuracy: 0.67 (+/- 0.04)
Max depth: 10, Accuracy: 0.65 (+/- 0.05)
Max depth: 11, Accuracy: 0.65 (+/- 0.08)
Max depth: 12, Accuracy: 0.65 (+/- 0.08)
Max depth: 13, Accuracy: 0.62 (+/- 0.04)
Max depth: 14, Accuracy: 0.62 (+/- 0.05)
Max depth: 15, Accuracy: 0.63 (+/- 0.05)
Max depth: 16, Accuracy: 0.63 (+/- 0.03)
Max depth: 17, Accuracy: 0.63 (+/- 0.03)
Max depth: 18, Accuracy: 0.61 (+/- 0.04)
Max depth: 19, Accuracy: 0.63 (+/- 0.07)
```

Figure 2.59: Source Code.

3. Solusi yang bisa dilakukan untuk mengatasi eror tersebut adalah sebagai berikut :

- buka CMD kemudian perintah pip install graphviz
- masukan perintah conda install pip, untuk solving environment
- selanjutnya masukan perintah conda install python-graphviz , untuk menambahkan package python-graphviz pada conda

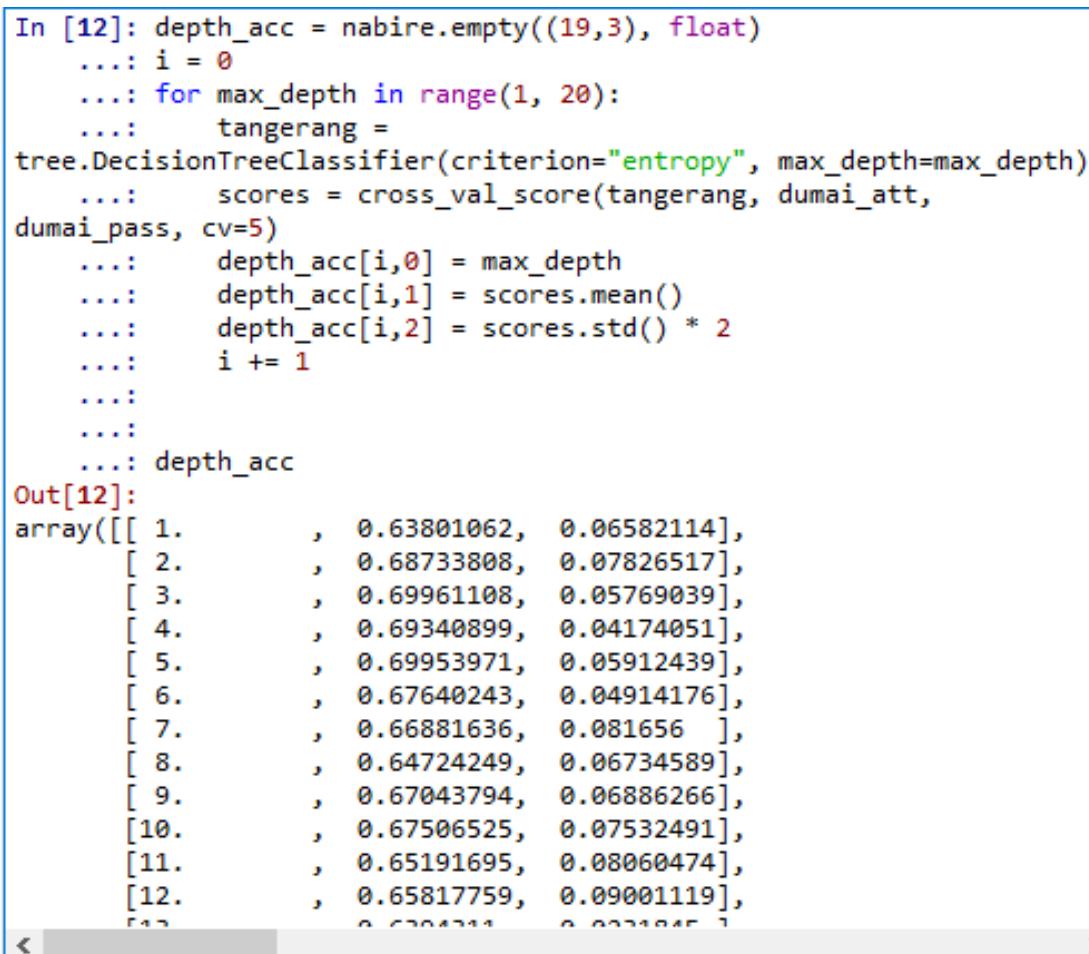
```

depth_acc = nabire.empty((19,3), float)
i = 0
for max_depth in range(1, 20):
    tangerang = tree.DecisionTreeClassifier(criterion="entropy", max_depth=max_depth)
    scores = cross_val_score(tangerang, dumai_att, dumai_pass, cv=5)
    depth_acc[i,0] = max_depth
    depth_acc[i,1] = scores.mean()
    depth_acc[i,2] = scores.std() * 2
    i += 1

depth_acc

```

Figure 2.60: Source Code.



```

In [12]: depth_acc = nabire.empty((19,3), float)
...: i = 0
...: for max_depth in range(1, 20):
...:     tangerang =
tree.DecisionTreeClassifier(criterion="entropy", max_depth=max_depth)
...:     scores = cross_val_score(tangerang, dumai_att,
dumai_pass, cv=5)
...:     depth_acc[i,0] = max_depth
...:     depth_acc[i,1] = scores.mean()
...:     depth_acc[i,2] = scores.std() * 2
...:     i += 1
...:
...:
...: depth_acc
Out[12]:
array([[ 1.        ,  0.63801062,  0.06582114],
       [ 2.        ,  0.68733808,  0.07826517],
       [ 3.        ,  0.69961108,  0.05769039],
       [ 4.        ,  0.69340899,  0.04174051],
       [ 5.        ,  0.69953971,  0.05912439],
       [ 6.        ,  0.67640243,  0.04914176],
       [ 7.        ,  0.66881636,  0.081656  ],
       [ 8.        ,  0.64724249,  0.06734589],
       [ 9.        ,  0.67043794,  0.06886266],
      [10.        ,  0.67506525,  0.07532491],
      [11.        ,  0.65191695,  0.08060474],
      [12.        ,  0.65817759,  0.09001119],
      [13.        ,  0.67042111,  0.07718451]
      ])

```

Figure 2.61: Source Code.

```
import matplotlib.pyplot as pontianak
fig, ax = pontianak.subplots()
ax.errorbar(depth_acc[:,0], depth_acc[:,1], yerr=depth_acc[:,2])
pontianak.show()
```

Figure 2.62: Source Code.

```
In [13]: import matplotlib.pyplot as plt
...: fig, ax = plt.subplots()
...: ax.errorbar(depth_acc[:,0], depth_acc[:,1], yerr=depth_acc[:,2])
...: plt.show()
```

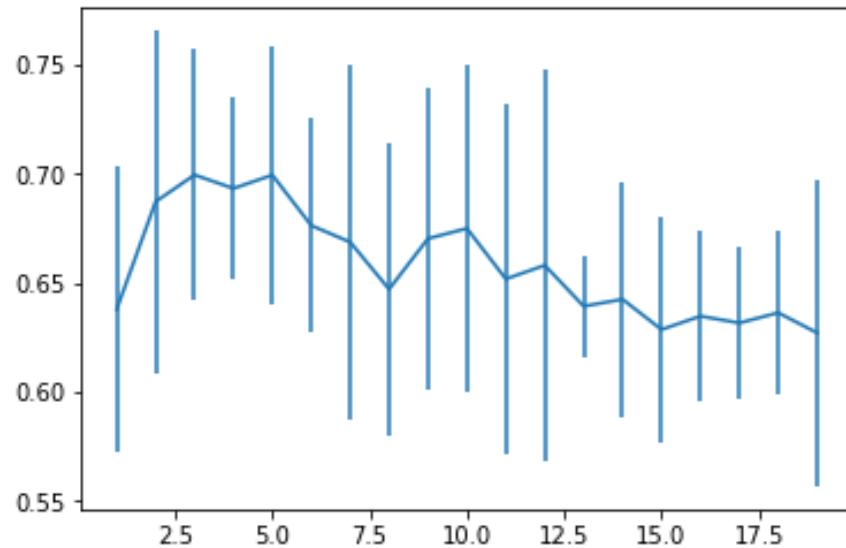


Figure 2.63: Source Code.

```
File  C:\ProgramData\Anaconda3\lib\site-packages\pandas\io\parsers.py , line 1708, in __init__
    self._reader = parsers.TextReader(src, **kwds)

  File "pandas\_libs\parsers.pyx", line 384, in pandas._libs.parsers.TextReader.__cinit__

  File "pandas\_libs\parsers.pyx", line 695, in pandas._libs.parsers.TextReader._setup_parser_source
pandas._libs.parsers.TextReader._setup_parser_source

FileNotFoundException: File b'student-por.csv' does not exist

In [2]:
```

Figure 2.64: Error.

```
# Load dataset (student Portuguese scores)
import pandas as padalarang
dumai = padalarang.read_csv('F:\Imron\Kuliah\Semester 6\Artificial Intelligence\praktikum\Python-Artificial-Intelligence-Projects-for-Beginners\Chapter01\len(dumai)|
```

Figure 2.65: Resolve.

```
File "C:\Users\NS\Anaconda3\lib\site-packages\graphviz\backend.py", line 206, in pipe
    out, _ = run(cmd, input=data, capture_output=True, check=True, quiet=quiet)

File "C:\Users\NS\Anaconda3\lib\site-packages\graphviz\backend.py", line 150, in run
    raise ExecutableNotFoundError(cmd)

ExecutableNotFoundError: failed to execute ['dot', '-Tsvg'], make sure the Graphviz
executables are on your systems' PATH

Out[9]: <graphviz.files.Source at 0x9709fd0>
```

Figure 2.66: Error.

```
Administrator: Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.17763.316]
(c) 2018 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\WINDOWS\system32>conda install graphviz
Collecting package metadata: done
Solving environment: done

# All requested packages already installed.

C:\WINDOWS\system32>
```

Figure 2.67: Resolve.

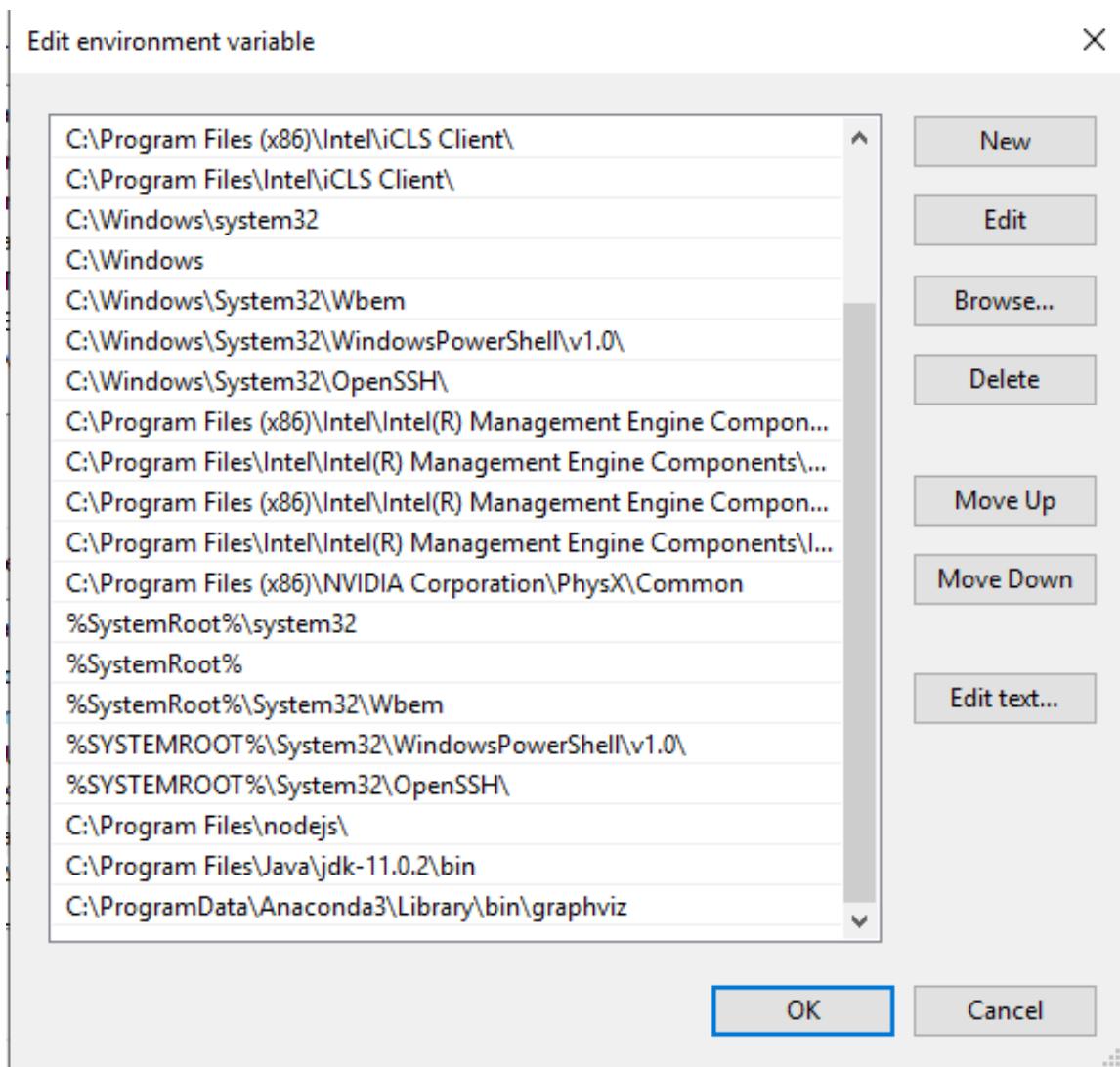


Figure 2.68: Resolve.

```
In [1]: import pandas as pd
...: d = pd.read_csv('E:\KAMPUS\Semester 6\Kecerdasan Buatan\modul
\Python-Artificial-Intelligence-Projects-for-Beginners\Chapter01\dataset
\student-mat.csv', sep=';')
...: len(d)
Out[1]: 395
```

Figure 2.69: Loading Dataset

```
In [8]: jeruk['pass'] = jeruk.apply(lambda row: 1 if (row['G1']+row['G2']+row['G3']) >= 35
else 0, axis=1)
...: jeruk = jeruk.drop(['G1', 'G2', 'G3'], axis=1)
...: jeruk.head()
Out[8]:
   school sex  age address famsize ...  Dalc  Walc  health absences pass
0      GP    F   18      U    GT3 ...     1     1     3      6     0
1      GP    F   17      U    GT3 ...     1     1     3      4     0
2      GP    F   15      U    LE3 ...     2     3     3     10     0
3      GP    F   15      U    GT3 ...     1     1     5      2     1
4      GP    F   16      U    GT3 ...     1     2     5      4     0
[5 rows x 31 columns]
```

Figure 2.70: Generate Binary Label

```
In [9]: jeruk = ape1.get_dummies(jeruk, columns=['sex', 'school', 'address', 'famsize',
'pstatus', 'Mjob', 'Fjob',
...,
'paid', 'activities',
...,
...: jeruk.head()
Out[9]:
   age  Medu  Fedu    ...  internet_yes  romantic_no  romantic_yes
0    18     4     4    ...          0            1              0
1    17     1     1    ...          1            1              0
2    15     1     1    ...          1            1              0
3    15     4     2    ...          1            0              1
4    16     3     3    ...          0            1              0
[5 rows x 57 columns]
```

Figure 2.71: One-hot Encoding

```
In [10]: jeruk = jeruk.sample(frac=1)
...: # split training and testing data
...: jeruk_train = jeruk[:500]
...: jeruk_test = jeruk[500:]
...:
...: jeruk_train_att = jeruk_train.drop(['pass'], axis=1)
...: jeruk_train_pass = jeruk_train['pass']
...:
...: jeruk_test_att = jeruk_test.drop(['pass'], axis=1)
...: jeruk_test_pass = jeruk_test['pass']
...:
...: jeruk_att = jeruk.drop(['pass'], axis=1)
...: jeruk_pass = jeruk['pass']
...:
...: # number of passing students in whole dataset:
...: import numpy as np
...: print("Passing: %d out of %d (%.2f%%)" % (np.sum(jeruk_pass), len(jeruk_pass),
100*float(np.sum(jeruk_pass)) / len(jeruk_pass)))
Passing: 160 out of 395 (42.03%)
```

Figure 2.72: Shuffle Rows

```
In [11]: from sklearn import tree
...: semangka = tree.DecisionTreeClassifier(criterion="entropy", max_depth=5)
...: semangka = semangka.fit(jeruk_train_att, jeruk_train_pass)
```

Figure 2.73: Fit Decision Tree

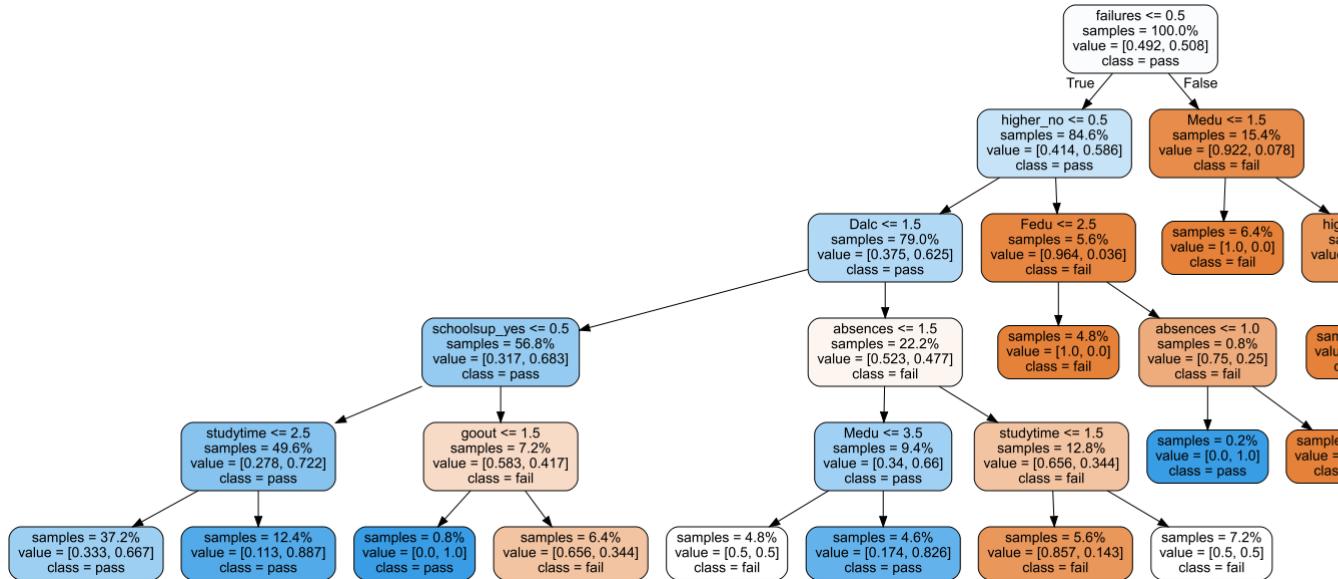


Figure 2.74: Fit Decision Tree

