

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Tampilan <i>Website</i> Quwaci.....	2
Gambar 2.1 Tampilan Awal <i>Website</i>	10
Gambar 2.2 <i>Dataset</i> Air Sungai Citarum.....	12
Gambar 2.3 Tampilan Data pada Setiap Titik.....	16
Gambar 2.4 Arsitektur <i>Forward Neural Network</i>	23
Gambar 3.1 Hasil Kinerja Model dari Jaringan Saraf Tiruan (<i>Artificial Neural Network</i>).....	26
Gambar 3.2 Hasil Kinerja Model <i>Logistic Regression</i>	27
Gambar 3.3 Hasil Kinerja Model <i>Naive Bayes</i>	28
Gambar 3.4 Hasil Kinerja Model <i>Decision Tree</i>	29
Gambar 3.5 Hasil Kinerja Model <i>K-Nearest Neighbor</i> dengan <i>Euclidean Distance</i>	30
Gambar 3.6 Hasil Kinerja Model Jaringan Saraf Tiruan (<i>Artificial Neural Network</i>).....	31
Gambar 1.7 Hasil Kinerja Model <i>Gaussian Naive Bayes</i>	32
Gambar 3.8 Hasil Kinerja Model <i>K-Nearest Neighbor</i> dengan <i>Euclidean Distance</i>	32
Gambar 3.9 Hasil Kinerja Model Jaringan Saraf Tiruan (<i>Artificial Neural Network</i>).....	33
Gambar 3.10 Hasil Kinerja Model <i>Gaussian Naive Bayes</i>	34
Gambar 3.11 Hasil Kinerja Model <i>K-Nearest Neighbor</i> dengan <i>Euclidean Distance</i>	34
Gambar 3.12 Flowchart <i>Supervised Machine Learning Model</i>	36
Gambar 3.13 <i>Feature Selection</i> dalam pembelajaran mesin.....	37
Gambar 3.14 Arsitektur matematis ANN.....	44
Gambar 3.15 Data Flow Diagram Level 0.....	50
Gambar 3.16 Data Flow Diagram Level 1.....	50
Gambar 3.17 <i>Use Case Diagram</i>	51
Gambar 3.18 <i>Activity Diagram User</i>	52
Gambar 3.19 <i>Activity Diagram Administrator</i>	53
Gambar 3.20 <i>Sequence Diagram</i> Tampilan Peta dan Titik Pantau.....	54
Gambar 3.21 <i>Sequence Diagram</i> Fitur Penjelasan.....	54
Gambar 3.22 <i>Sequence Diagram</i> Fitur <i>Login</i>	55
Gambar 3.23 <i>Sequence Diagram</i> Fitur Kalkulator.....	55
Gambar 3.24 <i>Login Website</i>	56
Gambar 3.25 <i>Sign Up Website</i>	56
Gambar 3.26 <i>Sign Up Website</i>	56
Gambar 3.27 <i>Sign Up Website</i>	57
Gambar 3.28 Halaman Utama Web.....	57
Gambar 3.29 Halaman Utama Web.....	57
Gambar 3.30 Fitur Penjelasan.....	58
Gambar 3.31 Fitur Kalkulator.....	59
Gambar 3.32 Fitur Kalkulator.....	59
Gambar 3.33 Fitur Kalkulator.....	59

Gambar 3.35	Gambaran pemanggilan database tradisional.....	60
Gambar 3.36	Gambaran pemanggilan <i>firebase database</i>	61
Gambar 4.1	Tampilan <i>Sidebar Website</i> Citasi.....	70
Gambar 4.2	Tampilan Awal <i>Login Pegawai Website</i> Citasi.....	72
Gambar 4.3	Tampilan Setelah <i>Login Pegawai Website</i> Citasi.....	72
Gambar 4.4	Tampilan <i>Sign Up Pegawai Website</i> Citasi.....	73
