

DAFTAR ISI

BAB 1. Pengenalan Google Colab untuk Pemrograman Python	1
Kemampuan Akhir yang Diharapkan (KAD)	1
1.1 Apa itu Bahasa Pemrograman Python?	1
1.1.1 Pengantar	1
1.1.2 Sejarah Singkat Python	2
1.1.3 Fitur Utama Bahasa Python	2
1.1.4 Contoh Kode Python Sederhana	3
1.1.5 Mengapa Python untuk Pertanian?	3
1.2 Google Colab	3
1.2.1 Keuntungan Menggunakan Google Colab	4
1.2.2 Langkah-Langkah Memulai Google Colab	5
1.2.3 Struktur Dasar Notebook Google Colab	6
1.2.4 Tips Penggunaan Google Colab	6
1.3 Penggunaan Google Colab untuk Menulis dan Menjalankan Kode Python	7
1.3.1 Struktur Notebook di Google Colab	7
1.3.2 Tips Penggunaan Print()	8
1.3.3 Tips Efisien Menulis Kode di Colab	8
Ringkasan	9
Evaluasi	10
Daftar Pustaka	11
BAB 2. Variabel dan Tipe Data dalam Python	12
Kemampuan Akhir yang Diharapkan (KAD)	12
2.1 Variabel	12
2.1.1 Apa itu Variabel dalam Python?	12
2.1.2 Fungsi Variabel dalam Analisis Data Pertanian	13
2.1.3 Cara Membuat Variabel di Python	14

2.1.4 Variabel Bisa Diubah Nilainya.....	14
2.1.5 Penting: Python Bersifat Case Sensitive	15
2.2 Tipe Data Dasar dala Python.....	15
2.2.1 String (Teks).....	15
2.2.2 Integer (Bilangan Bulat).....	17
2.2.3 Float (Bilangan Desimal).....	18
2.2.4 Boolean (Nilai Logika: Benar/Salah).....	19
2.2.5 Menampilkan Tipe Data di Python	20
2.3 Operasi Dasar dengan Variabel dan Tipe Data.....	20
2.3.1 Contoh Praktik Sederhana di Pertanian.....	22
Ringkasan.....	24
Evaluasi.....	25
Daftar Pustaka.....	27
BAB 3. Struktur Data Python	28
Kemampuan Akhir yang Diharapkan (KAD)	28
3.1 List dan Operasinya	28
3.1.1 Membuat List	29
3.1.2 Mengakses Elemen List	29
3.1.3 Mengubah Isi List	29
3.1.4 Operasi List di Python dan Contohnya	29
3.2 Tuple dan Immutability	30
3.2.1 Mengapa Menggunakan Tuple?	31
3.2.2 Perbedaan Tuple dan List.....	31
3.2.3 Immutability dalam Tuple.....	31
3.3 Dictionary untuk Menyimpan Data Bertipe Key-Value.....	32
3.3.1 Ciri-Ciri Dictionary.....	33
3.3.2 Operasi Dasar Pada Dictionary	33
3.3.3 Kenapa Dictionary Penting?	34

3.4 Set dan Operasi Himpunan	34
3.4.1 Operasi Dasar Pada Set	36
3.4.2 Operasi Himpunan	36
Ringkasan.....	38
Evaluasi.....	39
Daftar Pustaka.....	40
BAB 4. Pengenalan NumPy untuk Pengolahan Data Numerik	41
Kemampuan Akhir yang Diharapkan (KAD)	41
4.1 Apa itu NumPy dan Mengapa Digunakan?	41
4.1.1 Kelebihan NumPy	42
4.1.2 Contoh Penggunaan Dasar NumPy	43
4.1.3 Contoh Aplikasi NumPy dalam Pertanian.....	43
4.1.4 Studi Kasus Mini: Data Curah Hujan.....	44
4.2 Array 1D dan 2D	44
4.2.1 Array 1D (Satu Dimensi)	44
4.2.2 Array 2D (Dua Dimensi).....	45
4.2.3 Perbedaan Array 1D dengan 2D.....	46
4.2.4 Studi Kasus Mini: Evaluasi Panen	46
4.3 Operasi Matematika dengan Array	47
4.3.1 Operasi Aritmatika Dasar.....	47
4.3.2 Operasi Matematika dengan Fungsi NumPy.....	47
4.3.3 Operasi Element-wise	48
4.3.4 Operasi dengan Skalar	48
4.3.5 Operasi Matriks.....	48
4.4 Indexing, Slicing, dan Broadcasting	49
4.4.1 Indexing (Pengaksesan Elemen Array)	49
4.4.1.1 Karakteristik Indexing.....	50
4.4.1.2 Fungsi dan Kegunaan Indexing.....	50