```
In [13]: tree.export_graphviz(semangka, out_file="student-
performance.dot", label="all", impurity=False, proportion=True,
...:                                         feature_names=list(jeruk_train_att),
...:                                         class_names=["fail", "pass"], filled=True, rounded=True)
```

Figure 2.75: Fit Decision Tree

```
In [9]: semangka.score(jeruk_test_att, jeruk_test_pass)
Out[9]: 0.6845637583892618
```

Figure 2.76: Score

```
In [15]: from sklearn.model_selection import cross_val_score
...: scores = cross_val_score(semangka, jeruk_att, jeruk_pass,
cv=5)
...: # show average score and +/- two standard deviations away
(covering 95% of scores)
...: print("Accuracy: %0.2f (+/- %0.2f)" % (scores.mean(),
scores.std() * 2))
Accuracy: 0.58 (+/- 0.04)
```

Figure 2.77: Cross Val Score

```
In [16]: for max_depth in range(1, 20):
...:     semangka = tree.DecisionTreeClassifier(criterion="entropy", max_depth=max_depth)
...:     scores = cross_val_score(semangka, jeruk_att, jeruk_pass, cv=5)
...:     print("Max depth: %d, Accuracy: %0.2f (+/- %0.2f)" % (max_depth, scores.mean(), scores.std() * 2))

Max depth: 1, Accuracy: 0.58 (+/- 0.01)
Max depth: 2, Accuracy: 0.58 (+/- 0.05)
Max depth: 3, Accuracy: 0.58 (+/- 0.02)
Max depth: 4, Accuracy: 0.59 (+/- 0.08)
Max depth: 5, Accuracy: 0.58 (+/- 0.03)
Max depth: 6, Accuracy: 0.58 (+/- 0.08)
Max depth: 7, Accuracy: 0.57 (+/- 0.10)
Max depth: 8, Accuracy: 0.60 (+/- 0.10)
Max depth: 9, Accuracy: 0.60 (+/- 0.09)
Max depth: 10, Accuracy: 0.62 (+/- 0.05)
Max depth: 11, Accuracy: 0.61 (+/- 0.08)
Max depth: 12, Accuracy: 0.63 (+/- 0.08)
Max depth: 13, Accuracy: 0.60 (+/- 0.12)
Max depth: 14, Accuracy: 0.59 (+/- 0.07)
Max depth: 15, Accuracy: 0.62 (+/- 0.07)
Max depth: 16, Accuracy: 0.59 (+/- 0.05)
Max depth: 17, Accuracy: 0.62 (+/- 0.05)
Max depth: 18, Accuracy: 0.62 (+/- 0.09)
Max depth: 19, Accuracy: 0.62 (+/- 0.07)
```

Figure 2.78: Max Depth

```
In [17]: depth_acc = np.empty((19,3), float)
...: i = 0
...: for max_depth in range(1, 20):
...:     semangka = tree.DecisionTreeClassifier(criterion="entropy", max_depth=max_depth)
...:     scores = cross_val_score(semangka, jeruk_att, jeruk_pass, cv=5)
...:     depth_acc[i,0] = max_depth
...:     depth_acc[i,1] = scores.mean()
...:     depth_acc[i,2] = scores.std() * 2
...:     i += 1
...:
...: depth_acc
Out[17]:
array([[1.00000000e+00, 5.79751704e-01, 6.30768599e-03],
[2.00000000e+00, 5.79817429e-01, 5.40865102e-02],
[3.00000000e+00, 5.82348264e-01, 2.2355177e-02],
[4.00000000e+00, 5.84752515e-01, 7.32490810e-02],
[5.00000000e+00, 5.84719247e-01, 4.05630974e-02],
[6.00000000e+00, 5.79462837e-01, 7.53158175e-02],
[7.00000000e+00, 5.71772152e-01, 9.89792479e-02],
[8.00000000e+00, 6.02088608e-01, 1.28171591e-01],
[9.00000000e+00, 6.02249270e-01, 9.28901055e-02],
[1.00000000e+01, 6.17666342e-01, 6.17102083e-02],
[1.10000000e+01, 6.02378286e-01, 5.13011736e-02],
[1.20000000e+01, 6.15198799e-01, 5.15762620e-02],
[1.30000000e+01, 6.05072217e-01, 5.81263071e-02],
[1.40000000e+01, 6.15038137e-01, 5.79996256e-02],
[1.50000000e+01, 5.97380721e-01, 6.43910242e-02],
[1.60000000e+01, 5.82190036e-01, 7.12462584e-02],
[1.70000000e+01, 5.97284972e-01, 8.33497031e-02],
[1.80000000e+01, 6.25166342e-01, 6.78027722e-02],
[1.90000000e+01, 5.97285784e-01, 1.01208800e-01]])
```

Figure 2.79: Depth in Range

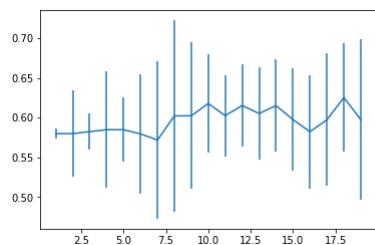


Figure 2.80: Matplotlib

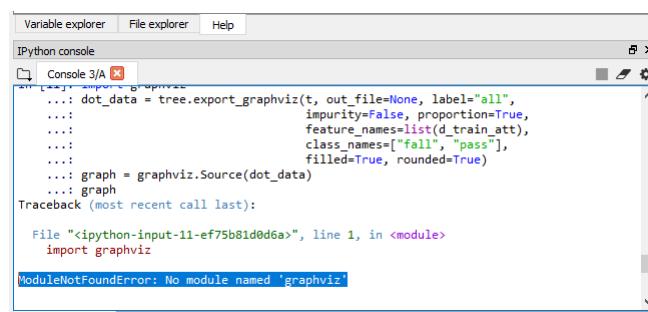


Figure 2.81: Error Graphviz

```

C:\Users\ACER>pip install graphviz
Collecting graphviz
  Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/1f/e2/ef2581b5b866256
/graphviz-0.10.1-py2.py3-none-any.whl
Installing collected packages: graphviz
Successfully installed graphviz-0.10.1
You are using pip version 18.1, however version 19.0.3 is available.
You should consider upgrading via the 'python -m pip install --upgrade pip'

```

Figure 2.82: install Graphviz

```

C:\Users\ACER>conda install pip
Collecting package metadata: done
Solving environment: done
# All requested packages already installed.

```

Figure 2.83: Solving Environment

```
C:\Users\ACER>conda install python-graphviz
Collecting package metadata: done
Solving environment: done

## Package Plan ##

environment location: C:\Users\ACER\Anaconda3

added / updated specs:
- python-graphviz

The following packages will be downloaded:
package          |      build
-----|-----
graphviz-2.38   | hfa6e2cd_3    37.7 MB
python-graphviz-0.8.4 | py36_1        28 KB
-----|-----
                           Total:   37.8 MB

The following NEW packages will be INSTALLED:
graphviz          pkgs/main/win-32::graphviz-2.38-hfa6e2cd_3
python-graphviz   pkgs/main/win-32::python-graphviz-0.8.4-py36_1

Proceed ([y]/n)? y
```

Figure 2.84: Evaluasi Eror

Chapter 3

Methods

3.1 The data

PLease tell where is the data come from, a little brief of company can be put here.

3.2 Method 1

Definition, steps, algoritm or equation of method 1 and how to apply into your data

3.3 Method 2

Definition, steps, algoritm or equation of method 2 and how to apply into your data

3.4 Yusniar Nur Syarif Sidiq/1164089

1. Random Forest merupakan algoritma yang digunakan terhadap klasifikasi data dalam jumlah yang besar. Klasifikasi pada random forest dilakukan dengan penggabungan dicision tree dengan melakuakn training terhadap sempel data yang dimiliki. Semakin banyak dicision tree maka data yang di dapat akan semakin akurat. Untuk gambar Random Forest dapat dilihat pada figure 4.1
2. Pertama download dataset terlebih dahulu lalu buka dengan menggunakan software spyder guna melihat isi dari dataset tersebut. Data tersebut memiliki extensi file bernama .txt dan didalamnya terdapat class dari field. Misalnya saja pada data jenis burung memiliki file index dan angka, dimana index berisi angka yang memiliki makna berupa jenis burung atau bahkan nama burung sedangkan field memiliki isi nilai berupa 0 dan 1 yang dimana sifatnya boolean

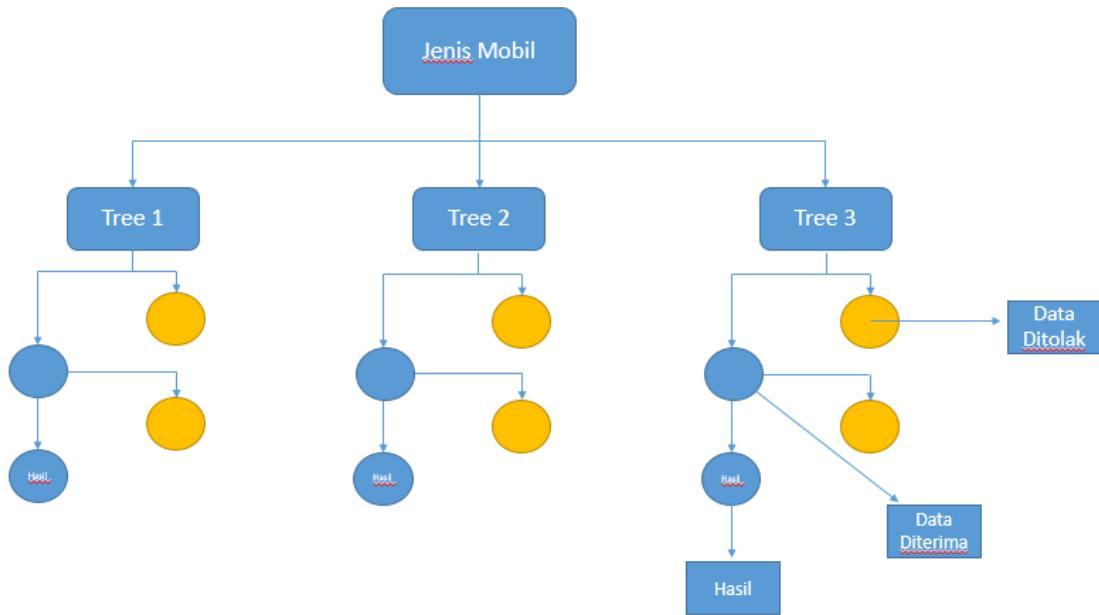


Figure 3.1: Random Forest.

atau Ya dan Tidak. Hal ini dikarenakan komputer hanya dapat membaca bilangan biner maka dari itu field yang diisi berupa angka. Artinya angka 0 berarti tidak dan angka 1 berarti Ya.

3. Cross Validation adalah sebuah teknik validasi model yang digunakan untuk menilai bagaimana hasil analisis statistik akan digeneralisasi ke kumpulan data independen. Cross validation digunakan dengan tujuan prediksi, dan bila kita ingin memperkirakan seberapa akurat model prediksi yang dilakukan dalam sebuah praktik. Tujuan dari cross validation yaitu untuk mendefinisikan dataset guna menguji dalam fase pelatihan untuk membatasi masalah seperti overfitting dan underfitting serta mendapatkan wawasan tentang bagaimana model akan digeneralisasikan ke set data independen.
4. Dimana Score 44 % diperoleh dari hasil pengelahan dataset jenis burung. Dimana akan dilakukan proses pembagian data testing dan data training lalu diproses dan menghasilkan score sebanyak 44 % dimana menjelaskan bahwa score tersebut digunakan sebagai pembanding dalam tingkat keakuratannya. Pada decision tree akan memperoleh data lebih kecil yaitu sebanyak 27 % hal ini dikarenakan data yang diolah menggunakan decision tree dibagi menjadi beberapa tree dan lalu disimpulkan untuk mendapatkan data yang akurat. Pada

SVM akan memperoleh score sebanyak 29 % hal ini dikarenakan data yang dimiliki masih bernilai netral sehingga tingkat keakuratannya masih belum jelas.

5. Untuk membaca confusion matriks dapat menggunakan source code sebagai berikut,

