UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Penerapan Metode Calibrated Early Time Series Classifier (CALIMERA) Dengan Variasi Ukuran Sliding
Window Untuk Klasifikasi Dini Curah Hujan Di Kota Semarang Tahun 2015â€“2024**
Dwi Cahyawati, Dr. Adhitya Ronnie Effendie, S.Si., M.Si., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL . . . . . **i**
HALAMAN PENGESAHAN . . . . . **ii**
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI . . . . . **iii**
HALAMAN PERSEMBAHAN . . . . . **iv**
HALAMAN MOTTO . . . . . **v**
PRAKATA . . . . . **vi**
DAFTAR ISI . . . . . **ix**
DAFTAR TABEL . . . . . **xiii**
DAFTAR GAMBAR . . . . . **xvi**
INTISARI . . . . . **xviii**
ABSTRACT . . . . . **xix**
I PENDAHULUAN **1**
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 6
1.3. Pembatasan Masalah 6
1.4. Tujuan Penelitian 7
1.5. Tinjauan Pustaka 7
1.6. Metodologi Penelitian 12
1.7. Sistematika Penulisan 12
II LANDASAN TEORI **14**
2.1. Konsep Peramalan 14
2.2. Konsep Klasifikasi 14
2.3. Konsep Dasar Deret Waktu 15
2.3.1. Pengertian Data Deret Waktu 15
2.3.2. Jenis Data 15
2.3.3. Pola Data 16
2.3.4. Klasifikasi Model Deret Waktu 16
2.4. Konsep Dasar Deret Waktu Terpotong (*Truncated Time Series*) . . . 17
2.5. Klasifikasi Deret Waktu (*Time Series Classification*) 18
2.6. Klasifikasi Deret Waktu Dini (*Early Time Series Classification*) . . . 18
2.6.1. Konsep *Trade-off* Akurasi dan Kedinian 19
2.6.2. Fungsi Biaya Umum pada ETSC 22
2.7. Konsep *Sliding Window* pada Deret Waktu 23

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Penerapan Metode Calibrated Early Time Series Classifier (CALIMERA) Dengan Variasi Ukuran Sliding Window Untuk Klasifikasi Dini Curah Hujan Di Kota Semarang Tahun 2015â€“2024
Dwi Cahyawati, Dr. Adhitya Ronnie Effendie, S.Si., M.Si., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.8. *Sample Entropy Algorithm* 23
2.9. Pra Pemrosesan Data Deret Waktu 25
2.9.1. Penanganan *Missing Value* 25
2.9.2. Pembagian Data 26
2.10. *Imbalance Data* 27
2.10.1. *Adaptive Synthetic Sampling Approach* (ADASYN) 29
2.11. Kalibrasi Probabilistik 32
2.12. MiniROCKET 33
2.13. *Ridge Classifier* 34
2.14. Kernel Ridge Regression 35
2.15. *Arsenal* 36
2.16. *One-Class Support Vector Machine* (OC-SVM) 38
2.17. Ukuran Performa Klasifikasi 39
2.17.1. Akurasi 39
2.17.2. *Earliness* 40
2.17.3. *Harmonic Mean* 40
2.18. Cuaca 41
2.18.1. Suhu 41
2.18.2. Kelembapan 41
2.18.3. Lama Penyinaran Matahari 42
2.18.4. Kecepatan Angin 42
2.18.5. Curah Hujan 42
III *CALIBRATED EARLY TIME SERIES CLASSIFIER* (CALIMERA) . 43
3.1. Asumsi dan Karakteristik Data 43
3.2. Penentuan Ukuran *Sliding Window* Berbasis *Sample Entropy* 44
3.3. *Calibrated Early Time Series Classifier* (CALIMERA) 46
3.3.1. Arsitektur Model 46
3.3.2. *Classifier Module* 47
3.3.3. *Stopping Module* 47
3.3.4. Prosedur Pelatihan 48
3.3.5. Fungsi Biaya dan Mekanisme Keputusan Berhenti 51
3.3.6. Penalaan Hyperparameter α 53
3.4. *Two-tier Early and Accurate Series Classifier* (TEASER) 54
3.4.1. Arsitektur Model 54
3.4.2. *Slave Classifier* 55
3.4.3. *Master Classifier* 56