Gambar 4.5	Tampilan Awal <i>Login Admin Website</i> Citasi.....	76
Gambar 4.6	Tampilan Setelah <i>Login Admin Website</i> Citasi.....	76
Gambar 4.7	Tampilan <i>Database Firebase</i> pada <i>Website</i> Citasi.....	77
Gambar 4.8	Tampilan Awal Kalkulator Manual <i>Website</i> Citasi.....	83
Gambar 4.9	Tampilan Hasil Kalkulator Manual <i>Website</i> Citasi.....	83
Gambar 4.10	Tampilan Halaman Awal Kalkulator <i>Upload File Website</i> Citasi.....	85
Gambar 4.11	Tampilan Halaman Hasil Kalkulator <i>Upload File Website</i> Citasi.....	85
Gambar 4.12	Tampilan Awal <i>Maps Website</i> Citasi.....	88
Gambar 4.13	Tampilan <i>Weighted KNN Maps Website</i> Citasi.....	88
Gambar 4.14	Tampilan <i>Artificial Neural Network Maps Website</i> Citasi.....	88
Gambar 4.15	Tampilan <i>Gaussian Naive Bayes Maps Website</i> Citasi.....	88
Gambar 4.16	Tampilan Halaman Penjelasan <i>Website</i> Citasi.....	89
Gambar 4.17	<i>Dataset</i> Kualitas Air Sungai Citarum Tahun 2023 dari DLHK.....	90
Gambar 4.18	Buat <i>Dataset</i> dengan <i>Random Number Generation</i> di <i>Microsoft Excel</i>	90
Gambar 4.19	Rumus Perhitungan Indeks Pencemaran Kualitas Air Sungai.....	91
Gambar 4.20	<i>Output</i> Isi <i>Dataset</i>	93
Gambar 4.21	<i>Output</i> Struktur Informasi dari <i>Data Frame</i>	93
Gambar 4.22	<i>Output</i> Data Statistik Deskriptif <i>Data Frame</i>	94
Gambar 4.23	<i>Output</i> Pengecekan Data yang Hilang.....	95
Gambar 4.24	<i>Output</i> Diagram Batang <i>Class Distribution</i>	97
Gambar 4.25	<i>Output</i> Visualisasi <i>Correlation Heatmap</i>	98
Gambar 4.26	<i>Output</i> Visualisasi <i>Box Plot</i>	100
Gambar 4.27	<i>Output</i> Hasil Normalisasi Data dengan <i>Min-Max Scaling</i>	101
Gambar 4.28	<i>Output</i> Hasil Menghapus Kolom-Kolom di Data.....	102
Gambar 4.29	Laman <i>Login Admin</i>	113
Gambar 4.30	Halaman Verifikasi.....	113
Gambar 4.31	Verifikasi Akun Pegawai.....	114
Gambar 4.32	<i>Sign Out</i> Akun Admin.....	114
Gambar 4.33	Admin di Dalam <i>Firestore Website</i> Citasi.....	114
Gambar 4.34	<i>Authentication</i> pada <i>Website</i> Citasi.....	115
Gambar 4.35	Pengaturan Akun pada <i>Firestore Website</i> Citasi.....	115
Gambar 4.36	<i>Sign-in Method Website</i> Citasi.....	116
Gambar 4.37	Pengaturan Data pada Database <i>Website</i> Citasi.....	116

Gambar 4.38 Halaman <i>Login</i> Pegawai.....	116
Gambar 4.39 Opsi <i>Login</i> dan <i>Sign up</i>	117
Gambar 4.40 Memasukkan Data pada <i>Sign up</i>	117
Gambar 4.41 Notifikasi Akun Berhasil Dibuat.....	117
Gambar 4.42 Memasukkan Data pada <i>Login</i>	118
Gambar 4.43 <i>Sign out</i> untuk Pegawai.....	118
Gambar 4.44 Tampilan Awal Kalkulator Manual.....	118