```
import numpy as np
np.set_printoptions(precision=2)
plt.figure(figsize=(60,60), dpi=300)
plot_confusion_matrix(cm, classes=birds, normalize=True)
plt.show()
```

Dimana numpy akan mengurus semua data yang berhubungan dengan matrix. Pada source code tersebut digunakan dalam melakukan read pada dataset burung dengan menggunakan metode confusion matrix. Dalam confusion matrix memiliki 4 istilah yaitu True Positive yang merupakan data positif yang terditeksi benar, True Negatif yang merupakan data negatif akan tetapi terditeksi benar, False Positif merupakan data negatif namun terditeksi sebagai data positif, False Negatif merupakan data positif namun terditeksi sebagai data negatif. Adapun contoh hasil read dataset menggunakan confusion matrix dapat dilihat pada figure 4.2

		True Values	
		True	False
Prediction	True	TP Correct result	FP Unexpected result
	False	FN Missing result	TN Correct absence of result

Figure 3.2: Confusion Matrix.

6. Voting merupakan proses pemilihan dari tree yang dimana akan dimunculkan hasilnya dan disimpulkan menjadi informasi yang pasti. Untuk kebih jelasnya saya akan memberikan sebuah contoh bagaimana voting berjalan.

Dimana ditunjukkan pada figure 4.3 terdapat 3 tree. Dalam tree tersebut akan dilakukan proses voting. Saya akan memberikan contoh kasus, dimana akan

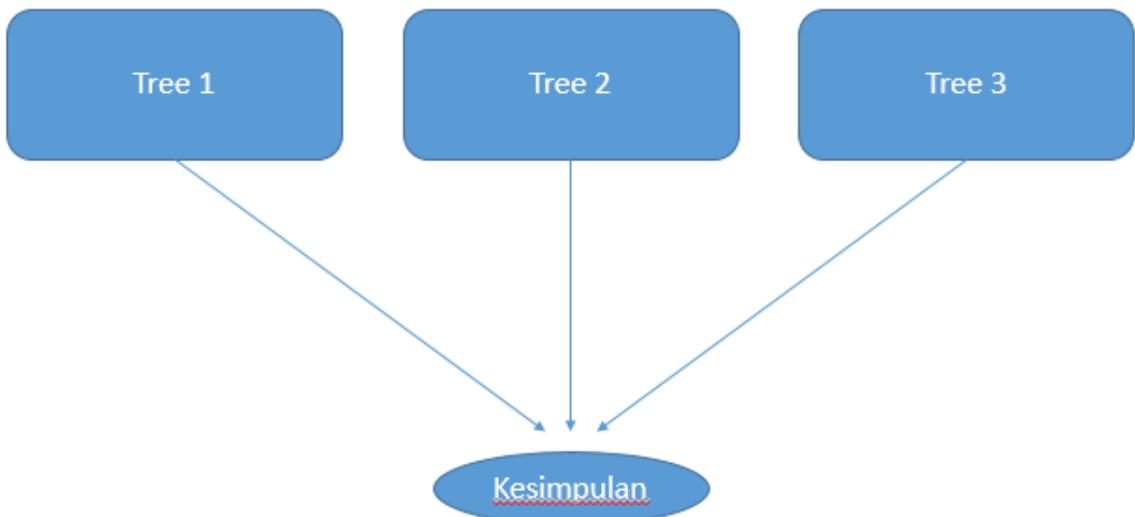


Figure 3.3: Voting.

diadakan voting untuk menentukan sebuah mobil. Dalam tree akan diberikan sejumlah data misalnya saja data tersebut berupa gambar, yang dimana data tersebut akan dipilih dengan cara voting. Hasil voting akhir dari setiap tree menunjukkan mobil jazz, yang berarti kesimpulan dari data yang telah diberikan menyatakan gambar tersebut adalah mobil jazz. Bagaimana apabila terjadi perbedaan data misalnya saja pada tree 1 dan 2 menyatakan mobil jazz sedangkan pada tree 3 menyatakan mobil yaris, maka kesimpulan yang di ambil adalah mobil jazz dikarenakan hasil voting terbanyak adalah mobil jazz.

3.5 Imron Sumadireja/1164076

3.5.1 Teori

1. Random Forest Beserta Ilustrasinya

Random Forest adalah salah satu algoritma yang digunakan pada klasifikasi data dalam jumlah yang besar. Klasifikasi random forest ini dilakukan melalui penggabungan decision tree dengan melakukan training pada sampel data yang dimiliki atau biasa disebut dengan supervised learning. Semakin banyak menggunakan decision tree maka akan mempengaruhi akurasi yang didapatkan menjadi lebih baik. Setiap decision tree memiliki atribut yang berbeda, serta decision tree tersebut spesifik terhadap atributnya yang merupakan bagian kecil

dari keseluruhan atribut pada data set. Contoh sederhananya bisa dilihat pada gambar berikut 4.4

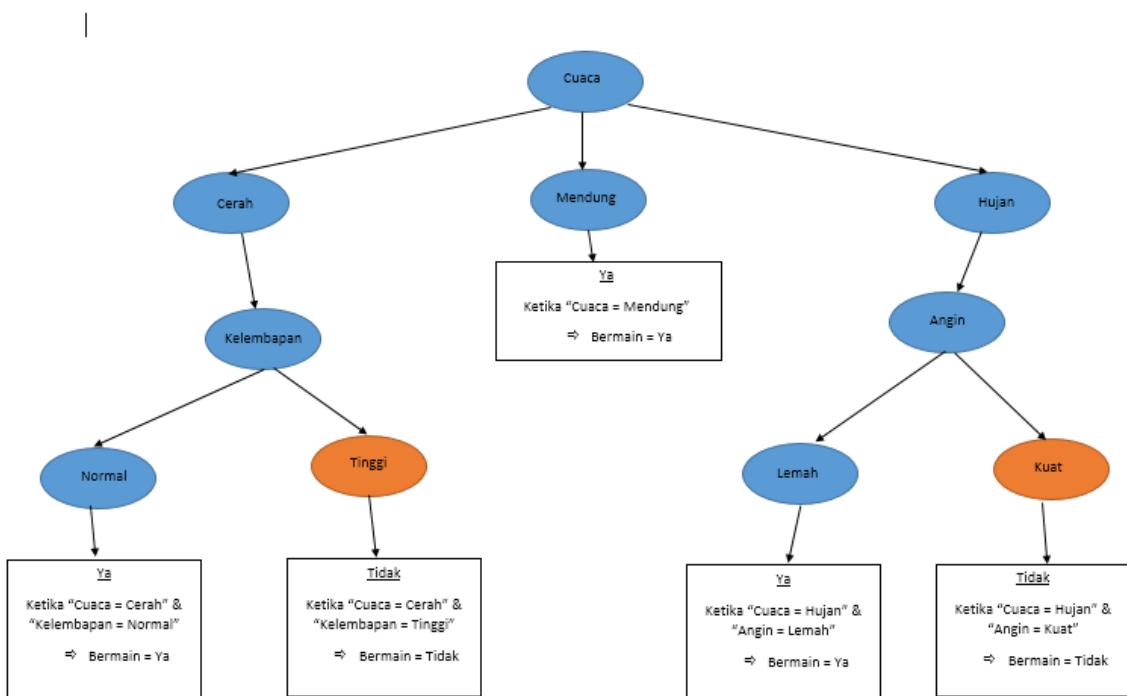


Figure 3.4: Random Forest.

2. Membaca Dataset, Makna Setiap File Serta Field Masing-Masing File

Pertama download terlebih dahulu datasetnya kemudian buka menggunakan spyder untuk mengetahui isi dari dataset tersebut. Untuk menjalankan code tersebut tinggal blok bagian yang akan di jalankan. Dataset tersebut di dalamnya terdapat class dari field atau data. Sebagai contoh pada data burung terdapat field index dan angka, untuk index biasanya berupa angka, angka tersebut memiliki makna sebagai pengganti nama atau jenis burung. Sedangkan field berisi nilai 0 dan 1 maknanya untuk memberikan penilaian ya atau tidak pada setiap suatu data namun pada kasus ini field di ganti dari ya atau tidak menjadi 0 dan 1 karena komputer kesulitan membaca ya atau tidak dan hanya bisa membaca dengan 0 dan 1 saja.

3. Cross Validation

Cross validation adalah metode statistik yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja model atau algoritma dengan data dipisahkan menjadi dua subset

yaitu data testing dan data training. Selain itu cross validation digunakan untuk memperkirakan seberapa akurat sebuah model prediktif ketika dijalankan. Untuk melakukan proses cross validation ini dibutuhkan sebuah data. Cross validation mengambil data dari output yang telah di eksekusi oleh algoritma sebelumnya. Hasil tersebut akan dipisahkan menjadi dua subset berdasarkan ukuran dataset. Selanjutnya dataset tersebut akan di test secara bergantian hingga seluruh bagian terpenuhi.

4. Arti Score 44% Pada Random Forest, 27% Pada Decision Tree dan 29% Dari SVM

(a) Arti Score 44% Pada Random Forest

Score tersebut merupakan hasil prediksi dari data yang telah dieksekusi sebelumnya dengan algoritma random forest, score tersebut menandakan bahwa akurasi yang didapatkan tidak terlalu baik karena data yang diujinya cukup banyak. Tetapi itu jauh lebih baik daripada menebak secara acak.

(b) Arti Score 27% Pada Decision Tree

Score tersebut merupakan hasil prediksi dari data yang dieksekusi sebelumnya dengan algoritma decision tree, selain itu pada decision tree menggunakan library sklearn sebagai acuan untuk melakukan prediksi. Untuk decision tree ini hasil yang didapatkan ialah 27%. Hasil tersebut lebih buruk dibandingkan dengan menggunakan algoritma random forest.

(c) Arti Score 29% Pada SVM

Score tersebut merupakan hasil prediksi dari data yang dieksekusi sebelumnya dengan algoritma Support Vector Machine, score tersebut lebih baik daripada hasil yang di prediksi oleh decision tree namun score yang dimiliki oleh SVM tidak lebih baik dari hasil random forest.

5. Cara Membaca Confusion Matriks Beserta Ilustrasinya

Cara untuk membaca confusion matriks yakni dengan cara memasukan parameter nilai yang tersedia pada datasets. Data tersebut akan menghasilkan 0.5, 0.2 dan lain seterusnya sampai mendekati angka 1 atau akurasi yang sempurna. Pada confusion matriks terdapat 4 istilah sebagai representasi hasil proses klasifikasi, seperti gambar berikut 4.5

		True Class	
		Positive	Negative
Predicted Class	Positive	true positives count (TP)	false negatives count (FP)
	Negative	false positives count (FN)	true negatives count (TN)

Figure 3.5: Confusion Matrix.

6. Jelaskan Voting Pada Random Forest Beserta Ilustrasinya

Voting pada random forest berguna untuk mengambil nilai pada masing-masing tree yang akan digunakan untuk menentukan hasil final dengan akurasi yang lebih baik. Untuk ilustrasi sederhananya sebagai berikut 4.6

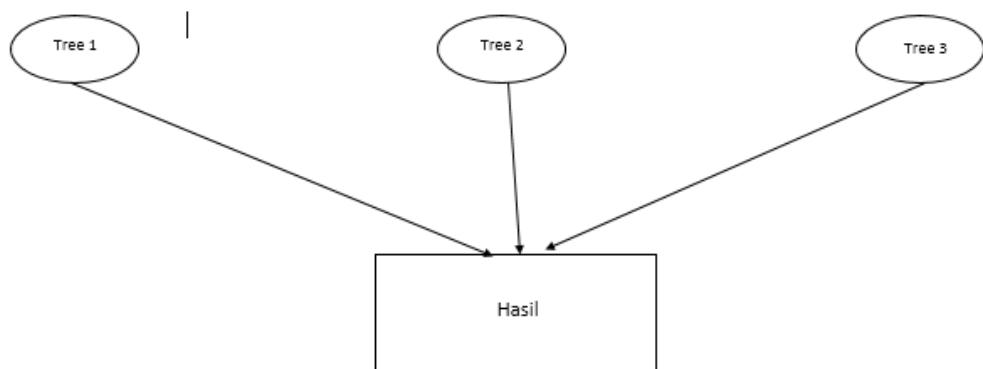


Figure 3.6: Voting.

3.5.2 Praktik Program / Imron Sumadireja / 1164076

1. Aplikasi Sederhana Menggunakan Pandas

```
import pandas as pd
ron = {'Nama' : ['Arya', 'Razan', 'Bagja', 'MZ'], 'Umur' : [19,22,21,23],
       'NPM' : [1145032,1145031,1145065,1145098]}
df = pd.DataFrame(ron)
print (df)
```

- Pada baris pertama menjelaskan bahwa code tersebut mengimport library pandas
- Pada baris kedua itu merupakan sekumpulan data yang hasilnya akan membentuk seperti ndarray
- Pada baris ketiga itu merupakan dataframe atau kerangka data yang berisi variable
- Pada baris keempat itu untuk melihat hasil dari code tersebut.

Untuk hasilnya bisa dilihat seperti gambar berikut 3.7

```
In [25]: import pandas as pd
.....
.... ron = {'Nama' : ['Arya', 'Razan', 'Bagja', 'MZ'], 'Umur' : [19,22,21,23], 'NPM'
: [1145032,1145031,1145065,1145098]}
.... df = pd.DataFrame(ron)
.... print (df)
   Nama  Umur      NPM
0  Arya    19  1145032
1  Razan   22  1145031
2  Bagja   21  1145065
3     MZ    23  1145098
```

Figure 3.7: Hasil dari pandas.

2. Aplikasi Sederhana Menggunakan Numpy

```
import numpy as np
a = np.arange(24)
a.ndim
b = a.reshape(2,3,4)
print (b)
```

- Pada baris pertama untuk import library numpy
- Pada baris kedua untuk menampilkan angka sebanyak 24 dimulai dari 0
- Pada baris ketiga merupakan nomor dari array dimensi
- Pada baris keempat tersebut akan merubah tampilannya menjadi 2 bagian dengan 4 kolom dan 3 baris
- Pada baris kelima untuk melihat hasil dari code tersebut.

Untuk hasilnya bisa dilihat seperti gambar berikut 3.8

```
In [20]: import numpy as np
....: a = np.arange(24)
....: a.ndim
....: b = a.reshape(2,3,4)
....: print (b)
[[[ 0  1  2  3]
 [ 4  5  6  7]
 [ 8  9 10 11]]
 [[12 13 14 15]
 [16 17 18 19]
 [20 21 22 23]]]
```

Figure 3.8: Hasil dari numpy.

3. Aplikasi Sederhana Menggunakan Matplotlib

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plot
data = pd.read_csv("F:/Imron/Kuliah/Semester 6/Artificial Intelligence/penjualan.csv")
data.plot()
data.show()
```

- Pada baris pertama untuk import library pandas

- Pada baris kedua untuk import library matplotlib dengan inisialiasasi plt
- Pada baris ketiga untuk membaca file .csv pada direktori tersebut
- Pada baris keempat untuk membaca file .csv dengan library matplotlib
- Pada baris kelima untuk menampilkan grafik dari hasil data pada .csv

Untuk hasilnya bisa dilihat seperti gambar berikut 3.9

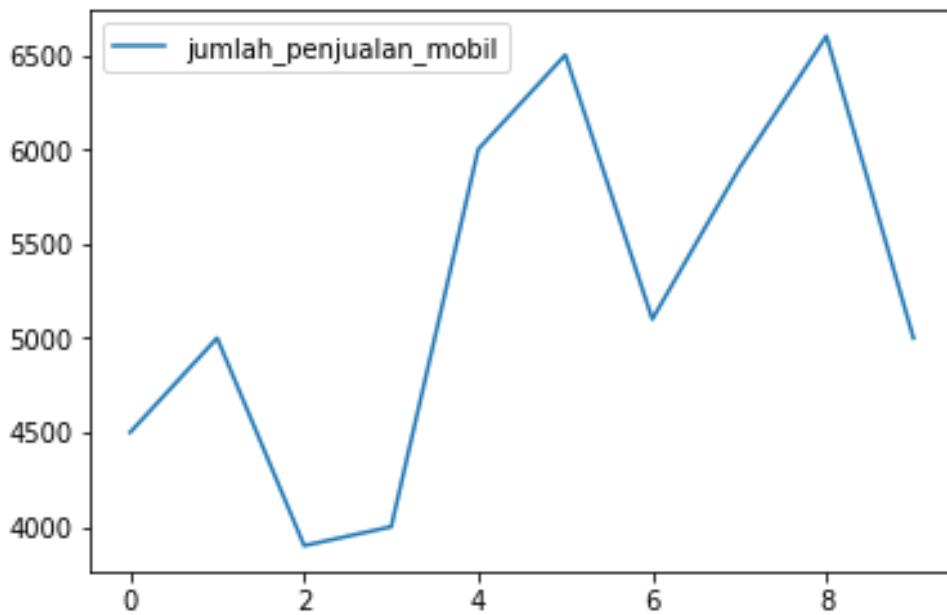


Figure 3.9: Hasil dari matplotlib.

4. Menjalankan Program Klasifikasi Random Forest

Berikut ini adalah keluaran dari percobaan Klasifikasi Random Forest

- Hasil pada gambar 3.10 tersebut menampilkan data dari file image attribute label. File tersebut berisi kategori, attribut pada setiap gambarnya dengan jumlah data sekitar 3 juta dan dibagi menjadi 3 kolom, pada code tersebut digunakan syntax error bad lines itu berfungsi untuk melewatkkan data yang mengandung bad lines agar tidak terjadi errpr pada saat pembacaan file.
- Hasil pada gambar 3.11 tersebut menampilkan 5 data teratas pada dataframe secara default.

imgatt - DataFrame

Index	imgid	attid	present
0	1	1	0
1	1	2	0
2	1	3	0
3	1	4	0
4	1	5	1
5	1	6	0
6	1	7	0
7	1	8	0
8	1	9	0
9	1	10	0
10	1	11	0
11	1	12	0
12	1	13	0
13	1	14	0

Format Resize Background color Column min/max OK Cancel

Figure 3.10: Klasifikasi Random Forest1.

- Hasil pada gambar 3.12 menampilkan jumlah dari baris dan kolom pada file image attribute label atau dataframe
- Hasil pada gambar 3.13 merubah kolom menjadi baris, dan baris menjadi kolom dengan menggunakan fungsi dari pivot pada file sebelumnya
- Hasil pada gambar 3.14 tersebut menampilkan 5 data teratas secara default pada dataframe imgatt2
- Hasil pada gambar 3.15 menampilkan jumlah kolom dan baris pada dataframe imgatt2
- Hasil pada gambar 3.16 mengganti imgid menjadi index yang artinya unik untuk setiap datanya
- Hasil pada gambar 3.17 menampilkan 5 data teratas yang berisi apakah

```
In [2]: imgatt.head()
Out[2]:
    imgid  attid  present
0       1       1       0
1       1       2       0
2       1       3       0
3       1       4       0
4       1       5       1
```

Figure 3.11: Klasifikasi Random Forest2.

```
In [3]: imgatt.shape
Out[3]: (3677856, 3)
```

Figure 3.12: Klasifikasi Random Forest3.

burung itu termasuk pada spesies yang mana. Kolom imgid ialah jenis burungnya dan kolom label itu spesies burungnya.

- Hasil pada gambar 3.18 menampilkan 11788 baris dan 1 kolom, dimana kolom tersebut merupakan spesies burungnya
- Hasil pada gambar 3.19 melakukan join antara imgatt2 dengan imglabels yang sebelumnya memiliki 312 kolom kini menjadi 313 kolom. Penggabungan ini termasuk ke dalam supervised learning karena kategorinya sudah tersedia.
- Hasil pada gambar 3.20 akan menghilangkan kolom pertama pada dataframe sebelumnya dan di rubah dengan kolom yang baru di join pada step sebelumnya

Name	Type	Size	Value
imgatt	DataFrame	(3677856, 3)	Column names: imgid, attid, present
imgatt2	DataFrame	(11788, 312)	Column names: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 1 ...

Help Variable explorer File explorer

IPython console

Console 1/A

```
In [4]: imgatt2 = imgatt.pivot(index='imgid', columns='attid',
values='present')
```

Figure 3.13: Klasifikasi Random Forest4.

- Hasil pada gambar 3.21 menampilkan 5 data teratas dari dataframe att
- Hasil pada gambar 3.22 menampilkan 5 data teratas dari dataframe label
- Hasil pada gambar 3.23 membagi data menjadi 4 bagian, 8000 row pertama untuk data training atribut, 8000 row kedua untuk data training label, 8000 row ketiga untuk data testing atribut, dan 8000 row keempat untuk data testing label
- Hasil pada gambar 3.24 mengimport library sklearn ensemble untuk memanggil RandomForestClassifier, max features itu sebagai tanda ada beberapa kolom untuk setiap tree nya pada kali ini setiap tree memiliki 50 kolom dengan estimasi 100 tree.
- Hasil pada gambar 3.25 hasil dari fit untuk membuat random forest dengan kategori yang sudah ditentukan dengan maksimum fitur sebanyak 50 kolom untuk setiap tree nya dengan estimasi 100 tree
- Hasil pada gambar 3.26 menampilkan hasil prediksi pada step sebelumnya pada random forest
- Hasil pada gambar 3.27 menampilkan hasil presentasi akurasi dengan menggunakan algoritma random forest

```
In [6]: imgatt2.head()
Out[6]:
attid 1 2 3 4 5 6 7 ... 306 307 308 309 310
311 312

1 0 0 0 0 1 0 0 ...
0 0
2 0 0 0 0 0 0 0 ...
0 0
3 0 0 0 0 1 0 0 ...
1 0
4 0 0 0 0 1 0 0 ...
0 0
5 0 0 0 0 1 0 0 ...
0 0
[5 rows x 312 columns]
```

Figure 3.14: Klasifikasi Random Forest5.

```
In [7]: imgatt2.shape
Out[7]: (11788, 312)
```

Figure 3.15: Klasifikasi Random Forest6.

5. Menjalankan Program Confusion Matrix

Berikut ini adalah keluaran dari hasil percobaan Confusion Matrix

- Hasil pada gambar 3.28 untuk memetakan data dari random forest ke dalam confusion matrix
- Hasil pada gambar 3.29 untuk menampilkan beberapa hasil dari data sebelumnya
- Hasil pada gambar 3.30 untuk merencanakan confusoin matrix dengan matplotlib sebelum di normalisasikan
- Hasil pada gambar 3.31 menampilkan file classes yang berisi nama-nama spesies burung

imglabels - DataFrame

Index	label
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10	1
11	1
12	1
13	1
14	1

Format Resize Background color Column min/max OK Cancel

Figure 3.16: Klasifikasi Random Forest7.

- Hasil pada gambar 3.32 merupakan dari proses normalisasi yang pada step sebelumnya sudah direncanakan

6. Menjalankan Klasifikasi SVM dan Decision Tree

Berikut ini adalah hasil dari percobaan yang telah dilakukan

- Hasil pada gambar 3.33 presentase prediksi yang dilakukan dengan menggunakan klasifikasi decision tree, dan hasilnya lebih buruk dibandingkan dengan random forest sebelumnya.
- Hasil pada gambar 3.34 presentase prediksi yang dilakukan dengan menggunakan klasifikasi SVM, dan hasilnya lebih baik di bandingkan dengan decision tree dan lebih buruk di bandingkan random forest

```
In [9]: imglabels.head()
Out[9]:
      label
imgid
1      1
2      1
3      1
4      1
5      1
```

Figure 3.17: Klasifikasi Random Forest8.

7. Menjalankan Program Cross Validation

Berikut ini adalah hasil keluaran dari percobaan yang telah dilakukan

- Hasil pada gambar 3.35 merupakan akurasi yang di dapatkan pada cross validation untuk random forest. Hasil tersebut masih warning dikarenakan mesinnya tidak kuat untuk melakukan prediksi secara menyeluruh
- Hasil pada gambar 3.36 merupakan akurasi yang didapatkan pada cross validation untuk decision tree. Hasil tersebut sama seperti step sebelumnya masih memiliki warning.
- Hasil pada gambar 3.37 merupakan akurasi yang didapatkan pada cross validation untuk SVM. Hasil tersebut masih sama seperti step sebelumnya masih memiliki tanda warning.