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Penerapan Metode Calibrated Early Time Series Classifier (CALIMERA) Dengan Variasi Ukuran Sliding Window Untuk Klasifikasi Dini Curah Hujan Di Kota Semarang Tahun 2015â€“2024
Dwi Cahyawati, Dr. Adhitya Ronnie Effendie, S.Si., M.Si., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.4.4. Mekanisme Penghentian Dini 59
3.4.5. Prosedur Pelatihan 60
3.5. Metrik Evaluasi 62
3.6. Flowchart 63
IV STUDI KASUS 66
4.1. Deskripsi Data 66
4.1.1. Variabel Independen 66
4.1.2. Variabel Dependen 67
4.2. Karakteristik Data Cuaca terhadap Pendekatan ETSC 67
4.2.1. Ketergantungan Temporal 67
4.2.2. Informasi Diskriminatif pada Prefix 69
4.2.3. Label pada Tingkat Segmen 70
4.2.4. Konsistensi Resolusi dan Kelengkapan Data 71
4.3. Pra Pemrosesan Data 72
4.3.1. *Missing Value* 72
4.4. Pembagian Data 74
4.5. Pelabelan Data 75
4.6. Analisis Ukuran Sliding Window Berbasis Sample Entropy 76
4.7. Penerapan ETSC dengan Metode CALIMERA 80
4.7.1. Hasil Pelatihan 83
4.7.2. Hasil Pengujian 85
4.7.3. Distribusi Waktu Keputusan 92
4.8. Penerapan ETSC dengan Metode CALIMERA pada Skenario Tiga Label 98
4.8.1. Hasil Pelatihan 100
4.8.2. Hasil Pengujian 102
4.8.3. Distribusi Waktu Keputusan 106
4.9. Penerapan ETSC dengan Metode TEASER 114
4.9.1. Hasil Pengujian Skenario Empat Label 115
4.9.2. Hasil Pengujian Skenario Tiga Label 120
4.10. Perbandingan Mekanisme Pengambilan Keputusan Dini CALIMERA dan TEASER 125
4.10.1. Mekanisme Penghentian 125
4.10.2. Distribusi Waktu Keputusan 126
4.10.3. Implikasi terhadap *Earliness* 127
4.11. Analisis Pengaruh Variasi Ukuran *Sliding Window* terhadap Performa Klasifikasi Dini 128

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Penerapan Metode Calibrated Early Time Series Classifier (CALIMERA) Dengan Variasi Ukuran Sliding
Window Untuk Klasifikasi Dini Curah Hujan Di Kota Semarang Tahun 2015â€“2024**
Dwi Cahyawati, Dr. Adhitya Ronnie Effendie, S.Si., M.Si., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.12. Pola Musiman Hasil Klasifikasi CALIMERA 132
4.12.1. Pranata Mangsa 132
4.12.2. Agregasi Hasil Klasifikasi Berdasarkan Pranata Mangsa . . 133
4.12.3. Perbandingan dengan Karakteristik Pranata Mangsa 134
4.13. Perbandingan dengan Metode Peramalan Sederhana (*Simple Moving Average*) 137
V PENUTUP 139
5.1. Kesimpulan 139
5.2. Saran 142
DAFTAR PUSTAKA 143
A Data 150
B Syntax Python 151
2.1. *Preprocessing*, Karakteristik Data, *Sample Entropy*, Pelabelan dan Windowing 151
2.2. Model CALIMERA 158
2.3. CALIMERA 163
2.4. TEASER 171
2.5. Agregasi dan Analisis Pranata Mangsa 177
2.6. *Simple Moving Average* 179