Gambar 4.45 Pilihan Metode Pembelajaran Mesin.....	119
Gambar 4.46 Memasukkan Data pada Kalkulator Manual.....	119
Gambar 4.47 Hasil Klasifikasi Kalkulator Manual.....	119
Gambar 4.48 Tampilan Setelah Reset.....	120
Gambar 4.49 Tampilan Awal Kalkulator <i>Upload File</i>	120
Gambar 4.50 Tampilan Opsi Pembelajaran Mesin.....	120
Gambar 4.51 Tampilan untuk Mengunggah File CSV.....	121
Gambar 4.52 Tampilan Tabel Hasil Klasifikasi.....	121
Gambar 4.53 Tampilan <i>Pie Chart</i> Hasil Klasifikasi.....	121
Gambar 4.54 Tombol Mengunduh Hasil Klasifikasi.....	122
Gambar 4.55 Tampilan <i>Maps</i> pada <i>Menu Sidebar</i>	122
Gambar 4.56 Menu <i>Layer Map</i>	122
Gambar 4.57 Tampilan Pilihan Menu Pembelajaran Mesin.....	123
Gambar 4.58 Keterangan Warna Dalam <i>Map</i>	123
Gambar 4.59 Keterangan Setiap Titik pada <i>Map</i>	123
Gambar 4.60 Opsi Halam Penjelasan pada <i>Sidebar</i>	124
Gambar 4.61 Video Penjelasan <i>Website</i> Citasi.....	124
Gambar 4.62 Fitur Baca Selengkapnya pada <i>Website</i> Citasi.....	125
Gambar 4.63 Tempat Mendapatkan <i>Dataset Website</i> Citasi.....	125
Gambar 5.1 Data yang sebelum dan sesudah SMOTE-ADASYN.....	127
Gambar 5.2 Hasil <i>Test Size 10% Confusion Matrix</i> dari <i>Weighted KNN</i>	132
Gambar 5.3 Hasil <i>Test Size 15% Confusion Matrix</i> dari <i>Weighted KNN</i>	132
Gambar 5.4 Hasil <i>Test Size 20% Confusion Matrix</i> dari <i>Weighted KNN</i>	133
Gambar 5.5 Hasil <i>Test Size 25% Confusion Matrix</i> dari <i>Weighted KNN</i>	133
Gambar 5.6 Hasil <i>Test Size 30% Confusion Matrix</i> dari <i>Weighted KNN</i>	134
Tabel 5.7 Hasil Berbagai <i>Test Size AUC-ROC</i> dari <i>Weighted KNN</i>	135
Gambar 5.7 Hasil <i>Test Size 10% AUC-ROC</i> dari <i>Weighted KNN</i>	135
Gambar 5.8 Hasil <i>Test Size 15% AUC-ROC</i> dari <i>Weighted KNN</i>	135
Gambar 5.9 Hasil <i>Test Size 20% AUC-ROC</i> dari <i>Weighted KNN</i>	136
Gambar 5.10 Hasil <i>Test Size 25% AUC-ROC</i> dari <i>Weighted KNN</i>	136
Gambar 5.11 Hasil <i>Test Size 30% AUC-ROC</i> dari <i>Weighted KNN</i>	137
Gambar 5.12 Hasil <i>Test Size 10% Confusion Matrix</i> dari GNB.....	140

Gambar 5.13 Hasil <i>Test Size</i> 15% <i>Confusion Matrix</i> dari GNB.....	140
Gambar 5.14 Hasil <i>Test Size</i> 20% <i>Confusion Matrix</i> dari GNB.....	141
Gambar 5.15 Hasil <i>Test Size</i> 25% <i>Confusion Matrix</i> dari GNB.....	141
Gambar 5.16 Hasil <i>Test Size</i> 30% <i>Confusion Matrix</i> dari GNB.....	142
Gambar 5.17 Hasil <i>Test Size</i> 10% AUC-ROC dari GNB.....	143
Gambar 5.18 Hasil <i>Test Size</i> 15% AUC-ROC dari GNB.....	143
Gambar 5.19 Hasil <i>Test Size</i> 20% AUC-ROC dari GNB.....	144
