UNIVERSITAS GADJAH MADA
Analisis Gerakan Mata sebagai Biomarker Disleksia Menggunakan Machine Learning dengan Explainable
Artificial Intelligence
Annisa Nabila, Prof. Dr. Eng. Ir. Sunu Wibirama, S.T., MEng.,IPM. ; Ir. Noor Akhmad Setiawan, S.T., M.T., Ph.D., IPM
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iv
HALAMAN PERSEMBAHAN v
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR SINGKATAN xiii
INTISARI xiv
ABSTRACT xv
BAB I Pendahuluan 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Batasan Penelitian 4
1.5 Manfaat Penelitian 4
1.6 Sistematika Penulisan 5
BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori 6
2.1 Tinjauan Pustaka 6
2.1.1 Analisis Gerakan Mata Sebagai *Biomarker* Disleksia 6
2.1.2 Penerapan *Machine Learning* Pada Data *Eye Tracking* 7
2.1.3 Analisis SHAP untuk Interpretasi Model 8
2.2 Dasar Teori 13
2.2.1 Disleksia 13
2.2.2 Gerakan Mata 14
2.2.3 *Eye Tracking* 15
2.2.4 Seleksi Fitur 16
2.2.4.1 *SelectKBest* 17
2.2.5 *Machine Learning* 18
2.2.5.1 *Support Vector Machine* (SVM) 19
2.2.5.2 *Logistic Regression* (LR) 20
2.2.5.3 *Naive Bayes* (NB) 21
2.2.5.4 *Extreme Gradient Boosting* (XGBoost) 22
2.2.5.5 *Decision Tree* (DT) 23
2.2.6 Explainable Artificial Intelligence (XAI) 24

Analisis Gerakan Mata sebagai Biomarker Disleksia Menggunakan Machine Learning dengan Explainable
Artificial Intelligence
Annisa Nabila, Prof. Dr. Eng. Ir. Sunu Wibirama, S.T., MEng.,IPM. ; Ir. Noor Akhmad Setiawan, S.T., M.T., Ph.D., IPM
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.2.6.1 *SHapley Additive exPlanations*(SHAP) 26
2.3 Algoritma *Identification by Two-Means Clustering* 27
2.3.1 Metrik Evaluasi 27
BAB III Metode Penelitian 29
3.1 Alat dan Bahan Tugas Akhir 29
3.1.1 Alat Tugas Akhir 29
3.1.2 Bahan Tugas Akhir 30
3.2 Alur Tugas Akhir 34
3.3 Metode yang Digunakan 35
3.3.1 *Pre-Processing* 35
3.3.2 Pelatihan Model 36
3.3.2.1 *Support Vector Machine*(SVM) 36
3.3.2.2 *Logistic Regression* (LR) 38
3.3.2.3 *Gaussian Naive Bayes*(GNB) 40
3.3.2.4 *Extreme Gradient Boosting* (XGBoost) 41
3.3.2.5 *Decision Tree* (DT) 44
3.3.2.6 *Repeated Stratified 5-Fold Cross Validation* 45
3.4 Evaluasi Sistem 46
3.4.1 Evaluasi Performa 46
3.4.2 Implementasi XAI 47
BAB IV Hasil dan Pembahasan 49
4.1 Hasil Klasifikasi Disleksia 49
4.1.1 Hasil Seleksi Fitur menggunakan ANOVA 49
4.1.2 Hasil Klasifikasi pada Task *Syllables* 52
4.1.3 Hasil Klasifikasi pada Task *Meaningful Text* 53
4.1.4 Hasil Klasifikasi pada Task *Pseudo Text* 54
4.1.5 Hasil *Ensemble Majority Voting* 56
4.1.6 Hasil *Ensemble Weighted Average* 58
4.1.7 Perbandingan Performa dan Algoritma Terbaik 59
4.2 Analisis XAI Menggunakan SHAP 60
4.2.1 Analisis SHAP pada Model Terbaik 60
4.2.2 Interpretasi Fitur *Eye Tracking* Berdasarkan SHAP 64
4.3 Perbandingan Hasil Penelitian dengan Penelitian Terdahulu 65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 68
5.1 Kesimpulan 68
5.2 Saran 68
DAFTAR PUSTAKA 70
LAMPIRAN L-1
L.1 Import Library L-1

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Gerakan Mata sebagai Biomarker Disleksia Menggunakan Machine Learning dengan Explainable Artificial Intelligence
Annisa Nabila, Prof. Dr. Eng. Ir. Sunu Wibirama, S.T., MEng.,IPM. ; Ir. Noor Akhmad Setiawan, S.T., M.T., Ph.D., IPM
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

L.2 Ekstraksi Fitur L-2
L.3 Konfigurasi Model L-4
L.3.1 SVM (Kernel RBF) L-4
L.3.2 Logistic Regression L-4
L.3.3 Gaussian Naive Bayes L-4
L.3.4 XGBoost L-5
L.3.5 Decision Tree L-5
L.4 5-Fold Cross-Validation L-5
L.5 Seleksi Fitur L-8
L.6 Ensamble L-9
L.7 Source Code XAI SHAP L-10