8. Menjalankan Program Pengamatan Komponen Informasi

Berikut ini adalah keluaran dari hasil percobaan yang telah saya lakukan

- Hasil pada gambar 3.38 seharusnya mengeluarkan beberapa informasi mengenai banyaknya tree dan atribut lainnya. Namun yang terjadi pada per-

```
In [10]: imglabels.shape  
Out[10]: (11788, 1)
```

Figure 3.18: Klasifikasi Random Forest9.

cobaan saya hanya mengeluarkan akurasi saja. Dikarenakan masih terdapat warning

- Hasil pada gambar 3.39 ini merupakan hasil dari plotting komponen informasi, namun dikarenakan pada step sebelumnya terdapat warning jadi data-data yang terdapat pada gambar tersebut, terlihat sedikit acak

3.5.3 Penanganan Error / Imron Sumadireja / 1164076

Dari percobaan yang telah saya lakukan, saya menemukan beberapa error, diantaranya sebagai berikut

- Screenshot error 3.40
- Code error 3.41
- Solusi Pemecahan Masalah 3.42 saya coba rubah data training dan data testingnya menjadi 1000 dan hasilnya teratasi dari pada yang sebelumnya. Error tersebut dikarenakan memorinya tidak muat untuk melakukan running dengan data yang begitu banyak. Bahkan laptop saya pun sudah coba di restart dan hasilnya tetap sama.

3.6 Andri Fajar Sunandhar/1164065

3.6.1 Teori

1. Apa itu Random Forest Serta Gambar Ilustrasinya

Random Forest adalah suatu algoritma yang digunakan pada klasifikasi data dalam jumlah yang besar. Klasifikasi random forest dilakukan melalui penggabungan pohon dengan melakukan training pada sampel data yang dimiliki. Penggunaan tree yang semakin banyak akan mempengaruhi akurasi yang akan

df - DataFrame

Index	309	310	311	312	label
8279	0	0	0	1	141
10604	0	1	0	0	181
3145	0	0	1	0	55
2373	0	0	0	0	42
2586	0	1	0	0	45
7719	0	1	0	0	132
7790	0	1	0	0	133
10938	0	0	1	0	186
1389	0	0	0	0	25
1360	0	0	0	0	25
4774	0	1	0	0	82
3612	0	0	0	0	63
6824	0	0	0	0	117
5710	0	0	1	0	98

Format Resize Background color Column min/max OK Cancel

Figure 3.19: Klasifikasi Random Forest10.

didapatkan menjadi lebih baik. Penentuan klasifikasi dengan random forest diambil berdasarkan hasil voting dari pohon yang terbentuk. Pemenang dari pohon yang terbentuk ditentukan dengan vote terbanyak. Pembangunan pohon pada random forest sampai dengan mencapai ukuran maksimum dari pohon data. Akan tetapi, pembangunan pohon Random Forest tidak dilakukan pemangkasan yang merupakan sebuah metode untuk mengurangi kompleksitas ruang. Contoh Ilustrasi sederhana Gambar Random Forest.

2. Cara Membaca Dataset

- (a) Buka Anaconda Navigator.
- (b) Jalankan Spyder
- (c) Import libraries yang dibutuhkan

df_att - DataFrame

Index	1	2	3	4	5
8279	0	0	0	0	0
10604	0	0	0	0	0
3145	0	0	0	0	0
2373	0	0	0	0	0
2586	0	0	0	0	1
7719	0	0	0	0	0
7790	0	1	0	0	0
10938	0	0	0	0	0
1389	0	0	0	0	1
1360	0	0	0	0	1
4774	0	1	0	0	0
3612	0	0	0	0	1
6824	0	0	0	0	0
5710	0	1	0	0	0

Format Resize Background color Column min/max OK Cancel

Figure 3.20: Klasifikasi Random Forest11.

- (d) Masukan kode berikut untuk membaca file Data.csv.
- (e) Jalankan kode tersebut, maka di windiws console akan muncul pesan :
- (f) Klik variable explorer, maka akan terlihat dataset yang baru ter-import.
- (g) Kemudian double klik pada dataset cell, maka akan muncul pop-up windows seperti berikut:
- (h) Seperti yang terlihat pada gambar tersebut dataset ini memiliki Kolom Country, Age, dan Salary sebagai independent variable-nya dan kolom Purchased sebagai dependent variable-nya.

3. Cross Validation

Cross validation adalah metode statistik yang digunakan untuk memperkirakan keterampilan model pembelajaran mesin. Ini biasanya digunakan dalam pembe-

	...: df_label = df.iloc[:, 312:]
In [13]:	df_att.head()
Out[13]:	
	1 2 3 4 5 6 7 ... 306 307 308 309 310
311 312	
imgid	
8279 0 0 0 0 0 0 1 ... 0 0 0 1 0	
0 0	
10604 0 0 0 0 0 0 0 ... 0 0 1 0 0	
1 0	
3145 0 0 0 0 0 0 0 ... 0 0 0 0 0	
0 1	
2373 0 0 0 0 0 0 0 ... 0 1 0 1 0	
0 0	
2586 0 0 0 0 1 0 0 ... 0 0 1 0 0	
1 0	
[5 rows x 312 columns]	

Figure 3.21: Klasifikasi Random Forest12.

lajaran mesin yang diterapkan untuk membandingkan dan memilih model untuk masalah pemodelan prediktif yang diberikan karena mudah dipahami, mudah diimplementasikan, dan menghasilkan estimasi keterampilan yang umumnya memiliki bias lebih rendah daripada metode lainnya.

4. Arti Score 44% Pada Random Forest, 27% Pada Decision Tree dan 29% Dari SVM

(a) Arti Score 44%

Pada Random Forest, Score tersebut merupakan hasil dari akurasi.

(b) Arti Score 27%

Pada decision tree adalah presentasi hasil dari perhitungan dataset.

(c) Arti Score 29% Pada SVM

merupakan hasil pendekatan jaringan saraf. Jaringan saraf sendiri merupakan komponen jaringan utama dari sistem saraf. Sistem tersebut mengatur dan mengontrol fungsi tubuh dan aktivitas dan terdiri dari dua bagian: (SSP) yang terdiri dari otak dan sumsum tulang belakang, dan percabangan saraf perifer dari sistem saraf tepi (SST) yang terdapat dalam pengolahan dataset terkait.

```
In [14]: df_label.head()
Out[14]:
   label
imgid
8279      141
10604     181
3145       55
2373       42
2586       45
```

Figure 3.22: Klasifikasi Random Forest13.

(a) Confusion Matrix Dan Ilustrasinya

- i. Perhitungan confusion matrix adalah sebagai berikut, akan saya beri contoh sederhana yaitu pengambilan keputusan untuk mendapatkan bantuan beasiswa. Saya menggunakan dua atribut, yaitu rekening listrik dan gaji. Ini adalah pohon keputusannya:

Kemudian data testingnya adalah

Yang pertama kita lakukan yaitu mencari 4 nilai yaitu a,b,c, dan d:

$$a = 5$$

$$b = 1$$

$$c = 1$$

$$d = 3$$

Kemudian kita dapat mencari nilai Recall, Precision, accuracy dan Error Rate

Name	Type	Size	Value
df_test_att	DataFrame	(3788, 312)	Column names: 1, 2, 3, 4, 5,...
df_test_label	Series	(3788,)	Series object of pandas.core.series module
df_train_att	DataFrame	(8000, 312)	Column names: 1, 2, 3, 4, 5,...
df_train_label	Series	(8000,)	Series object of pandas.core.series module

Figure 3.23: Klasifikasi Random Forest14.

```
In [16]: from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier
...: clf = RandomForestClassifier(max_features=50, random_state=0,
n_estimators=100)
```

Figure 3.24: Klasifikasi Random Forest15.

$$\text{Recall} = 3/(1+3) = 0,75$$

$$\text{Precision} = 3/(1+3) = 0,75$$

$$\text{Accuracy} = (5+3)/(5+1+1+3) = 0,8$$

$$\text{Error Rate} = (1+1)/(5+1+1+3) = 0,2$$

5. Jelaskan Voting Pada Random Forest Beserta Ilustrasinya

Voting merupakan metode yang paling umum digunakan dalam random forest. Ketika classifier membuat keputusan, Anda dapat memanfaatkan yang terbaik keputusan umum dan rata-rata yang didefinisikan ke dalam bentuk "voting".

Setelah pohon terbentuk, maka akan dilakukan voting pada setiap kelas dari data sampel. Kemudian, mengkombinasikan vote dari setiap kelas kemudian diambil vote yang paling banyak. Dengan menggunakan random forest pada klasifikasi data maka, akan menghasilkan vote yang paling baik. 4.14

```
In [17]: clf.fit(df_train_att, df_train_label)
Out[17]:
RandomForestClassifier(bootstrap=True, class_weight=None,
criterion='gini',
max_depth=None, max_features=50, max_leaf_nodes=None,
min_impurity_decrease=0.0, min_impurity_split=None,
min_samples_leaf=1, min_samples_split=2,
min_weight_fraction_leaf=0.0, n_estimators=100,
n_jobs=None,
oob_score=False, random_state=0, verbose=0,
warm_start=False)
```

Figure 3.25: Klasifikasi Random Forest16.

```
In [18]: print(clf.predict(df_train_att.head()))
[141 181 55 42 45]
```

Figure 3.26: Klasifikasi Random Forest17.

```
In [19]: clf.score(df_test_att, df_test_label)
Out[19]: 0.44852164730728616
```

Figure 3.27: Klasifikasi Random Forest18.

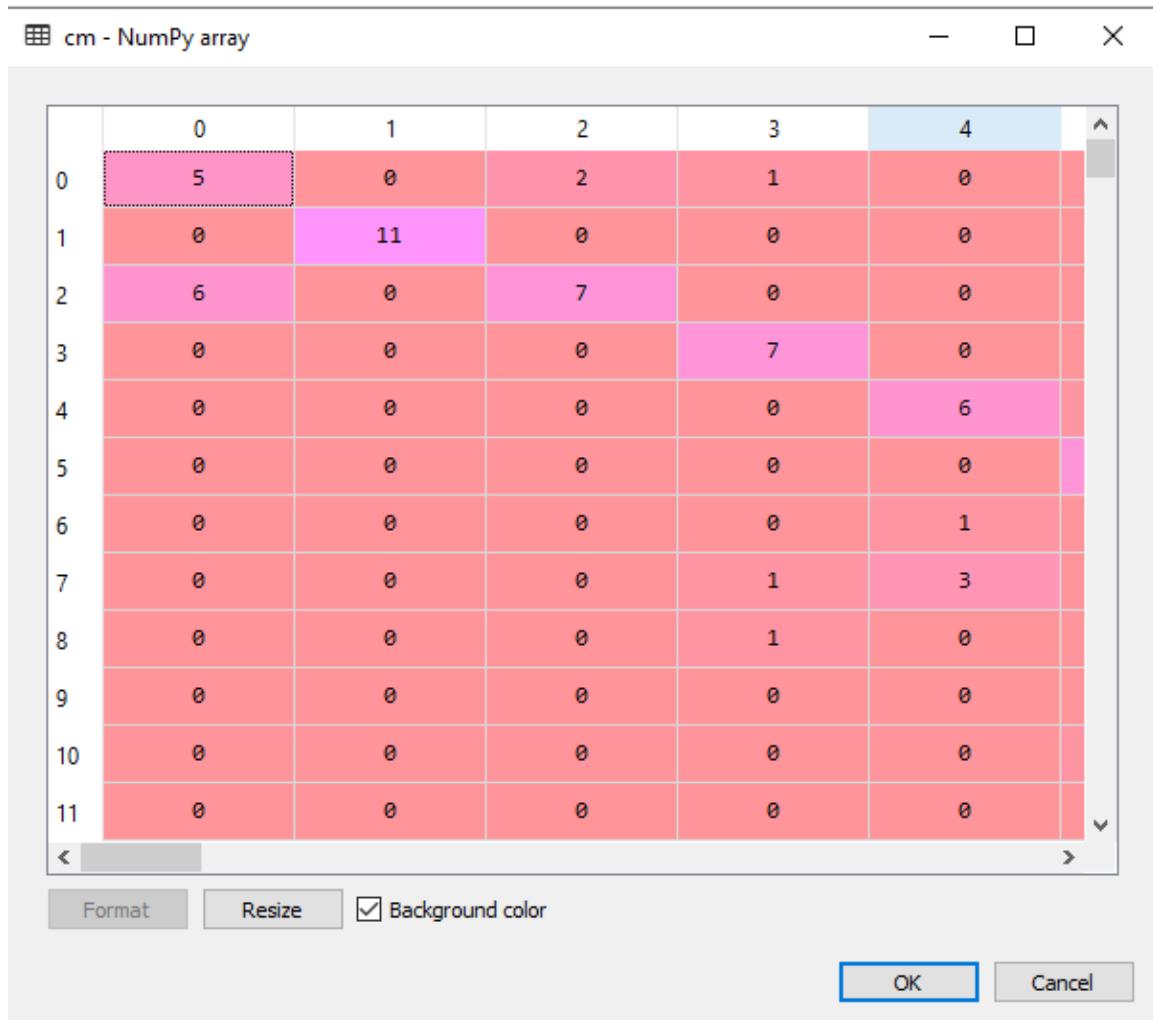


Figure 3.28: Confusion Matrix1.

```
In [21]: cm
Out[21]:
array([[ 5,  0,  2, ...,  0,  0,  0],
       [ 0, 11,  0, ...,  0,  0,  0],
       [ 6,  0,  7, ...,  0,  0,  0],
       ...,
       [ 1,  0,  0, ...,  5,  0,  0],
       [ 0,  0,  0, ...,  0,  8,  0],
       [ 0,  0,  0, ...,  0,  0, 14]], dtype=int64)
```

Figure 3.29: Confusion Matrix2.

```
In [22]: import matplotlib.pyplot as plt
...: import itertools
...: def plot_confusion_matrix(cm, classes,
...:                         normalize=False,
...:                         title='Confusion matrix',
...:                         cmap=plt.cm.Blues):
...:
...:     """
...:     This function prints and plots the confusion matrix.
...:     Normalization can be applied by setting `normalize=True`.
...:
...:     if normalize:
...:         cm = cm.astype('float') / cm.sum(axis=1)[:, np.newaxis]
...:         print("Normalized confusion matrix")
...:     else:
...:         print('Confusion matrix, without normalization')
...:
...:     print(cm)
...:
...:     plt.imshow(cm, interpolation='nearest', cmap=cmap)
```

Figure 3.30: Confusion Matrix3.

```
In [23]: birds = pd.read_csv("F:\Imron\Kuliah\Semester 6\Artificial
Intelligence\praktikum\Python-Artificial-Intelligence-Projects-for-
Beginners\Chapter02\CUB_200_2011\classes.txt",
...:                         sep='\s+', header=None, usecols=[1],
names=['birdname'])
...: birds = birds['birdname']
...: birds
Out[23]:
0          001.Black_footed_Albatross
1          002.Laysan_Albatross
2          003.Sooty_Albatross
3          004.Groove_billed_Ani
4          005.Crested_Auklet
5          006.Least_Auklet
6          007.Parakeet_Auklet
7          008.Rhinoceros_Auklet
8          009.Brewer_Blackbird
9          010.Red_winged_Blackbird
10         011.Rusty_Blackbird
11         012.Yellow_headed_Blackbird
```

Figure 3.31: Confusion Matrix4.

```
In [25]: import numpy as np
....: np.set_printoptions(precision=2)
....: plt.figure(figsize=(30,30), dpi=300)
....: plot_confusion_matrix(cm, classes=birds, normalize=True)
....: plt.show()
Normalized confusion matrix
[[0.33 0. 0.13 ... 0. 0. 0. ]
 [0. 0.65 0. ... 0. 0. 0. ]
 [0.3 0. 0.35 ... 0. 0. 0. ]
 ...
 [0.04 0. 0. ... 0.22 0. 0. ]
 [0. 0. 0. ... 0. 0.4 0. ]
 [0. 0. 0. ... 0. 0. 1. ]]

```

Figure 3.32: Confusion Matrix5.

```
In [26]: from sklearn import tree
....: clftree = tree.DecisionTreeClassifier()
....: clftree.fit(df_train_att, df_train_label)
....: clftree.score(df_test_att, df_test_label)
Out[26]: 0.26610348468849
```

Figure 3.33: Decision Tree1.

```
In [27]: from sklearn import svm
....: clfsvm = svm.SVC()
....: clfsvm.fit(df_train_att, df_train_label)
....: clfsvm.score(df_test_att, df_test_label)
C:\ProgramData\Anaconda3\lib\site-packages\sklearn\svm\base.py:196:
FutureWarning: The default value of gamma will change from 'auto' to
'scale' in version 0.22 to account better for unscaled features. Set
gamma explicitly to 'auto' or 'scale' to avoid this warning.
    "avoid this warning.", FutureWarning)
Out[27]: 0.2932946145723337
```

Figure 3.34: SVM1.

```
In [26]: from sklearn.model_selection import cross_val_score
...: scores = cross_val_score(clf, df_train_att, df_train_label,
cv=5)
...: # show average score and +/- two standard deviations away
(covering 95% of scores)
...: print("Accuracy: %0.2f (+/- %0.2f)" % (scores.mean(),
scores.std() * 2))
C:\ProgramData\Anaconda3\lib\site-packages\sklearn\model_selection
\_split.py:652: Warning: The least populated class in y has only 1
members, which is too few. The minimum number of members in any class
cannot be less than n_splits=5.
% (min_groups, self.n_splits)), Warning)
Accuracy: 0.28 (+/- 0.04)
```

Figure 3.35: Cross Validation1.

```
In [27]: scorestree = cross_val_score(clftree, df_train_att,
df_train_label, cv=5)
...: print("Accuracy: %0.2f (+/- %0.2f)" % (scorestree.mean(),
scorestree.std() * 2))
C:\ProgramData\Anaconda3\lib\site-packages\sklearn\model_selection
\_split.py:652: Warning: The least populated class in y has only 1
members, which is too few. The minimum number of members in any class
cannot be less than n_splits=5.
% (min_groups, self.n_splits)), Warning)
Accuracy: 0.15 (+/- 0.03)
```

Figure 3.36: Cross Validation2.

```
'scale' in version 0.22 to account better for unscaled features. Set
gamma explicitly to 'auto' or 'scale' to avoid this warning.
    "avoid this warning.", FutureWarning)
C:\ProgramData\Anaconda3\lib\site-packages\sklearn\svm\base.py:196:
FutureWarning: The default value of gamma will change from 'auto' to
'scale' in version 0.22 to account better for unscaled features. Set
gamma explicitly to 'auto' or 'scale' to avoid this warning.
    "avoid this warning.", FutureWarning)
C:\ProgramData\Anaconda3\lib\site-packages\sklearn\svm\base.py:196:
FutureWarning: The default value of gamma will change from 'auto' to
'scale' in version 0.22 to account better for unscaled features. Set
gamma explicitly to 'auto' or 'scale' to avoid this warning.
    "avoid this warning.", FutureWarning)
C:\ProgramData\Anaconda3\lib\site-packages\sklearn\svm\base.py:196:
FutureWarning: The default value of gamma will change from 'auto' to
'scale' in version 0.22 to account better for unscaled features. Set
gamma explicitly to 'auto' or 'scale' to avoid this warning.
    "avoid this warning.", FutureWarning)
Accuracy: 0.07 (+/- 0.04)
```

Figure 3.37: Cross Validation3.

```
Max features: 45, num estimators: 130, accuracy: 0.28 (+/- 0.03)
C:\ProgramData\Anaconda3\lib\site-packages\sklearn\model_selection
\_split.py:652: Warning: The least populated class in y has only 1
members, which is too few. The minimum number of members in any class
cannot be less than n_splits=5.
    % (min_groups, self.n_splits)), Warning)
Max features: 45, num estimators: 150, accuracy: 0.28 (+/- 0.02)
C:\ProgramData\Anaconda3\lib\site-packages\sklearn\model_selection
\_split.py:652: Warning: The least populated class in y has only 1
members, which is too few. The minimum number of members in any class
cannot be less than n_splits=5.
    % (min_groups, self.n_splits)), Warning)
Max features: 45, num estimators: 170, accuracy: 0.27 (+/- 0.03)
C:\ProgramData\Anaconda3\lib\site-packages\sklearn\model_selection
\_split.py:652: Warning: The least populated class in y has only 1
members, which is too few. The minimum number of members in any class
cannot be less than n_splits=5.
    % (min_groups, self.n_splits)), Warning)
Max features: 45, num estimators: 190, accuracy: 0.28 (+/- 0.04)
```

Figure 3.38: Pengamatan Komponen Informasi1.

