

# DAFTAR ISI

	page
	halaman
HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI . . . . .	iii
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI . . . . .	iv
ABSTRAK . . . . .	v
ABSTRACT . . . . .	vi
KATA PENGANTAR . . . . .	vii
DAFTAR ISI . . . . .	ix
DAFTAR GAMBAR . . . . .	xii
DAFTAR TABEL . . . . .	xv
DAFTAR LAMPIRAN . . . . .	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN . . . . .</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang . . . . .	1
1.2 Rumusan Masalah . . . . .	2
1.3 Tujuan Penelitian . . . . .	3
1.4 Batasan Masalah . . . . .	3
1.5 Manfaat . . . . .	4
1.5.1 Manfaat Teoritis . . . . .	4
1.5.2 Manfaat Praktis . . . . .	4
1.6 Sistematika Penulisan . . . . .	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI . . . . .</b>	<b>6</b>
2.1 Deret Waktu . . . . .	6
2.1.1 Dekomposisi Deret Waktu . . . . .	6
2.2 Stasioneritas . . . . .	7
2.2.1 Pembedaan ( <i>differencing</i> ) . . . . .	8
2.2.2 Transformasi <i>Box-Cox</i> . . . . .	9
2.2.3 Uji <i>Augmented Dickey-Fuller</i> (ADF) . . . . .	9
2.3 Model Deret Waktu Stasioner . . . . .	10
2.3.1 <i>Auto Regressive</i> (AR) . . . . .	10
2.3.2 <i>Moving Average</i> (MA) . . . . .	10
2.3.3 <i>Auto Regressive Moving Average</i> (ARMA) . . . . .	11
2.4 Pembentukan Model Deret Waktu . . . . .	12
2.4.1 Model <i>Specification</i> . . . . .	12
2.4.1.1 <i>Auto Correlation Function</i> (ACF) . . . . .	12
2.4.1.2 <i>Partial Auto Correlation Function</i> (PACF) . . . . .	12
2.4.1.3 <i>Extended Auto Correlation Function</i> (EACF) . . . . .	14
2.4.1.4 <i>Akaike's Information Criterion</i> (AIC) . . . . .	15
2.4.2 Model <i>Fitting</i> . . . . .	15

2.4.3	Model <i>Diagnostics</i> . . . . .	15
2.4.3.1	Uji <i>Box-Ljung</i> . . . . .	16
2.5	<i>Kalman Filter</i> . . . . .	16
2.5.1	Pendefinisian Masalah . . . . .	17
2.5.2	<i>Kalman Filter Gain</i> . . . . .	19
2.5.3	Algoritma <i>Kalman Filter</i> . . . . .	22
2.6	Peramalan ( <i>Forecasting</i> ) . . . . .	23
2.6.1	Peramalan Model Deret Waktu Stasioner . . . . .	23
2.6.2	Peramalan Model Deret Waktu Non-Stasioner . . . . .	24
2.7	Indikator Akurasi Peramalan . . . . .	25
2.7.1	<i>Root Mean Square Error</i> (RMSE) . . . . .	25
2.7.2	<i>Mean Absolute Error</i> (MAE) . . . . .	26
2.7.3	<i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE) . . . . .	26
2.8	<i>K-folds Cross Validation</i> (KCV) . . . . .	27
2.9	Regresi Logistik . . . . .	28
2.10	Tinjauan Pustaka . . . . .	29
<b>BAB III METODE PENELITIAN . . . . .</b>		<b>31</b>
3.1	Pembagian Data . . . . .	32
3.1.1	Pembagian Data Deret Waktu . . . . .	32
3.1.2	Pembagian Data Regresi . . . . .	32
3.2	Pembuatan dan Peramalan Deret Waktu ARIMA . . . . .	33
3.3	Pembuatan dan Peramalan Deret Waktu ARIMA-KF . . . . .	34
3.4	Perbandingan Hasil Peramalan Deret Waktu ARIMA dan ARIMA-KF . . . . .	38
3.5	Regresi Logistik . . . . .	38
3.5.1	<i>K-fold Cross Validation</i> . . . . .	39
3.5.2	Pembuatan Model Regresi Logistik Biasa . . . . .	40
3.5.3	Pembuatan Model Regresi Logistik Polinomial . . . . .	40
3.5.4	Prediksi Cuaca . . . . .	40
3.6	Analisis Hasil . . . . .	41
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN . . . . .</b>		<b>43</b>
4.1	Model Deret Waktu . . . . .	43
4.1.1	Hasil Model Percobaan Suhu . . . . .	43
4.1.2	Hasil Model Percobaan Kelembaban . . . . .	44
4.1.3	Hasil Model Terpilih Suhu . . . . .	45
4.1.4	Hasil Model Terpilih Kelembaban . . . . .	45
4.2	Analisis Hasil Peramalan Suhu dan Kelembaban . . . . .	46
4.3	Regresi Logistik . . . . .	47
4.3.1	<i>K-fold Cross Validation</i> . . . . .	47
4.3.2	Model Regresi Logistik Biasa . . . . .	51
4.3.3	Model Regresi Logistik Polinomial . . . . .	52
4.3.4	Hasil Prediksi Cuaca . . . . .	53