4.4.2 Slicing (Memotong Bagian Array).....	51
4.4.2.1 Karakteristik Slicing	52
4.4.2.2 Fungsi dan Kegunaan Slicing	53
4.4.3 Boolean Indexing	53
4.4.3.1 Kegunaan Boolean Indexing.....	53
4.4.4 Broadcasting	54
4.4.4.2 Keunggulan Broadcasting.....	55
4.4.4.3 Aplikasi Broadcasting dalam Dunia Nyata	55
4.5 Studi Kasus: Analisis curah hujan bulanan.....	55
Ringkasan.....	58
Evaluasi.....	59
Daftar Pustaka.....	60
BAB 5. Pengolahan Data dengan Pandas	61
Kemampuan Akhir yang Diharapkan (KAD)	61
5.1 Pengenalan Pandas dan Struktur DataFrame	61
5.1.1 Apa Itu Pandas?.....	61
5.1.2 Mengapa Menggunakan Pandas?.....	62
5.1.3 Struktur Data Utama dalam Pandas	62
5.2 Membaca Data dari Excel.....	63
5.2.1 Menghubungkan Google Drive ke Colab	63
5.2.2 Menghubungkan File Explore ke Colab	67
5.3 Indexing dan Slicing pada DataFrame	68
5.3.1 Mengakses Kolom.....	68
5.3.2 Mengakses Baris Berdasarkan Posisi: <code>iloc</code>	69
5.3.3 Mengakses Baris Berdasarkan Label: <code>loc</code>	70
5.3.4 Slicing Baris dan Kolom.....	70
5.4 Filter, Agregasi, dan Grouping.....	70
5.4.1 Filtering (Menyaring Data)	71

5.4.2 Agregasi (Perhitungan Ringkasan Data)	72
5.4.3 Grouping (Pengelompokan Data)	73
Ringkasan.....	76
Evaluasi.....	77
Daftar Pustaka.....	78
BAB 6. Visualisasi Data Pertanian dengan Matplotlib dan Seaborn ...	79
Kemampuan Akhir yang Diharapkan (KAD)	79
6.1 Pengenalan Matplotlib	79
6.1.1. Mengapa Menggunakan Matplotlib?	79
6.1.2 Instalasi dan Import Library.....	80
6.2 Line Chart, Bar Chart, dan Pie Chart	81
6.2.1 Line Chart (Grafik Garis).....	81
6.2.2 Bar Chart (Grafik Batang).....	83
6.2.3 Pie Chart (Diagram Lingkaran).....	85
6.3 Pengenalan Seaborn untuk Visualisasi Statistik.....	86
6.4 Heatmap dan Boxplot	89
6.4.1 Heatmap	89
6.4.2 Boxplot.....	91
6.5 Studi Kasus: Visualisasi tren harga komoditas pertanian.....	93
Ringkasan.....	96
Evaluasi.....	97
Daftar Pustaka.....	98
BAB 7. Pembersihan dan Transformasi Data	99
Kemampuan Akhir yang Diharapkan (KAD)	99
7.1 Missing Values dan Penanganannya	99
7.1.1 Apa itu Missing Values?.....	99
7.1.2 Mengapa Harus Ditangani?.....	100
7.1.3 Cara Mendeteksi Missing Values dengan Pandas	100

7.1.4 Strategi Penanganan Missing Values	100
7.2 Deteksi dan Penanganan Outlier	101
7.2.1 Apa itu Outlier?	101
7.2.2 Mengapa Outlier Penting untuk Diperhatikan?	102
7.2.3 Cara Mendeteksi Outlier	102
7.2.4 Cara Menangani Outlier	103
7.2.5 Kapan Harus Menghapus atau Mempertahankan Outlier?	104
7.3 Normalisasi dan Standarisasi Data	105
7.3.1 Mengapa Normalisasi dan Standarisasi Diperlukan?	105
7.3.2 Perbedaan Normalisasi dan Standarisasi	105
7.3.3 Implementasi Normalisasi dan Standarisasi di Python	105
7.3.4 Kapan Menggunakan Normalisasi dan Kapan Standarisasi?	107
7.4 Encoding Data Kategorik	108
7.4.1 Mengapa Encoding Diperlukan?	108
7.4.2 Jenis-Jenis Data Kategorik	108
7.4.3 Gabungkan dengan Data Asli	109
7.5 Augmentasi Gambar	109
7.5.1 Mengapa Augmentasi Gambar Penting dalam Pertanian?	110
7.5.2 Jenis-Jenis Augmentasi Gambar	110
7.5.3 Manfaat Augmentasi Gambar	111
7.5.4 Implementasi Augmentasi dengan Python	111
7.6 Studi Kasus: Transformasi data pertanian untuk klasifikasi lahan subur	112
Ringkasan	114
Evaluasi	115
Daftar Pustaka	116
BAB 8. Pengenalan Scikit-Learn untuk Model Prediktif	117
Kemampuan Akhir yang Diharapkan (KAD)	117