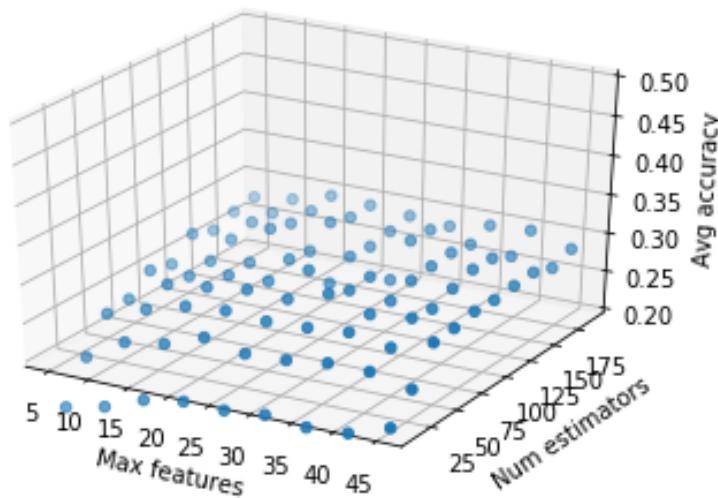


Figure 3.39: Pengamatan Komponen Informasi2.

```
\internals.py", line 4425, in reindex_indexer
    for blk in self.blocks]

  File "C:\ProgramData\Anaconda3\lib\site-packages\pandas\core
\internals.py", line 4425, in <listcomp>
    for blk in self.blocks]

  File "C:\ProgramData\Anaconda3\lib\site-packages\pandas\core
\internals.py", line 1258, in take_nd
    allow_fill=True, fill_value=fill_value)

  File "C:\ProgramData\Anaconda3\lib\site-packages\pandas\core
\algorithms.py", line 1652, in take_nd
    out = np.empty(out_shape, dtype=dtype)

MemoryError
```

Figure 3.40: Error1.

```
from sklearn.model_selection import cross_val_score
scores = cross_val_score(clf, df_train_att, df_train_label, cv=5)
# show average score and +/- two standard deviations away (covering 95% of scores)
print("Accuracy: %0.2f (+/- %0.2f)" % (scores.mean(), scores.std() * 2))
```

Figure 3.41: Error2.

```

df_train_att = df_att[:1000]
df_train_label = df_label[:1000]
df_test_att = df_att[1000:]
df_test_label = df_label[1000:]

df_train_label = df_train_label['label']
df_test_label = df_test_label['label']

```

Figure 3.42: Solusi1.

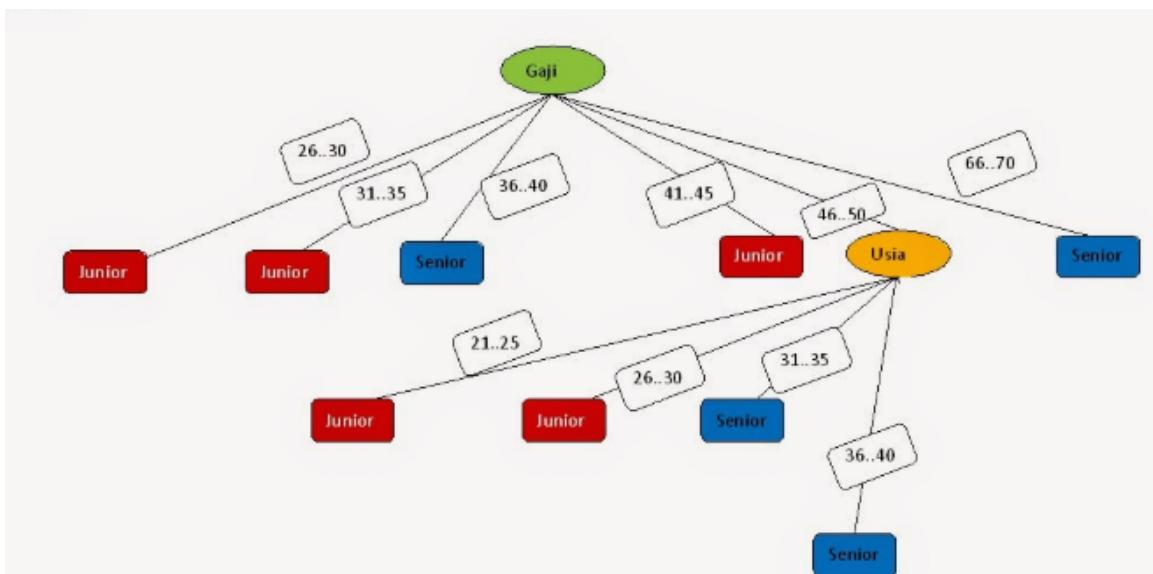


Figure 3.43: Random Forest.

```

16
17 dataset = pd.read_csv('Data.csv')
18 |

```

Figure 3.44: Kode membaca file.csv

```

In [6]: dataset = pd.read_csv('Data.csv')
In [7]:

```

Figure 3.45: Window Console

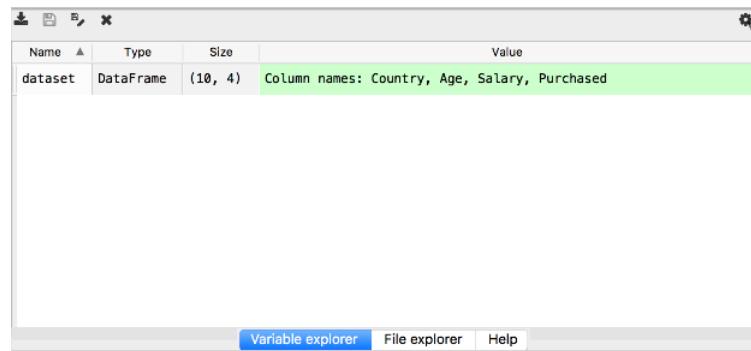


Figure 3.46: Variable Explorer

Index	Country	Age	Salary	Purchased
0	France	44	72000	No
1	Spain	27	48000	Yes
2	Germany	38	54000	No
3	Spain	38	61000	No
4	Germany	48	nan	Yes
5	France	35	58000	Yes
6	Spain	nan	52000	No
7	France	48	79000	Yes
8	Germany	58	83000	No
9	France	37	67000	Yes

Figure 3.47: Dataset Cell

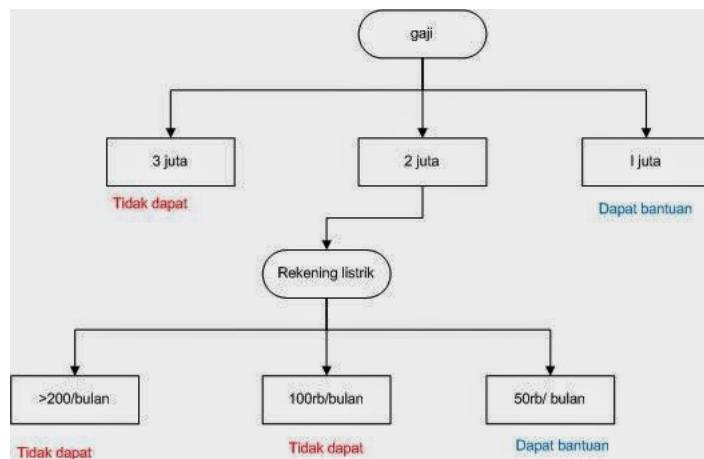


Figure 3.48: Pohon Keputusan

no	nama	gaji	rekening	hasil	kecocokan
1	Aji	3 juta	100rb/bulan	dapat bantuan	t
2	Ali	1 juta	50rb/bulan	dapat bantuan	y
3	Amar	2 juta	100rb/bulan	tidak dapat	y
4	Bastoni	1 juta	100rb/bulan	tidak dapat	y
5	Tolib	2 juta	50rb/bulan	dapat bantuan	y
6	Sarip	3 juta	>200rb/bulan	tidak dapat	y
7	Tuwar	3 juta	100rb/bulan	tidak dapat	y
8	Rokip	2 juta	100rb/bulan	tidak dapat	y
9	Habib	1 juta	100rb/bulan	dapat bantuan	y
10	Sohe	2 juta	50rb/bulan	tidak dapat	t

Figure 3.49: Data Testing

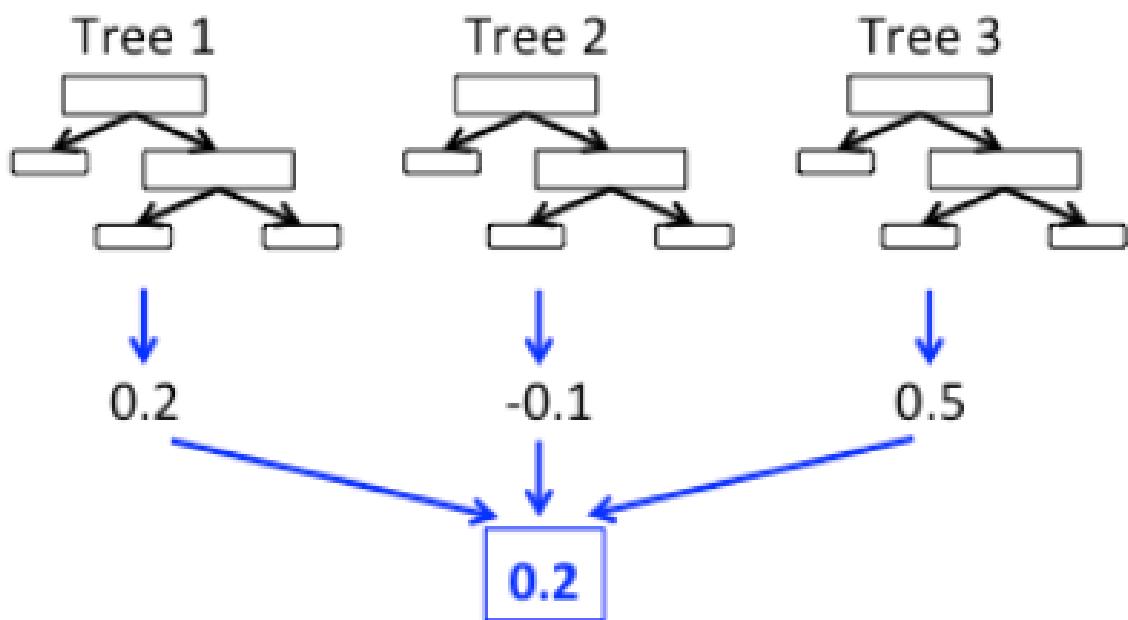


Figure 3.50: Voting.

Chapter 4

Methods

4.1 The data

PLease tell where is the data come from, a little brief of company can be put here.

4.2 Method 1

Definition, steps, algoritm or equation of method 1 and how to apply into your data

4.3 Method 2

Definition, steps, algoritm or equation of method 2 and how to apply into your data

4.4 Yusniar Nur Syarif Sidiq/1164089

1. Random Forest merupakan algoritma yang digunakan terhadap klasifikasi data dalam jumlah yang besar. Klasifikasi pada random forest dilakukan dengan penggabungan dicision tree dengan melakuakn training terhadap sempel data yang dimiliki. Semakin banyak dicision tree maka data yang di dapat akan semakin akurat. Untuk gambar Random Forest dapat dilihat pada figure 4.1
2. Pertama download dataset terlebih dahulu lalu buka dengan menggunakan software spyder guna melihat isi dari dataset tersebut. Data tersebut memiliki extensi file bernama .txt dan didalamnya terdapat class dari field. Misalnya saja pada data jenis burung memiliki file index dan angka, dimana index berisi angka yang memiliki makna berupa jenis burung atau bahkan nama burung sedangkan field memiliki isi nilai berupa 0 dan 1 yang dimana sifatnya boolean

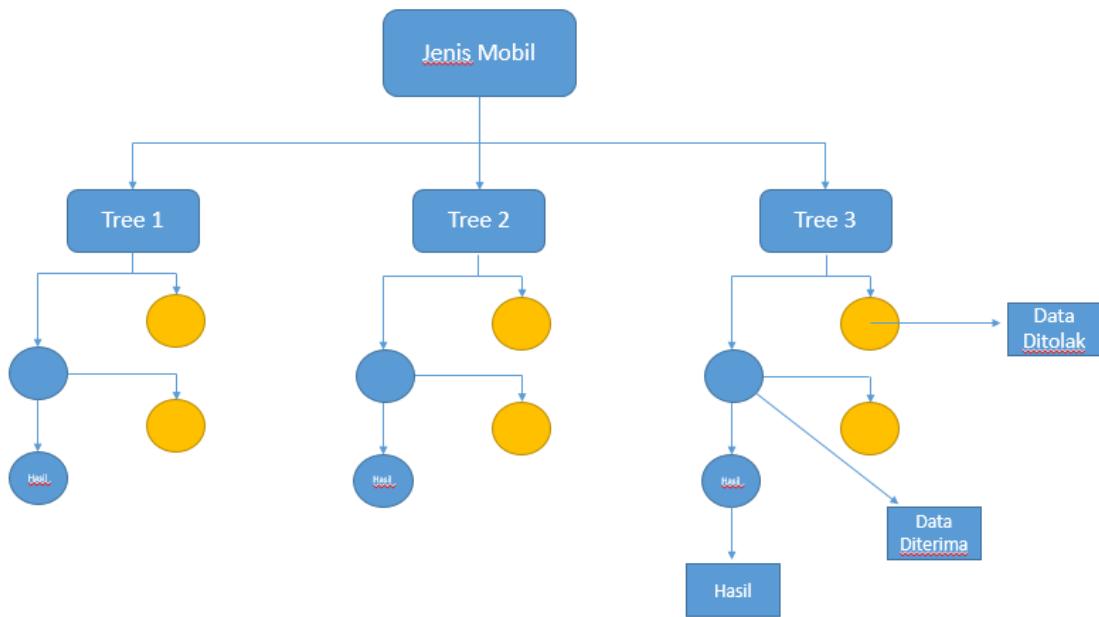


Figure 4.1: Random Forest.

atau Ya dan Tidak. Hal ini dikarenakan komputer hanya dapat membaca bilangan biner maka dari itu field yang diisi berupa angka. Artinya angka 0 berarti tidak dan angka 1 berarti Ya.

3. Cross Validation adalah sebuah teknik validasi model yang digunakan untuk menilai bagaimana hasil analisis statistik akan digeneralisasi ke kumpulan data independen. Cross validation digunakan dengan tujuan prediksi, dan bila kita ingin memperkirakan seberapa akurat model prediksi yang dilakukan dalam sebuah praktik. Tujuan dari cross validation yaitu untuk mendefinisikan dataset guna menguji dalam fase pelatihan untuk membatasi masalah seperti overfitting dan underfitting serta mendapatkan wawasan tentang bagaimana model akan digeneralisasikan ke set data independen.
4. Dimana Score 44 % diperoleh dari hasil pengelahan dataset jenis burung. Dimana akan dilakukan proses pembagian data testing dan data training lalu diproses dan menghasilkan score sebanyak 44 % dimana menjelaskan bahwa score tersebut digunakan sebagai pembanding dalam tingkat keakuratannya. Pada decision tree akan memperoleh data lebih kecil yaitu sebanyak 27 % hal ini dikarenakan data yang diolah menggunakan decision tree dibagi menjadi beberapa tree dan lalu disimpulkan untuk mendapatkan data yang akurat. Pada

SVM akan memperoleh score sebanyak 29 % hal ini dikarenakan data yang dimiliki masih bernilai netral sehingga tingkat keakuratannya masih belum jelas.

5. Untuk membaca confusion matriks dapat menggunakan source code sebagai berikut,

```
import numpy as np
np.set_printoptions(precision=2)
plt.figure(figsize=(60,60), dpi=300)
plot_confusion_matrix(cm, classes=birds, normalize=True)
plt.show()
```

Dimana numpy akan mengurus semua data yang berhubungan dengan matrix. Pada source code tersebut digunakan dalam melakukan read pada dataset burung dengan menggunakan metode confusion matrix. Dalam confusion matrix memiliki 4 istilah yaitu True Positive yang merupakan data posotif yang terditeksi benar, True Negatif yang merupakan data negatif akan tetapi terditeksi benar, False Positif merupakan data negatif namun terditeksi sebagai data positif, False Negatif merupakan data posotif namun terditeksi sebagai data negatif. Adapun contoh hasil read dataset menggunakan confusion matrix dapat dilihat pada figure 4.2

		True Values	
		True	False
Prediction	True	TP Correct result	FP Unexpected result
	False	FN Missing result	TN Correct absence of result

Figure 4.2: Confusion Matrix.

6. Voting merupakan proses pemilihan dari tree yang dimana akan dimunculkan hasilnya dan disimpulkan menjadi informasi yang pasti. Untuk kebih jelasnya saya akan memberikan sebuah contoh bagaimana voting berjalan.