4.4	Analisis Hasil Prediksi Cuaca . . . . .	54
4.4.1	Analisis Hasil Prediksi Cuaca antar Model Regresi Logistik . . . . .	56
4.4.2	Analisis Hasil Prediksi Cuaca dengan Data Aktual . .	56
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN . . . . .	59
5.1	Kesimpulan . . . . .	59
5.2	Saran . . . . .	60

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

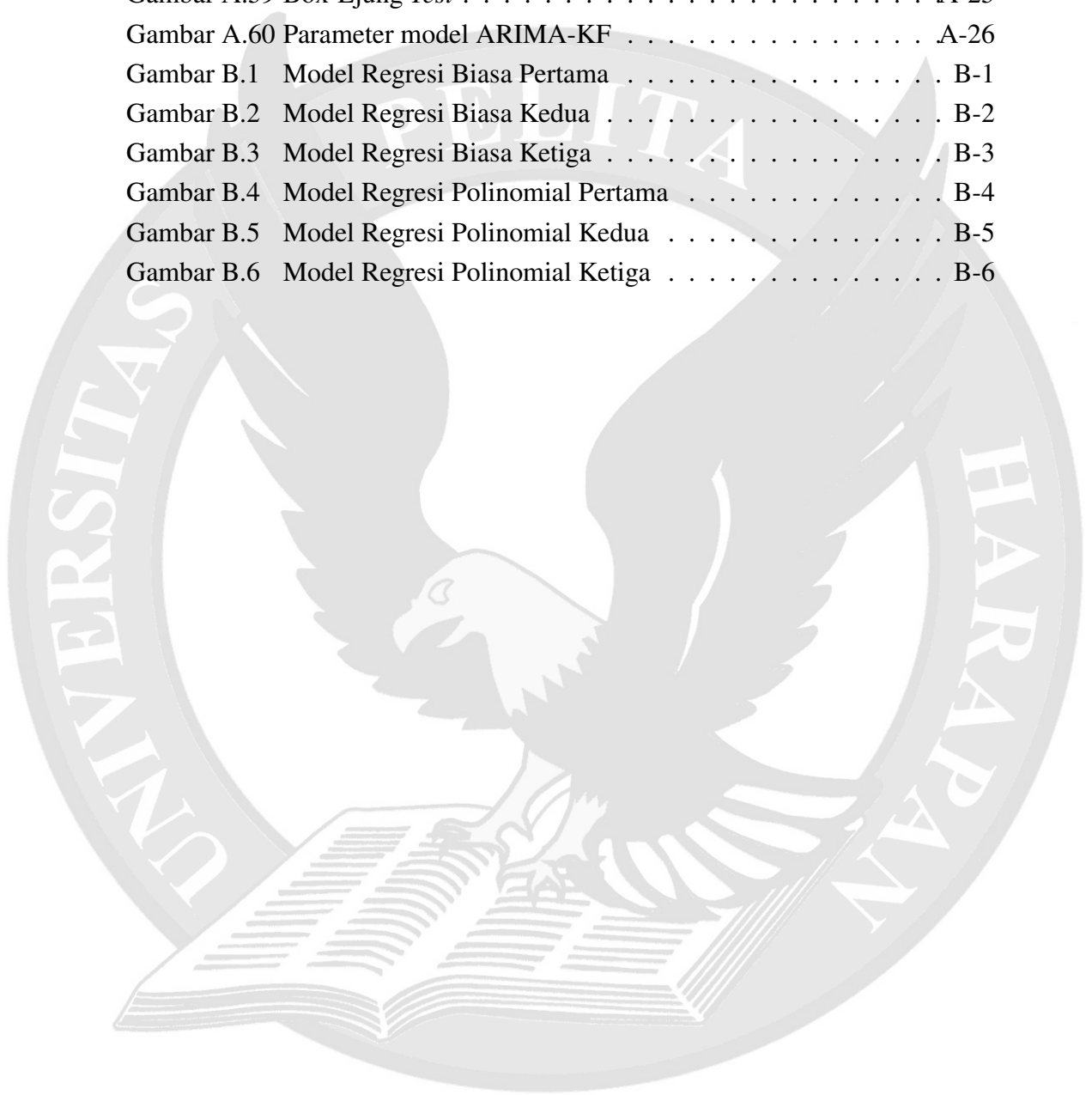


## DAFTAR GAMBAR

	page halaman
Gambar 2.1	Komponen Deret Waktu . . . . . 7
Gambar 2.2	Representasi Visual Persamaan (2.27) . . . . . 17
Gambar 2.3	Representasi Visual Persamaan (2.28) . . . . . 18
Gambar 2.4	Representasi Visual Persamaan (2.29) . . . . . 18
Gambar 2.5	Representasi Algoritma <i>Kalman Filter</i> . . . . . 18
Gambar 2.6	Tabel Kontingensi . . . . . 27
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Langkah-Langkah Pengerjaan . . . . . 31
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> Pembuatan Model Deret Waktu ARIMA . . . . . 35
Gambar 3.3	<i>Flowchart</i> Pembuatan Model ARIMA-KF . . . . . 37
Gambar 3.4	Visualisasi Klasifikasi Data Cuaca . . . . . 39
Gambar 3.5	<i>Flowchart</i> Pembuatan Model Regresi Logistik . . . . . 41
Gambar 4.1	Hasil Peramalan Suhu dan Kelembaban serta Selang Kepercayaannya . . . . . 50