Gambar 5.20 Hasil <i>Test Size</i> 25% AUC-ROC dari GNB.....	144
Gambar 5.21 Hasil <i>Test Size</i> 30% AUC-ROC dari GNB.....	145
Gambar 5.22 Hasil <i>Test Size</i> 10% <i>Confusion Matrix</i> dari ANN.....	147
Gambar 5.23 Hasil <i>Test Size</i> 15% <i>Confusion Matrix</i> dari ANN.....	148
Gambar 5.24 Hasil <i>Test Size</i> 20% <i>Confusion Matrix</i> dari ANN.....	148
Gambar 5.25 Hasil <i>Test Size</i> 25% <i>Confusion Matrix</i> dari ANN.....	149
Gambar 5.26 Hasil <i>Test Size</i> 30% <i>Confusion Matrix</i> dari ANN.....	149
Gambar 5.27 Hasil <i>Test Size</i> 10% AUC-ROC dari ANN.....	150
Gambar 5.28 Hasil <i>Test Size</i> 15% AUC-ROC dari ANN.....	151
Gambar 5.29 Hasil <i>Test Size</i> 20% AUC-ROC dari ANN.....	151
Gambar 5.30 Hasil <i>Test Size</i> 25% AUC-ROC dari ANN.....	152
Gambar 5.31 Hasil <i>Test Size</i> 30% AUC-ROC dari ANN.....	152
Gambar 5.32 Hasil <i>Test Size</i> 10% <i>Confusion Matrix</i> dari <i>Weighted KNN</i>	155
Gambar 5.33 Hasil <i>Test Size</i> 20% <i>Confusion Matrix</i> dari <i>Weighted KNN</i>	155
Gambar 5.34 Hasil <i>Test Size</i> 30% <i>Confusion Matrix</i> dari <i>Weighted KNN</i>	156
Gambar 5.35 Hasil <i>Test Size</i> 10% AUC-ROC dari <i>Weighted KNN</i>	157
Gambar 5.36 Hasil <i>Test Size</i> 20% AUC-ROC dari <i>Weighted KNN</i>	157
Gambar 5.37 Hasil <i>Test Size</i> 30% AUC-ROC dari <i>Weighted KNN</i>	158
Gambar 5.38 Hasil <i>Test Size</i> 10% <i>Confusion Matrix</i> dari GNB.....	160
Gambar 5.39 Hasil <i>Test Size</i> 20% <i>Confusion Matrix</i> dari GNB.....	161
Gambar 5.40 Hasil <i>Test Size</i> 30% <i>Confusion Matrix</i> dari GNB.....	161
Gambar 5.41 Hasil <i>Test Size</i> 10% AUC-ROC dari GNB.....	162
Gambar 5.42 Hasil <i>Test Size</i> 20% AUC-ROC dari GNB.....	162
Gambar 5.43 Hasil <i>Test Size</i> 30% AUC-ROC dari GNB.....	163
Gambar 5.44 Hasil <i>Test Size</i> 10% <i>Confusion Matrix</i> dari ANN.....	165
Gambar 5.45 Hasil <i>Test Size</i> 20% <i>Confusion Matrix</i> dari ANN.....	166
Gambar 5.46 Hasil <i>Test Size</i> 30% <i>Confusion Matrix</i> dari ANN.....	166
Gambar 5.47 Hasil <i>Test Size</i> 10% AUC-ROC dari ANN.....	167
Gambar 5.48 Hasil <i>Test Size</i> 20% AUC-ROC dari ANN.....	168
Gambar 5.49 Hasil <i>Test Size</i> 30% AUC-ROC dari ANN.....	168
Gambar 5.50 Hasil Uji Data Baru <i>Confusion Matrix Weighted KNN</i>	170
Gambar 5.51 Hasil Uji Data Baru AUC-ROC <i>Weighted KNN</i>	171

Gambar 5.52 Hasil Uji Data Baru <i>Confusion Matrix</i> GNB.....	173
Gambar 5.53 Hasil Uji Data Baru AUC-ROC GNB.....	174
Gambar 5.53 Hasil Uji Data Baru <i>Confusion Matrix</i> ANN.....	175
Gambar 5.54 Hasil Uji Data Baru AUC-ROC ANN.....	176