Dimana ditunjukkan pada figure 4.3 terdapat 3 tree. Dalam tree tersebut akan dilakukan proses voting. Saya akan memberikan contoh kasus, dimana akan

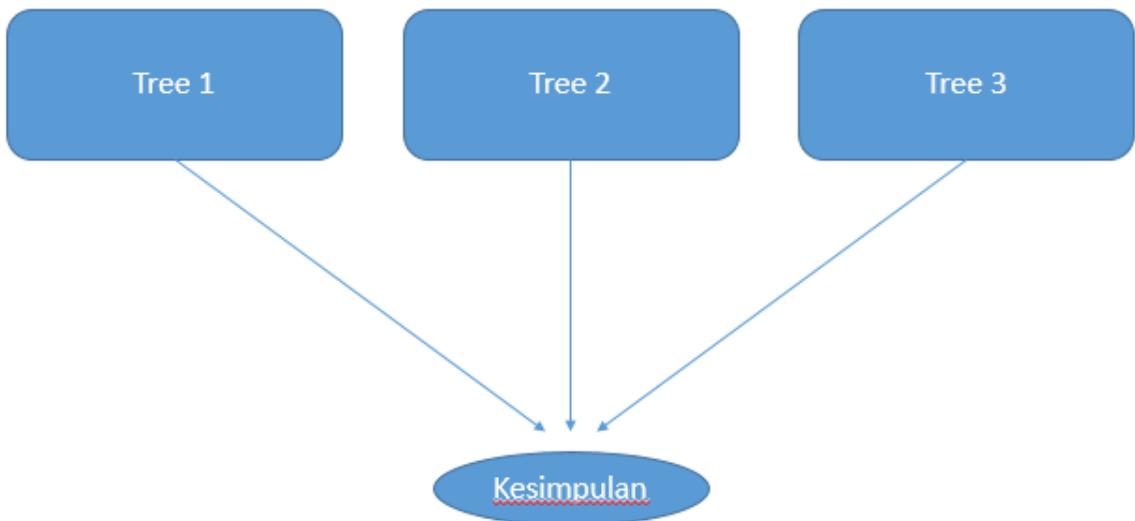


Figure 4.3: Voting.

diadakan voting untuk menentukan sebuah mobil. Dalam tree akan diberikan sejumlah data misalnya saja data tersebut berupa gambar, yang dimana data tersebut akan dipilih dengan cara voting. Hasil voting akhir dari setiap tree menunjukkan mobil jazz, yang berarti kesimpulan dari data yang telah diberikan menyatakan gambar tersebut adalah mobil jazz. Bagaimana apabila terjadi perbedaan data misalnya saja pada tree 1 dan 2 menyatakan mobil jazz sedangkan pada tree 3 menyatakan mobil yaris, maka kesimpulan yang di ambil adalah mobil jazz dikarenakan hasil voting terbanyak adalah mobil jazz.

4.5 Imron Sumadireja/1164076

4.5.1 Teori

1. Random Forest Beserta Ilustrasinya

Random Forest adalah salah satu algoritma yang digunakan pada klasifikasi data dalam jumlah yang besar. Klasifikasi random forest ini dilakukan melalui penggabungan decision tree dengan melakukan training pada sampel data yang dimiliki atau biasa disebut dengan supervised learning. Semakin banyak menggunakan decision tree maka akan mempengaruhi akurasi yang didapatkan menjadi lebih baik. Setiap decision tree memiliki atribut yang berbeda, serta decision tree tersebut spesifik terhadap atributnya yang merupakan bagian kecil

dari keseluruhan atribut pada data set. Contoh sederhananya bisa dilihat pada gambar berikut 4.4

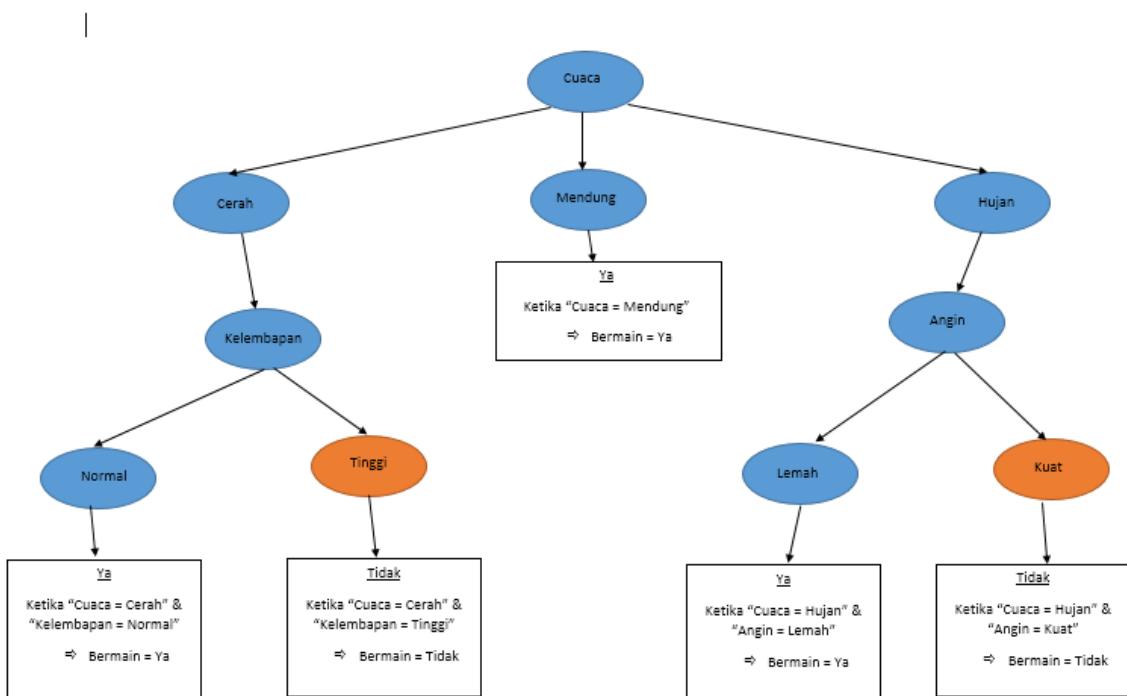


Figure 4.4: Random Forest.

2. Membaca Dataset, Makna Setiap File Serta Field Masing-Masing File

Pertama download terlebih dahulu datasetnya kemudian buka menggunakan spyder untuk mengetahui isi dari dataset tersebut. Untuk menjalankan code tersebut tinggal blok bagian yang akan di jalankan. Dataset tersebut di dalamnya terdapat class dari field atau data. Sebagai contoh pada data burung terdapat field index dan angka, untuk index biasanya berupa angka, angka tersebut memiliki makna sebagai pengganti nama atau jenis burung. Sedangkan field berisi nilai 0 dan 1 maknanya untuk memberikan penilaian ya atau tidak pada setiap suatu data namun pada kasus ini field di ganti dari ya atau tidak menjadi 0 dan 1 karena komputer kesulitan membaca ya atau tidak dan hanya bisa membaca dengan 0 dan 1 saja.

3. Cross Validation

Cross validation adalah metode statistik yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja model atau algoritma dengan data dipisahkan menjadi dua subset

yaitu data testing dan data training. Selain itu cross validation digunakan untuk memperkirakan seberapa akurat sebuah model prediktif ketika dijalankan. Untuk melakukan proses cross validation ini dibutuhkan sebuah data. Cross validation mengambil data dari output yang telah di eksekusi oleh algoritma sebelumnya. Hasil tersebut akan dipisahkan menjadi dua subset berdasarkan ukuran dataset. Selanjutnya dataset tersebut akan di test secara bergantian hingga seluruh bagian terpenuhi.

4. Arti Score 44% Pada Random Forest, 27% Pada Decision Tree dan 29% Dari SVM

(a) Arti Score 44% Pada Random Forest

Score tersebut merupakan hasil prediksi dari data yang telah dieksekusi sebelumnya dengan algoritma random forest, score tersebut menandakan bahwa akurasi yang didapatkan tidak terlalu baik karena data yang diujinya cukup banyak. Tetapi itu jauh lebih baik daripada menebak secara acak.

(b) Arti Score 27% Pada Decision Tree

Score tersebut merupakan hasil prediksi dari data yang dieksekusi sebelumnya dengan algoritma decision tree, selain itu pada decision tree menggunakan library sklearn sebagai acuan untuk melakukan prediksi. Untuk decision tree ini hasil yang didapatkan ialah 27%. Hasil tersebut lebih buruk dibandingkan dengan menggunakan algoritma random forest.

(c) Arti Score 29% Pada SVM

Score tersebut merupakan hasil prediksi dari data yang dieksekusi sebelumnya dengan algoritma Support Vector Machine, score tersebut lebih baik daripada hasil yang di prediksi oleh decision tree namun score yang dimiliki oleh SVM tidak lebih baik dari hasil random forest.

5. Cara Membaca Confusion Matriks Beserta Ilustrasinya

Cara untuk membaca confusion matriks yakni dengan cara memasukan parameter nilai yang tersedia pada datasets. Data tersebut akan menghasilkan 0.5, 0.2 dan lain seterusnya sampai mendekati angka 1 atau akurasi yang sempurna. Pada confusion matriks terdapat 4 istilah sebagai representasi hasil proses klasifikasi, seperti gambar berikut 4.5

		True Class	
		Positive	Negative
Predicted Class	Positive	true positives count (TP)	false negatives count (FP)
	Negative	false positives count (FN)	true negatives count (TN)

Figure 4.5: Confusion Matrix.

6. Jelaskan Voting Pada Random Forest Beserta Ilustrasinya

Voting pada random forest berguna untuk mengambil nilai pada masing-masing tree yang akan digunakan untuk menentukan hasil final dengan akurasi yang lebih baik. Untuk ilustrasi sederhananya sebagai berikut 4.6

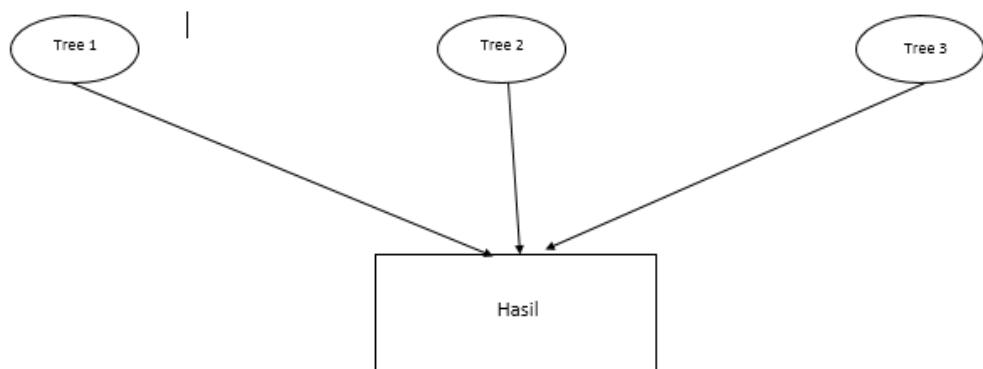


Figure 4.6: Voting.

4.6 Andri Fajar Sunandhar/1164065

4.6.1 Teori

1. Apa itu Random Forest Serta Gambar Ilustrasinya

Random Forest adalah suatu algoritma yang digunakan pada klasifikasi data dalam jumlah yang besar. Klasifikasi random forest dilakukan melalui penggabungan pohon dengan melakukan training pada sampel data yang dimiliki. Penggunaan tree yang semakin banyak akan mempengaruhi akurasi yang akan didapatkan menjadi lebih baik. Penentuan klasifikasi dengan random forest diambil berdasarkan hasil voting dari pohon yang terbentuk. Pemenang dari pohon yang terbentuk ditentukan dengan vote terbanyak. Pembangunan pohon pada random forest sampai dengan mencapai ukuran maksimum dari pohon data. Akan tetapi, pembangunan pohon Random Forest tidak dilakukan pemangkasan yang merupakan sebuah metode untuk mengurangi kompleksitas ruang. Contoh Ilustrasi sederhana Gambar Random Forest.

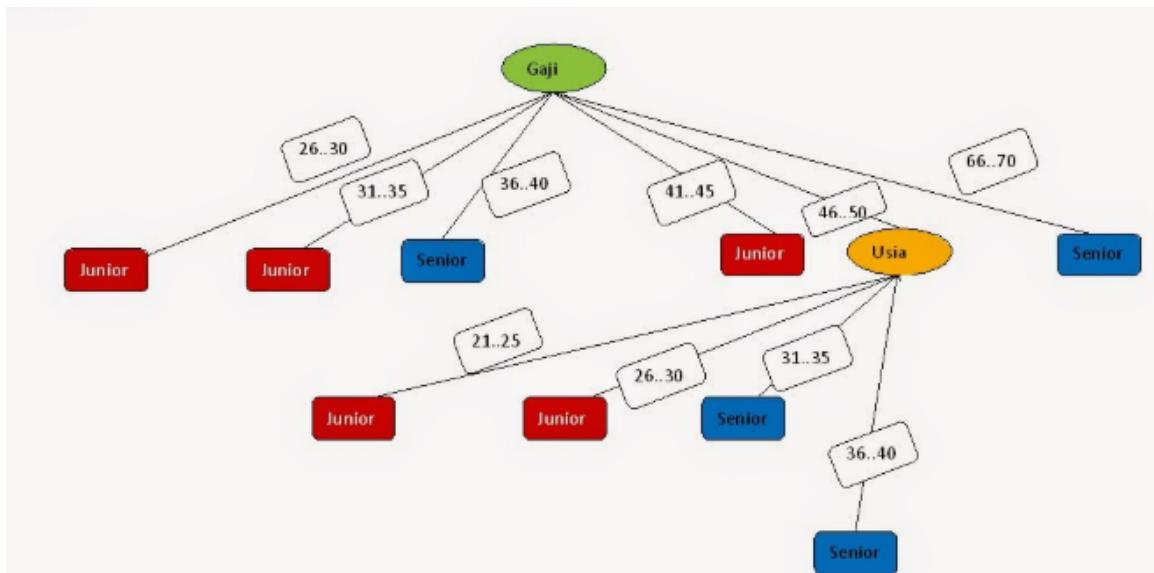


Figure 4.7: Random Forest.

2. Cara Membaca Dataset

- Buka Anaconda Navigator.
- Jalankan Spyder
- Import libraries yang dibutuhkan

```
16  
17 dataset = pd.read_csv('Data.csv')  
18 |
```

Figure 4.8: Kode membaca file.csv

- (d) Masukan kode berikut untuk membaca file Data.csv.
- (e) Jalankan kode tersebut, maka di windiws console akan muncul pesan :

```
In [6]: dataset = pd.read_csv('Data.csv')  
In [7]:
```

Figure 4.9: Window Console

- (f) Klik variable explorer, maka akan terlihat dataset yang baru ter-import.

Name	Type	Size	Value
dataset	DataFrame	(10, 4)	Column names: Country, Age, Salary, Purchased

Figure 4.10: Variable Explorer

- (g) Kemudian double klik pada dataset cell, maka akan muncul pop-up windows seperti berikut:
- (h) Seperti yang terlihat pada gambar tersebut dataset ini memiliki Kolom Country, Age, dan Salary sebagai independent variable-nya dan kolom Purchased sebagai dependent variable-nya.

3. Cross Validation

Cross validation adalah metode statistik yang digunakan untuk memperkirakan keterampilan model pembelajaran mesin. Ini biasanya digunakan dalam pembelajaran mesin yang diterapkan untuk membandingkan dan memilih model untuk masalah pemodelan prediktif yang diberikan karena mudah dipahami, mudah

Index	Country	Age	Salary	Purchased
0	France	44	72000	No
1	Spain	27	48000	Yes
2	Germany	38	54000	No
3	Spain	38	61000	No
4	Germany	48	nan	Yes
5	France	35	58000	Yes
6	Spain	nan	52000	No
7	France	48	79000	Yes
8	Germany	58	83000	No
9	France	37	67000	Yes

Figure 4.11: Dataset Cell

diimplementasikan, dan menghasilkan estimasi keterampilan yang umumnya memiliki bias lebih rendah daripada metode lainnya.

4. Arti Score 44% Pada Random Forest, 27% Pada Decision Tree dan 29% Dari SVM

(a) Arti Score 44%

Pada Random Forest, Score tersebut merupakan hasil dari akurasi.

(b) Arti Score 27%

Pada decision tree adalah presentasi hasil dari perhitungan dataset.

(c) Arti Score 29% Pada SVM

merupakan hasil pendekatan jaringan saraf. Jaringan saraf sendiri merupakan komponen jaringan utama dari sistem saraf. Sistem tersebut mengatur dan mengontrol fungsi tubuh dan aktivitas dan terdiri dari dua bagian: (SSP) yang terdiri dari otak dan sumsum tulang belakang, dan percabangan saraf perifer dari sistem saraf tepi (SST) yang terdapat dalam pengolahan dataset terkait.

(a) Confusion Matrix Dan Ilustrasinya

i. Perhitungan confusion matrix adalah sebagai berikut, akan saya beri contoh sederhana yaitu pengambilan keputusan untuk mendapatkan bantuan beasiswa. Saya menggunakan dua atribut, yaitu rekening listrik dan gaji. Ini adalah pohon keputusannya:

Kemudian data testingnya adalah

Yang pertama kita lakukan yaitu mencari 4 nilai yaitu a,b,c, dan d:

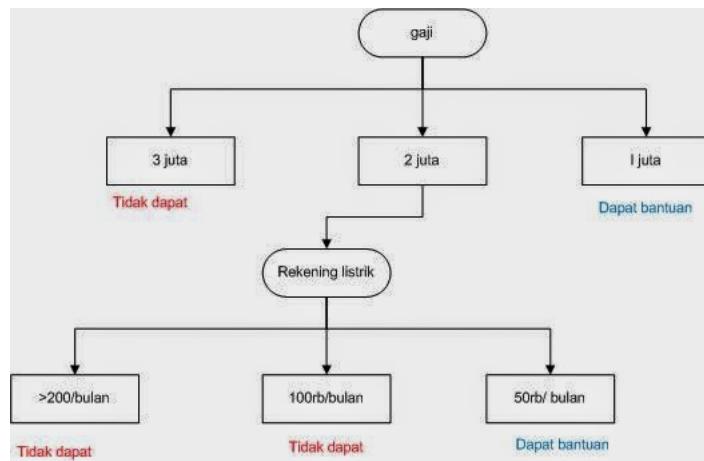


Figure 4.12: Pohon Keputusan

no	nama	gaji	rekening	hasil	kecocokan
1	Aji	3 juta	100rb/bulan	dapat bantu	t
2	Ali	1 juta	50rb/bulan	dapat bantu	y
3	Amar	2 juta	100rb/bulan	tidak dapat	y
4	Bastoni	1 juta	100rb/bulan	tidak dapat	y
5	Tolib	2 juta	50rb/bulan	dapat bantu	y
6	Sarip	3 juta	>200rb/bulan	tidak dapat	y
7	Tuwar	3 juta	100rb/bulan	tidak dapat	y
8	Rokip	2 juta	100rb/bulan	tidak dapat	y
9	Habib	1 juta	100rb/bulan	dapat bantu	y
10	Sohe	2 juta	50rb/bulan	tidak dapat	t

Figure 4.13: Data Testing

$$a = 5$$

$$b = 1$$

$$c = 1$$

$$d = 3$$

Kemudian kita dapat mencari nilai Recall, Precision, accuracy dan Error Rate

$$\text{Recall} = 3/(1+3) = 0,75$$

$$\text{Precision} = 3/(1+3) = 0,75$$

$$\text{Accuracy} = (5+3)/(5+1+1+3) = 0,8$$

$$\text{Error Rate} = (1+1)/(5+1+1+3) = 0,2$$

5. Jelaskan Voting Pada Random Forest Beserta Ilustrasinya

Voting merupakan metode yang paling umum digunakan dalam random forest. Ketika classifier membuat keputusan, Anda dapat memanfaatkan yang terbaik keputusan umum dan rata-rata yang didefinisikan ke dalam bentuk "voting".