Gambar 4.2	Visualisasi <i>Decision Boundary</i> Model Regresi Logistik Biasa 52
Gambar 4.3	Visualisasi <i>Decision Boundary</i> Model Regresi Logistik Polinomial . . . . . 54
Gambar 4.4	Akurasi Prediksi Cuaca Model Regresi Logistik Biasa . . . . . 57
Gambar 4.5	Akurasi Prediksi Cuaca Model Regresi Logistik Polinomial 58
Gambar A.1	Plot Data <i>Training</i> . . . . . A-1
Gambar A.2	ADF <i>Test</i> Data <i>Training</i> . . . . . A-1
Gambar A.3	Dekomposisi Data <i>Training</i> . . . . . A-2
Gambar A.4	Plot Data <i>Seasonallyadjusted</i> . . . . . A-2
Gambar A.5	Plot ACF Data <i>Seasonallyadjusted</i> . . . . . A-3
Gambar A.6	Plot PACF Data <i>Seasonallyadjusted</i> . . . . . A-3
Gambar A.7	Plot EACF Data <i>Seasonallyadjusted</i> . . . . . A-4
Gambar A.8	Model Terbaik: ARMA(2,2) . . . . . A-4
Gambar A.9	Box-Ljung Test . . . . . A-4
Gambar A.10	Parameter model ARIMA-KF . . . . . A-5
Gambar A.11	Plot Data <i>Training</i> . . . . . A-5
Gambar A.12	ADF <i>Test</i> Data <i>Training</i> . . . . . A-5
Gambar A.13	Dekomposisi Data <i>Training</i> . . . . . A-6
Gambar A.14	Data <i>Seasonallyadjusted</i> . . . . . A-6
Gambar A.15	Plot ACF Data <i>Seasonallyadjusted</i> . . . . . A-7