8.1 Apa itu Scikit-Learn?	117
8.1.1 Fitur Utama Scikit-Learn	118
8.1.2 Kelebihan Scikit-Learn	120
8.1.3 Relevansi Scikit-Learn dalam Pertanian	120
8.2 Train-Test Split.....	121
8.3 Logistic Regression.....	121
8.3.1 Cara Kerja Logistic Regression	122
8.3.2 Contoh Kode Python Logistic Regression	122
8.3.3 Hyperparameter Logistic Regression.....	123
8.3.4 Kelebihan dan Kekurangan.....	124
8.4 Decision Tree Classifier	124
8.4.1 Cara Kerja Decision Tree Classifier.....	125
8.4.2 Contoh Kode Python Decision Tree Classifier	126
8.3.4 Kelebihan dan Kekurangan.....	128
8.5 Support Vector Machine.....	129
8.5.1 Cara Kerja SVM.....	130
8.4.2 Contoh Kode Python Support Vector Machine	131
8.3.3 Hyperparameter Support Vector Machine.....	132
8.3.4 Kelebihan dan Kekurangan.....	132
8.6 Random Forest.....	133
8.6.1 Cara Kerja Random Forest.....	134
8.6.2 Contoh Kode Python Random Forest	135
8.6.3 Hyperparameter Random Forest	136
8.6.4 Kelebihan dan Kekurangan.....	137
8.7 K-Nearest Neighbors (KNN)	137
8.7.1 Cara Kerja KNN.....	138
8.7.2 Contoh Kode Python KNN	138
8.7.3 Hyperparameter KNN	139

8.7.4 Kelebihan dan Kekurangan.....	140
8.8 Naïve Bayes	140
8.8.1 Cara Kerja	141
8.8.2 Jenis Jenis Naïve Bayes	141
8.8.3 Contoh Kode Python Naïve Bayes.....	141
8.8.4 Hyperparameter Naïve Bayes	143
8.8.5 Kelebihan dan Kekurangan.....	143
8.9 Neural Network.....	144
8.9.1 Cara Kerja Neural Network	145
8.9.2 Fungsi Aktivasi	145
8.9.3 Contoh Kode Python Neural Network.....	146
8.9.4 Hyperparameter Neural Network.....	147
8.9.5 Kelebihan dan Kekurangan.....	148
8.10 Deep Neural Network	148
8.10.1 Cara Kerja Deep Neural Network.....	148
8.10.2 Kode Python.....	154
8.10.3 Hyperparamater DNN	157
8.10.4 Kelebihan dan Kekurangan.....	159
8.11 XGBoost (Extreme Gradient Boosting)	159
8.11.1 Cara Kerja XGB	160
8.11.2 Kode Python.....	160
8.11.3 Hyperparameter XGB	162
8.11.4 Kelebihan dan Kekurangan	162
8.13 AdaBoost.....	163
8.12.1 Cara Kerja	163
8.12.2 Kode Python.....	164
8.12.3 Hyperparameter AdaBoost.....	165
8.12.4 Kelebihan dan Kekurangan.....	166

8.14 Convolutional Neural Network (CNN).....	166
8.14.1 Cara Kerja CNN.....	167
8.14.2 Kode Python Algoritma CNN	169
8.14.3 Hyperparameter CNN	173
8.14.4 Kelebihan dan Kekurangan CNN	174
Ringkasan.....	176
Evaluasi.....	177
Daftar Pustaka.....	178
BAB 9. Evaluasi Model dan Akurasi	179
Kemampuan Akhir yang Diharapkan (KAD)	179
9.1 Confusion Matrix	179
9.2 Accuracy, Precision, Recall, dan F1-Score	180
9.2.1 Akurasi (Accuracy)	180
9.2.2 Precision (Presisi)	180
9.2.3 Recall (Sensitivitas atau TPR)	180
9.2.4 F1-Score.....	180
9.3 R^2 , Mean Absolute Error (MAE) dan Root Mean Square Error (RMSE).....	181
9.3.1 R^2	181
9.3.2 Mean Absolute Error (MAE)	181
9.3.3 Root Mean Square Error (RMSE).....	182
9.3.4 Kode Python R^2 , MAE, RMSE	182
9.4 Validasi Data	183
Ringkasan.....	185
Evaluasi.....	186
Daftar Pustaka.....	187
BAB 10. Contoh Kasus Analisis Data Gambar.....	188
Kemampuan Akhir yang Diharapkan (KAD)	188
10.1 Klasifikasi Tingkat Kematangan Tomat Menggunakan CNN.....	188

Ringkasan.....	199
Evaluasi.....	200
Daftar Pustaka.....	201
BAB 11. Contoh Kasus Analisis Data Numerik	202
Kemampuan Akhir yang Diharapkan (KAD)	202
11.1 Analisis Prediksi Produksi Tanaman Padi	202
11.2 Analisis Klasifikasi Kesehatan Tanaman	215
Ringkasan.....	234
Evaluasi.....	235
Daftar Pustaka.....	236