Setelah pohon terbentuk, maka akan dilakukan voting pada setiap kelas dari data sampel. Kemudian, mengkombinasikan vote dari setiap kelas kemudian diambil vote yang paling banyak. Dengan menggunakan random forest pada klasifikasi data maka, akan menghasilkan vote yang paling baik. 4.14

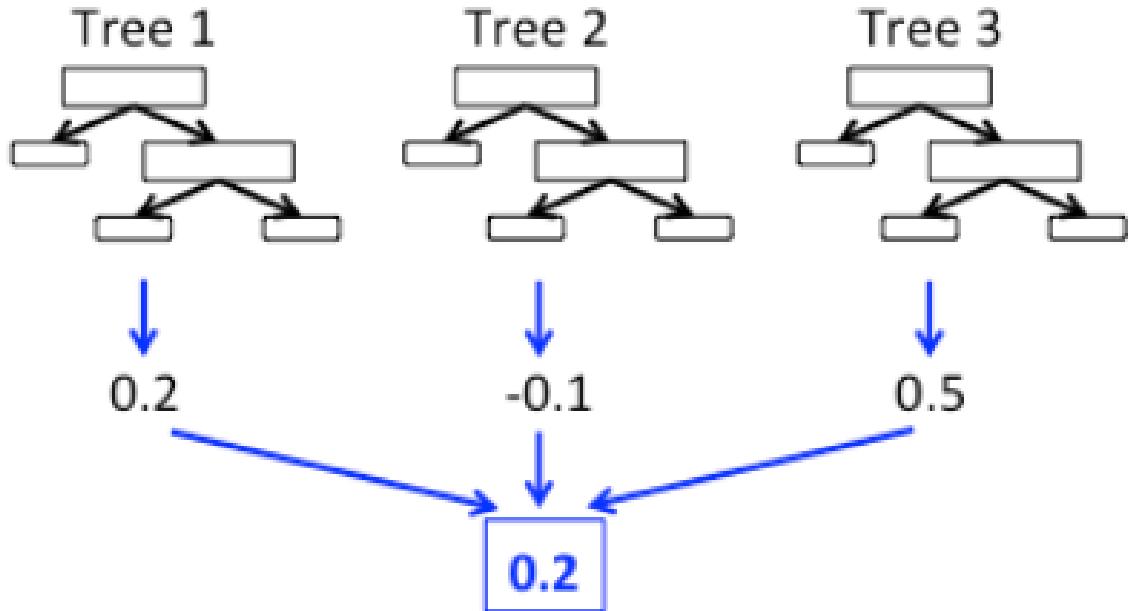


Figure 4.14: Voting.

4.6.2 Praktek Program

1. Aplikasi Sederhana Menggunakan Pandas

```

import pandas as pd
df = pd.DataFrame({'X':[78,85,96,80,86], 'Y':[84,94,89,83,86], 'Z':[86,97,96,72,83]});
print(df)
  
```

Figure 4.15: Aplikasi Pandas

Penjelasan kodingan :

- (a) Memanggil library.
- (b) Membuat variable dengan data frame.
- (c) Menampilkan hasil

Sehingga menghasilkan :

```
In [44]: runfile('D:/Chapter02/aa.py', wdir='D:/Chapter02')
   X   Y   Z
0  78  84  86
1  85  94  97
2  96  89  96
3  88  83  72
4  86  86  83
```

Figure 4.16: Hasil Pandas

```
import numpy as Andri
matrix_one = np.eye(10)
matrix_one
```

Figure 4.17: Aplikasi Numpy

2. Aplikasi Sederhana Menggunakan Numpy

Penjelasan kodingan :

- (a) Memanggil library numpy
- (b) Membuat variable dengan value eye dengan size10
- (c) Menampilkan hasil value

Sehingga menghasilkan :

```
... matrix_one
Out[12]:
array([[1.,  0.,  0.,  0.,  0.,  0.,  0.,  0.,  0.,  0.],
       [0.,  1.,  0.,  0.,  0.,  0.,  0.,  0.,  0.,  0.],
       [0.,  0.,  1.,  0.,  0.,  0.,  0.,  0.,  0.,  0.],
       [0.,  0.,  0.,  1.,  0.,  0.,  0.,  0.,  0.,  0.],
       [0.,  0.,  0.,  0.,  1.,  0.,  0.,  0.,  0.,  0.],
       [0.,  0.,  0.,  0.,  0.,  1.,  0.,  0.,  0.,  0.],
       [0.,  0.,  0.,  0.,  0.,  0.,  1.,  0.,  0.,  0.],
       [0.,  0.,  0.,  0.,  0.,  0.,  0.,  1.,  0.,  0.],
       [0.,  0.,  0.,  0.,  0.,  0.,  0.,  0.,  1.,  0.],
       [0.,  0.,  0.,  0.,  0.,  0.,  0.,  0.,  0.,  1.]])
```

Figure 4.18: Hasil Numpy

3. Aplikasi Sederhana Menggunakan Matplotlib

Penjelasan kodingan :

- (a) Memanggil library matplotlib.pyplot
- (b) Membuat variable yang berisi 10,20,30,40,50,60,70
- (c) Membuat garis koordinat
- (d) Menampilkan hasil plt

Sehingga menghasilkan :

4. Program Klasifikasi Random Forest :

- Code Random Forest 1 :

```
import matplotlib.pyplot as Andri  
plt.plot([10,20,30,40,50,60,70])  
plt.show()
```

Figure 4.19: Aplikasi Matplotlib

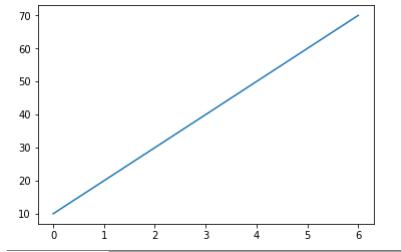


Figure 4.20: Hasil Matplotlib

- Penjelasan : Membaca dataset. Codingan di atas menghasilkan variabel baru yaitu imgatt. Terdapat 3 kolom dan 3677856 baris data.
- Code Random Forest 2 :
 - Penjelasan : Codingan di atas berfungsi untuk melihat sebagian data awal dari dataset. Hasilnya terdapat pada gambar di atas setelah di eksekusi.
- Code Random Forest 3 :
 - Penjelasan : Codingan di atas merupakan tampilan untuk menampilkan hasil dari dataset yang telah di run atau di eksekusi. Dimana pada gambar di atas 3677856 merupakan baris dan 3 adalah kolom.
- Code Random Forest 4 :
 - Penjelasan : Pada gambar di atas menampilkan hasil dari variabel imgatt2. Dimana index nya 'imgid', kolom berisi 'attid' dan values atau nilainya berisi 'present'.
- Code Random Forest 5 :
 - Penjelasan : Pada gambar di atas menampilkan hasil dari variabel imgatt2.head. Dimana dataset nya ada 5 baris dan 312 kolom.
- Code Random Forest 6 :
 - Penjelasan : Pada gambar di atas menampilkan jumlah dari baris dan kolom dari variabel imgatt2. Dimana 11788 adalah baris dan 312 adalah kolom.

```
In [30]: import pandas as pd
...
...: # some lines have too many fields (?), so skip bad lines
...: imgatt = pd.read_csv("CUB_200_2011/attributes/image_attribute_labels.txt",
...:                      sep='\s+', header=None, error_bad_lines=False, warn_bad_lines=False,
...:                      usecols=[0,1,2], names=['imgid', 'attid', 'present'])
...
...: # description from dataset README:
...: #
...: # The set of attribute labels as perceived by MTurkers for each image
...: # is contained in the file attributes/image_attribute_labels.txt, with
...: # each line corresponding to one image/attribute/worker triplet:
...: #
...: # <image_id> <attribute_id> <is_present> <certainty_id> <time>
...: #
...: # where <image_id>, <attribute_id>, <certainty_id> correspond to the IDs
...: # in images.txt, attributes/attributes.txt, and attributes/certainties.txt
...: # respectively. <is_present> is 0 or 1 (1 denotes that the attribute is
...: # present). <time> denotes the time spent by the MTurker in seconds.
```

Figure 4.21: Gambar1

```
In [31]: imgatt.head()
Out[31]:
      imgid  attid  present
0        1      1        0
1        1      2        0
2        1      3        0
3        1      4        0
4        1      5        1
```

Figure 4.22: Gambar2

- Code Random Forest 7 :
 - Penjelasan : Pada gambar di atas menunjukkan load dari jawabannya yang berisi ” apakah burung tersebut (subjek pada dataset) termasuk dalam spesies yang mana ?. Kolom yang digunakan adalah imgid dan label, kemudian melakukan pivot yang mana imgid menjadi index yang artinya unik sehubungan dengan dataset yang telah dieksekusi.
- Code Random Forest 8 :
 - Penjelasan : Pada gambar di atas menunjukkan hasil dari variabel imglabels. Dimana menampilkan dataset dari imgid dan label. Dan dapat dilihat hasilnya dari gambar di atas.
- Code Random Forest 9 :
 - Penjelasan : Pada gambar di atas menunjukkan jumlah baris dan kolom dari variabel imglabels. Dimana hasil dari kodingan tersebut dapat dilihat setelah di run.
- Code Random Forest 10 :
 - Penjelasan : Pada gambar diatas dikarenakan isinya sama, maka bisa melakukan join antara dua data yang diesekusi (yaitu ada imgatt2 dan

```
In [32]: imgatt.shape  
Out[32]: (3677856, 3)
```

Figure 4.23: Gambar3

```
In [33]: imgatt2 = imgatt.pivot(index='imgid', columns='attid', values='present')
```

Figure 4.24: Gambar 4

imglabels), sehingga pada hasilnya akan didapatkan data ciri dan data jawaban atau labelnya sehingga bisa dikategorikan/dikelompokkan sebagai supervised learning. Jadi perintah untuk menggabungkan kedua data, kemudian dilakukan pemisahan antara data set untuk training dan test pada dataset yang dieksekusi.

- Code Random Forest 11 :
 - Penjelasan :Pada gambar di atas menghasilkan pemisahan dan pemilihan tabel (memisahkan dan memilih tabel).
- Code Random Forest 12 :
 - Penjelasan : Pada gambar di atas menunjukkan hasil dari variabel dtatthead. Dimana data nya dapat dilihat pada gambar diatas. Dan dataset nya terdiri dari 5 baris dan 312 kolom.
- Code Random Forest 13 :
 - Penjelasan : Pada gambar di atas menunjukkan hasil dari variabel dflabel.head. Dimana berisikan data dari imgid dan label. Dan hasilnya dapat dilihat pada gambar di atas.
- Code Random Forest 14 :
 - Penjelasan : Pada gambar di atas merupakan pembagian dari data training dan dataset
- Code Random Forest 15 :
 - Penjelasan : Pada gambar di atas merupakan pemanggilan kelas RandomForestClassifier. max features yang diartikan berapa banyak kolom pada setiap tree.
- Code Random Forest 16 :
 - Penjelasan : Pada gambar di atas merupakan perintah untuk melakukan fit untuk membangun random forest yang sudah ditentukan dengan maksimum fitur sebanyak 50.

```

In [34]: imgatt2.head()
Out[34]:
   attid  1    2    3    4    5    6    7    ...    306   307   308   309   310   311   312
   imgid      ...
1        0    0    0    0    1    0    0    ...    0    0    1    0    0    0    0
2        0    0    0    0    0    0    0    ...    0    0    0    0    0    0    0
3        0    0    0    0    1    0    0    ...    0    0    1    0    0    1    0
4        0    0    0    0    1    0    0    ...    1    0    0    1    0    0    0
5        0    0    0    0    1    0    0    ...    0    0    0    0    0    0    0
[5 rows x 312 columns]

```

Figure 4.25: Gambar 5

```

In [35]: imgatt2.shape
Out[35]: (11788, 312)

```

Figure 4.26: Gambar 6

- Code Random Forest 17 :

- Penjelasan : Pada gambar di atas menunjukkan hasil dari cetakan variabel dftrainatt.head.

- Code Random Forest 18 :

- Penjelasan : Pada gambar di atas merupakan hasil dari variabel dftestatt da dftsetlabel. Dimana hasilnya dapat dilihat dari pada gambar di atas

5. Program Klasifikasi Confusion Matrix

- Setelah melakukan random forest kemudian dipetakan ke dalam confusion matrix.
- Lalu melihat hasilnya.
- Kemudian dilakukan perintah plot.
- Selanjutnya nama data akan di set agar plot sumbunya sesuai.
- Setelah label berubah, maka dilakukan perintah plot.

6. Program Klasifikasi SVM dan Decision Tree Beserta Penjelasan Keluarannya :

- Code SVM :

- Penjelasan : Pada gambar di atas cara untuk mencoba klasifikasi dengan SVM dengan dataset yang sama.

- Code Decision Tree :

```
In [50]: imglabels = pd.read_csv("image_class_labels.txt",
...:                         sep=' ', header=None, names=['imgid', 'label'])
...:
...: imglabels = imglabels.set_index('imgid')
...:
...: # description from dataset README:
...: #
...: # The ground truth class labels (bird species labels) for each image are contained
...: # in the file image_class_labels.txt, with each line corresponding to one image:
...: #
...: # <image_id> <class_id>
...: #
...: # where <image_id> and <class_id> correspond to the IDs in images.txt and classes.txt,
...: # respectively.
```

Figure 4.27: Gambar 7

In [50]: imglabels.head()	
	label
1	1
2	1
3	1
4	1

Figure 4.28: Gambar 8

- Penjelasan : Pada gambar di atas merupakan cara untuk mencoba klasifikasi dengan decision tree dengan dataset yang sama.

7. Program Cross Validation

- Melakukan pengecekan cross validation untuk random forest.
- Melakukan pengecekan cross validation untuk decision tree.
- Melakukan pengecekan cross validation untuk SVM.

8. Program Pengamatan Komponen Informasi

- Melakukan pengamatan komponen informasi untuk mengetahui berapa banyak tree yang dibuat, atribut yang dipakai, dan informasi lainnya.
- Melakukan plot informasi agar bisa dibaca.

4.6.3 Penanganan Eror

Penyelesaian Tugas Harian (Penanganan Error)

1. Menyelesaikan dan Membahas Penanganan Error :

- Skrinsut Error
 - Kode Error: file b'data/CUB_200_2011/attributes/image_attributes_labels.txt'

```
In [40]: imglabels.shape  
Out[40]: (11788, 1)
```

Figure 4.29: Gambar 9

```
In [41]: df = imgatt2.join(imglabels)  
...: df = df.sample(frac=1)
```

Figure 4.30: Gambar 10

- Solusi Pemecahan Error : Hapus Direktori data pada kode pastikan satu folder.

```
In [43]: df_att = df.iloc[:, :312]
...: df_label = df.iloc[:, 312:]
```

Figure 4.31: Gambar 11

```
In [44]: df_att.head()
Out[44]:
   1    2    3    4    5    6    7    ...   306   307   308   309   310   311   312
imgid
10779  0    0    0    0    0    0    1 ...   1    0    0    0    0    0    0    1
9334   0    0    0    0    0    0    0 ...   1    0    0    0    0    0    1    0
10372  0    0    0    0    0    0    0 ...   0    0    0    1    0    0    0
1554   1    0    0    0    0    0    0 ...   1    0    0    0    1    0    0
378    0    0    0    0    0    0    0 ...   0    0    0    0    1    0    0
[5 rows x 312 columns]
```

Figure 4.32: Gambar 12

```
In [45]: df_label.head()
Out[45]:
      label
imgid
10779    183
9334     159
10372    177
1554     28
378      8
```

Figure 4.33: Gambar 13

```
In [46]: df_train_att = df_att[:8000]
...: df_train_label = df_label[:8000]
...: df_test_att = df_att[8000:]
...: df_test_label = df_label[8000:]
...
...: df_train_label = df_train_label['label']
...: df_test_label = df_test_label['label']
```

Figure 4.34: Gambar 14

```
In [47]: from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier
...: clf = RandomForestClassifier(max_features=50, random_state=0, n_estimators=100)
```

Figure 4.35: Gambar 15

```
In [48]: clf.fit(df_train_att, df_train_label)

Out[48]:
RandomForestClassifier(bootstrap=True, class_weight=None, criterion='gini',
max_depth=None, max_features=50, max_leaf_nodes=None,
min_impurity_decrease=0.0, min_impurity_split=None,
min_samples_leaf=1, min_samples_split=2,
min_weight_fraction_leaf=0.0, n_estimators=100, n_jobs=None,
oob_score=False, random_state=0, verbose=0, warm_start=False)Out[49]:
RandomForestClassifier(bootstrap=True, class_weight=None, criterion='gini',
max_depth=None, max_features=50, max_leaf_nodes=None,
min_impurity_decrease=0.0, min_impurity_split=None,
min_samples_leaf=1, min_samples_split=2,
min_weight_fraction_leaf=0.0, n_estimators=100, n_jobs=None,
oob_score=False, random_state=0, verbose=0, warm_start=False)
```

Figure 4.36: Gambar 16

```
In [50]: print(clf.predict(df_train_att.head()))
[183 159 177 28 8]
```

Figure 4.37: Gambar 17

In [51]: clf.score(df_test_att, df_test_label)
Out[51]: 0.44667370644139387

Figure 4.38: Gambar 18

In [30]: from sklearn.metrics import confusion_matrix
...: pred_labels = clf.predict(df_test_att)
...: cm = confusion_matrix(df_test_label, pred_labels)

Figure 4.39: Memetakan ke confusion matrix

In [31]: cm
Out[31]:
array([[7, 0, 4, ..., 0, 1, 0],
[0, 12, 0, ..., 0, 0, 0],
[1, 0, 11, ..., 0, 0, 0],
...,
[0, 0, 1, ..., 4, 0, 0],
[0, 0, 0, ..., 0, 8, 0],
[0, 0, 0, ..., 0, 0, 15]], dtype=int64)

Figure 4.40: Melihat hasil

In [32]: import matplotlib.pyplot as plt
...: import itertools
...: def plot_confusion_matrix(cm, classes,
...: normalize=False,
...: title='Confusion matrix',
...: cmap=plt.cm.Blues):
...:
...: """
...: This function prints and plots the confusion matrix.
...: Normalization can be applied by setting 'normalize=True'.
...: """
...: if normalize:
...: cm = cm.astype('float') / cm.sum(axis=1)[:, np.newaxis]
...: print("Normalized confusion matrix")
...: else:
...: print('Confusion matrix, without normalization')
...:
...: print(cm)
...:
...: plt.imshow(cm, interpolation='nearest', cmap=cmap)
...: plt.title(title)
...: plt.colorbar()
...: tick_marks = np.arange(len(classes))
...: plt.xticks(tick_marks, classes, rotation=90)
...: plt.yticks(tick_marks, classes)
...:
...: fmt = '.2f' if normalize else 'd'
...: thresh = cm.max() / 2.
...: #for i, j in itertools.product(range(cm.shape[0]), range(cm.shape[1])):

Figure 4.41: Melakukan Plot

In [33]: birds = pd.read_csv("CUB_200_2011/classes.txt",
...: sep="\s+", header=None, usecols=[1],
names=['birdname'])
...: birds = birds['birdname']
...: birds
Out[33]:
0 001.Black_footed_Albatross
1 002.Laysan_Albatross
2 003.Sooty_Albatross
3 004.Groove_billed_Ani
4 005.Crested_Auklet
5 006.Least_Auklet
6 007.Parakeet_Auklet
7 008.Rhinoceros_Auklet
8 009.Brewer_Blackbird
9 010.Red_winged_Blackbird
10 011.Rusty_Blackbird
11 012.Yellow_headed_Blackbird
12 013.Bobolink
13 014.Indigo_Bunting
14 015.Lazuli_Bunting
15 016.Painted_Bunting
16 017.Cardinal
17 018.Spotted_Catbird
18 019.Gray_Catbird

Figure 4.42: Plotting nama data

```
In [34]: import numpy as np
...: np.set_printoptions(precision=2)
...: plt.figure(figsize=(60,60), dpi=300)
...: plot_confusion_matrix(cm, classes=birds, normalize=True)
...: plt.show()
Normalized confusion matrix
[[0.35 0. 0.2 ... 0. 0.05 0. ]
[0. 0.63 0. ... 0. 0. 0. ]
[0.04 0. 0.46 ... 0. 0. 0. ]
...
[0. 0. 0.05 ... 0.21 0. 0. ]
[0. 0. 0. ... 0. 0.38 0. ]
[0. 0. 0. ... 0. 0. 0.88]]
```

Figure 4.43: Melakukan perintah plot

```
In [45]: from sklearn import svm
...: clfsvm = svm.SVC()
...: clfsvm.fit(df_train_att, df_train_label)
...: clfsvm.score(df_test_att, df_test_label)
C:\ProgramData\Anaconda3\lib\site-packages\sklearn\svm\base.py:196: FutureWarning:
The default value of gamma will change from 'auto' to 'scale' in version 0.22 to
account better for unscaled features. Set gamma explicitly to 'auto' or 'scale' to
avoid this warning.
"avoid this warning.", FutureWarning)
Out[45]: 0.2682154171066526
```

Figure 4.44: SVM

```
In [44]: from sklearn import tree
...: clftree = tree.DecisionTreeClassifier()
...: clftree.fit(df_train_att, df_train_label)
...: clftree.score(df_test_att, df_test_label)
Out[44]: 0.2626715945089757
```

Figure 4.45: Decission Tree

```
In [39]: from sklearn.model_selection import cross_val_score
...: scores = cross_val_score(clf, df_train_att, df_train_label, cv=5)
...: # show average score and +/- two standard deviations away (covering 95%
of scores)
...: print("Accuracy: %0.2f (+/- %0.2f)" % (scores.mean(), scores.std() * 2))
Accuracy: 0.44 (+/- 0.03)
```

Figure 4.46: Pengecekan cross validation random forest

```
In [40]: scorestree = cross_val_score(clftree, df_train_att, df_train_label,
cv=5)
...: print("Accuracy: %0.2f (+/- %0.2f)" % (scorestree.mean(),
scorestree.std() * 2))
Accuracy: 0.27 (+/- 0.02)
```

Figure 4.47: Pengecekan cross validation decision tree

```
...: print("Accuracy: %0.2f (+/- %0.2f)" % (scoressvm.mean(), scoressvm.std()
* 2))
C:\Users\lsvapr\Anaconda3\lib\site-packages\sklearn\svm\base.py:196:
FutureWarning: The default value of gamma will change from 'auto' to 'scale' in
version 0.22 to account better for unscaled features. Set gamma explicitly to
'auto' or 'scale' to avoid this warning.
"avoid this warning.", FutureWarning)
C:\Users\lsvapr\Anaconda3\lib\site-packages\sklearn\svm\base.py:196:
FutureWarning: The default value of gamma will change from 'auto' to 'scale' in
version 0.22 to account better for unscaled features. Set gamma explicitly to
'auto' or 'scale' to avoid this warning.
"avoid this warning.", FutureWarning)
C:\Users\lsvapr\Anaconda3\lib\site-packages\sklearn\svm\base.py:196:
FutureWarning: The default value of gamma will change from 'auto' to 'scale' in
version 0.22 to account better for unscaled features. Set gamma explicitly to
'auto' or 'scale' to avoid this warning.
"avoid this warning.", FutureWarning)
C:\Users\lsvapr\Anaconda3\lib\site-packages\sklearn\svm\base.py:196:
FutureWarning: The default value of gamma will change from 'auto' to 'scale' in
version 0.22 to account better for unscaled features. Set gamma explicitly to
'auto' or 'scale' to avoid this warning.
"avoid this warning.", FutureWarning)
C:\Users\lsvapr\Anaconda3\lib\site-packages\sklearn\svm\base.py:196:
FutureWarning: The default value of gamma will change from 'auto' to 'scale' in
version 0.22 to account better for unscaled features. Set gamma explicitly to
'auto' or 'scale' to avoid this warning.
"avoid this warning.", FutureWarning)
Accuracy: 0.26 (+/- 0.02)
```

Figure 4.48: Pengecekan cross validation SVM

```

In [42]: max_features_opts = range(5, 50, 5)
...: n_estimators_opts = range(10, 200, 20)
...: rf_params = np.empty((len(max_features_opts)*len(n_estimators_opts),4),
float)
...: i = 0
...: for max_features in max_features_opts:
...:     for n_estimators in n_estimators_opts:
...:         clf = RandomForestClassifier(max_features=max_features,
n_estimators=n_estimators)
...:         scores = cross_val_score(clf, df_train_att, df_train_label,
cv=5)
...:         rf_params[i,0] = max_features
...:         rf_params[i,1] = n_estimators
...:         rf_params[i,2] = scores.mean()
...:         rf_params[i,3] = scores.std() * 2
...:         i += 1
...:         print("Max features: %d, num estimators: %d, accuracy: %0.2f
(+/- %0.2f)" % (max_features, n_estimators, scores.mean(),
scores.std() * 2))
Max features: 5, num estimators: 10, accuracy: 0.25 (+/- 0.02)
Max features: 5, num estimators: 30, accuracy: 0.36 (+/- 0.02)
Max features: 5, num estimators: 50, accuracy: 0.39 (+/- 0.01)
Max features: 5, num estimators: 70, accuracy: 0.41 (+/- 0.01)
Max features: 5, num estimators: 90, accuracy: 0.42 (+/- 0.01)
Max features: 5, num estimators: 110, accuracy: 0.43 (+/- 0.02)
Max features: 5, num estimators: 130, accuracy: 0.44 (+/- 0.01)
Max features: 5, num estimators: 150, accuracy: 0.44 (+/- 0.02)
Max features: 5, num estimators: 170, accuracy: 0.44 (+/- 0.02)

```

Figure 4.49: Pengamatan Komponen

```

In [43]: import matplotlib.pyplot as plt
...: from mpl_toolkits.mplot3d import Axes3D
...: from matplotlib import cm
...: fig = plt.figure()
...: fig.clf()
...: ax = fig.gca(projection='3d')
...: x = rf_params[:,0]
...: y = rf_params[:,1]
...: z = rf_params[:,2]
...: ax.scatter(x, y, z)
...: ax.set_zlim(0.2, 0.5)
...: ax.set_xlabel('Max features')
...: ax.set_ylabel('Num estimators')
...: ax.set_zlabel('Avg accuracy')
...: plt.show()

```

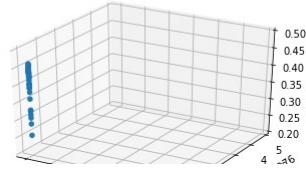


Figure 4.50: Plot informasi

```

parser_f
    return _read(filepath_or_buffer, kwds)

File "C:\ProgramData\Anaconda3\lib\site-packages\pandas\io\parsers.py", line 440, in
_read
    parser = TextFileReader(filepath_or_buffer, **kwds)

File "C:\ProgramData\Anaconda3\lib\site-packages\pandas\io\parsers.py", line 787, in
__init__
    self._make_engine(self.engine)

File "C:\ProgramData\Anaconda3\lib\site-packages\pandas\io\parsers.py", line 1014, in
_make_engine
    self._engine = CParserWrapper(self.f, **self.options)

File "C:\ProgramData\Anaconda3\lib\site-packages\pandas\io\parsers.py", line 1708, in
__init__
    self._reader = parsers.TextReader(src, **kwds)

File "pandas\_libs\parsers.pyx", line 384, in
pandas._libs.parsers.TextReader.__cinit__

File "pandas\_libs\parsers.pyx", line 695, in
pandas._libs.parsers.TextReader._setup_parser_source

FileNotFoundException: File b'data/CUB_200_2011/attributes/image_attribute_labels.txt' does
not exist

```

Figure 4.51: Error

Chapter 5

Experiment and Result

brief of experiment and result.

5.1 Experiment

Please tell how the experiment conducted from method.

5.2 Result

Please provide the result of experiment

Chapter 6

Conclusion

brief of conclusion

6.1 Conclusion of Problems

Tell about solving the problem

6.2 Conclusion of Method

Tell about solving using method

6.3 Conclusion of Experiment

Tell about solving in the experiment

6.4 Conclusion of Result

tell about result for purpose of this research.

Chapter 7

Discussion

Please tell more about conclusion and how to the next work of this study.

Chapter 8

Discussion

Please tell more about conclusion and how to the next work of this study.

Chapter 9

Discussion

Please tell more about conclusion and how to the next work of this study.

Chapter 10

Discussion

Please tell more about conclusion and how to the next work of this study.

Chapter 11

Discussion

Please tell more about conclusion and how to the next work of this study.

Chapter 12

Discussion

Please tell more about conclusion and how to the next work of this study.

Chapter 13

Discussion

Please tell more about conclusion and how to the next work of this study.

Chapter 14

Discussion

Please tell more about conclusion and how to the next work of this study.

Chapter 15

Discussion

Please tell more about conclusion and how to the next work of this study.

Appendix A

Form Penilaian Jurnal

gambar A.1 dan A.2 merupakan contoh bagaimana reviewer menilai jurnal kita.

NO	UNSUR	KETERANGAN	MAKS	KETERANGAN
1	Keefektifan Judul Artikel	Maksimal 12 (dua belas) kata dalam Bahasa Indonesia atau 10 (sepuluh) kata dalam Bahasa Inggris	2	a. Tidak lugas dan tidak ringkas (0) b. Kurang lugas dan kurang ringkas (1) c. Ringkas dan lugas (2)
2	Pencantuman Nama Penulis dan Lembaga Penulis		1	a. Tidak lengkap dan tidak konsisten (0) b. Lengkap tetapi tidak konsisten (0,5) c. Lengkap dan konsisten (1)
3	Abstrak	Dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris yang baik, jumlah 150-200 kata. Isi terdiri dari latar belakang, metode, hasil, dan kesimpulan. Isi tertuang dengan kalimat yang jelas.	2	a. Tidak dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris (0) b. Abstrak kurang jelas dan ringkas, atau hanya dalam Bahasa Inggris, atau dalam Bahasa Indonesia saja (1) c. Abstrak yang jelas dan ringkas dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris (2)
4	Kata Kunci	Maksimal 5 kata kunci terpenting dalam paper	1	a. Tidak ada (0) b. Ada tetapi kurang mencerminkan konsep penting dalam artikel (0,5) c. Ada dan mencerminkan konsep penting dalam artikel (1)
5	Sistematika Pembahasan	Terdiri dari pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, hasil dan pembahasan, kesimpulan dan saran, daftar pustaka	1	a. Tidak lengkap (0) b. Lengkap tetapi tidak sesuai sistem (0,5) c. Lengkap dan bersistem (1)
6	Pemanfaatan Instrumen Pendukung	Pemanfaatan Instrumen Pendukung seperti gambar dan tabel	1	a. Takermanfaatkan (0) b. Kurang informatif atau komplementer (0,5) c. Informatif dan komplementer (1)
7	Cara Pengacuan dan Pengutipan		1	a. Tidak baku (0) b. Kurang baku (0,5) c. Baku (1)
8	Penyusunan Daftar Pustaka	Penyusunan Daftar Pustaka	1	a. Tidak baku (0) b. Kurang baku (0,5) c. Baku (1)
9	Peristilahan dan Kebahasaan		2	a. Buruk (0) b. Baik (1) c. Cukup (2)
10	Makna Sumbangan bagi Kemajuan		4	a. Tidak ada (0) b. Kurang (1) c. Sedang (2) d. Cukup (3) e. Tinggi (4)

Figure A.1: Form nilai bagian 1.

11	Dampak Ilmiah		7	a. Tidak ada (0) b. Kurang (1) c. Sedang (3) d. Cukup (5) e. Besar (7)
12	Nisbah Sumber Acuan Primer berbanding Sumber lainnya	Sumber acuan yang langsung merujuk pada bidang ilmiah tertentu, sesuai topik penelitian dan sudah teruji.	3	a. < 40% (1) b. 40-80% (2) c. > 80% (3)
13	Derajat Kemutakhiran Pustaka Acuan	Derajat Kemutakhiran Pustaka Acuan	3	a. < 40% (1) b. 40-80% (2) c. > 80% (3)
14	Analisis dan Sintesis	Analisis dan Sintesis	4	a. Sedang (2) b. Cukup (3) c. Baik (4)
15	Penyimpulan	Sangat jelas relevasinya dengan latar belakang dan pembahasan, dirumuskan dengan singkat	3	a. Kurang (1) b. Cukup (2) c. Baik (3)
16	Unsur Plagiat		0	a. Tidak mengandung plagiat (0) b. Terdapat bagian-bagian yang merupakan plagiat (-5) c. Keseluruhannya merupakan plagiat (- 20)
TOTAL			36	
Catatan : Nilai minimal untuk diterima 25				

Figure A.2: form nilai bagian 2.

Appendix B

FAQ

M : Kalo Intership II atau TA harus buat aplikasi ? D : Ga harus buat aplikasi tapi harus ngoding

M : Pa saya bingung mau ngapain, saya juga bingung mau presentasi apa? D : Makanya baca de, buka jurnal topik ‘ganteng’ nah kamu baca dulu sehari 5 kali ya, 4 hari udah 20 tuh. Bingung itu tanda kurang wawasan alias kurang baca.

M : Pa saya sudah cari jurnal terindeks scopus tapi ga nemu. D : Kamu punya mata de? coba dicolok dulu. Kamu udah lakuin apa aja? tolong di list laporkan ke grup Tingkat Akhir. Tinggal buka google scholar klik dari tahun 2014, cek nama jurnalnya di scimagojr.com beres.

M : Pa saya belum dapat tempat intership, jadi ga tau mau presentasi apa? D : kamu kok ga nyambung, yang dipresentasikan itu yang kamu baca bukan yang akan kamu lakukan.

M : Pa ini jurnal harus yang terindex scopus ga bisa yang lain ? D : Index scopus menandakan artikel tersebut dalam standar semantik yang mudah dipahami dan dibaca serta bukan artikel asal jadi. Jika diluar scopus biasanya lebih sukar untuk dibaca dan dipahami karena tidak adanya proses review yang baik dan benar terhadap artikel.

M : Pa saya tidak mengerti D : Coba lihat standar alasan

M : Pa saya bingung D : Coba lihat standar alasan

M : Pa saya sibuk D : Mbahmu....

M : Pa saya ganteng D : Ndasmu....

M : Pa saya kece D : wes karepmu lah....

Biasanya anda memiliki alasan tertentu jika menghadapi kendala saat proses bimbingan, disini saya akan melakukan standar alasan agar persepsi yang diterima sama dan tidak salah kaprah. Penggunaan kata alasan tersebut antara lain :

1. Tidak Mengerti : anda boleh menggunakan alasan ini jika anda sudah melakukan tahapan membaca dan meresumekan 15 jurnal. Sudah mencoba dan mempraktekkan teorinya dengan mencari di youtube dan google minimal 6 jam sehari selama 3 hari berturut-turut.
2. Bingung : anda boleh mengatakan alasan bingung setelah maksimal dalam berusaha menyelesaikan tugas bimbingan dari dosen(sudah dilakukan semua). Anda belum bisa mengatakan alasan bingung jika anda masih belum menyelesaikan tugas bimbingan dan poin nomor 1 diatas. Setelah anda menyelesaikan tugas bimbingan secara maksimal dan tahap 1 poin diatas, tapi anda masih tetap bingung maka anda boleh memakai alasan ini.

Bibliography

- [1] Abdillah Baraja. Kecerdasan buatan tinjauan historikal. *Speed-Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*, 1(1), 2008.
- [2] Youssef Bassil. Expert pc troubleshooter with fuzzy-logic and self-learning support. *arXiv preprint arXiv:1204.0181*, 2012.
- [3] Joshua Eckroth. *Python Artificial Intelligence Projects for Beginners: Get up and running with Artificial Intelligence using 8 smart and exciting AI applications*. Packt Publishing Ltd, 2018.
- [4] Stuart J Russell and Peter Norvig. *Artificial intelligence: a modern approach*. Malaysia; Pearson Education Limited,, 2016.
- [5] Kevin Warwick. *Artificial intelligence: the basics*. Routledge, 2013.