Gambar A.16 Plot PACF Data <i>Seasonallyadjusted</i> . . . . .	A-7
Gambar A.17 Plot EACF Data <i>Seasonallyadjusted</i> . . . . .	A-8
Gambar A.18 Model Terbaik: ARMA(2,2) . . . . .	A-8
Gambar A.19 Box-Ljung <i>Test</i> . . . . .	A-8
Gambar A.20 Parameter model ARIMA-KF . . . . .	A-8
Gambar A.21 Plot Data <i>Training</i> . . . . .	A-9
Gambar A.22 ADF <i>Test</i> Data <i>Training</i> . . . . .	A-9
Gambar A.23 Dekomposisi Data <i>Training</i> . . . . .	A-10
Gambar A.24 Data <i>Seasonallyadjusted</i> . . . . .	A-10
Gambar A.25 Plot ACF Data <i>Seasonallyadjusted</i> . . . . .	A-11
Gambar A.26 Plot PACF Data <i>Seasonallyadjusted</i> . . . . .	A-11
Gambar A.27 Plot EACF Data <i>Seasonallyadjusted</i> . . . . .	A-12
Gambar A.28 Model Terbaik: ARMA(2,2) . . . . .	A-12
Gambar A.29 Box-Ljung <i>Test</i> . . . . .	A-12
Gambar A.30 Parameter model ARIMA-KF . . . . .	A-12
Gambar A.31 Plot Data <i>Training</i> . . . . .	A-13
Gambar A.32 ADF <i>Test</i> Data <i>Training</i> . . . . .	A-13
Gambar A.33 Dekomposisi Data <i>Training</i> . . . . .	A-14
Gambar A.34 Plot Data <i>Seasonallyadjusted</i> . . . . .	A-14
Gambar A.35 Plot ACF Data <i>Seasonallyadjusted</i> . . . . .	A-15
Gambar A.36 Plot PACF Data <i>Seasonallyadjusted</i> . . . . .	A-15
Gambar A.37 Plot EACF Data <i>Seasonallyadjusted</i> . . . . .	A-16
Gambar A.38 Model Terbaik: ARMA(3,1) . . . . .	A-16
Gambar A.39 Box-Ljung <i>Test</i> . . . . .	A-16
Gambar A.40 Parameter model ARIMA-KF . . . . .	A-17
Gambar A.41 Plot Data <i>Training</i> . . . . .	A-17
Gambar A.42 ADF <i>Test</i> Data <i>Training</i> . . . . .	A-18
Gambar A.43 Dekomposisi Data <i>Training</i> . . . . .	A-18
Gambar A.44 Plot Data <i>Seasonallyadjusted</i> . . . . .	A-19
Gambar A.45 Plot ACF Data <i>Seasonallyadjusted</i> . . . . .	A-19
Gambar A.46 Plot PACF Data <i>Seasonallyadjusted</i> . . . . .	A-20
Gambar A.47 Plot EACF Data <i>Seasonallyadjusted</i> . . . . .	A-20
Gambar A.48 Model Terbaik: ARMA(3,1) . . . . .	A-20
Gambar A.49 Box-Ljung <i>Test</i> . . . . .	A-21
Gambar A.50 Parameter model ARIMA-KF . . . . .	A-21
Gambar A.51 Plot Data <i>Training</i> . . . . .	A-22
Gambar A.52 ADF <i>Test</i> Data <i>Training</i> . . . . .	A-22

Gambar A.53 Dekomposisi Data <i>Training</i> . . . . .	A-23
Gambar A.54 Plot Data <i>Seasonallyadjusted</i> . . . . .	A-23
Gambar A.55 Plot ACF Data <i>Seasonallyadjusted</i> . . . . .	A-24
Gambar A.56 Plot PACF Data <i>Seasonallyadjusted</i> . . . . .	A-24
Gambar A.57 Plot EACF Data <i>Seasonallyadjusted</i> . . . . .	A-25
Gambar A.58 Model Terbaik: ARMA(2,2) . . . . .	A-25
Gambar A.59 Box-Ljung <i>Test</i> . . . . .	A-25
Gambar A.60 Parameter model ARIMA-KF . . . . .	A-26
Gambar B.1 Model Regresi Biasa Pertama . . . . .	B-1
Gambar B.2 Model Regresi Biasa Kedua . . . . .	B-2
Gambar B.3 Model Regresi Biasa Ketiga . . . . .	B-3
Gambar B.4 Model Regresi Polinomial Pertama . . . . .	B-4
Gambar B.5 Model Regresi Polinomial Kedua . . . . .	B-5
Gambar B.6 Model Regresi Polinomial Ketiga . . . . .	B-6



## DAFTAR TABEL

	page
	halaman
Tabel 2.1 Pola ACF dan PACF pada model . . . . .	14
Tabel 2.2 Ringkasan Tinjauan Pustaka . . . . .	30
Tabel 3.1 Pembagian Data Deret Waktu . . . . .	32
Tabel 3.2 Pembagian Data Regresi . . . . .	33
Tabel 3.3 Dimensi parameter pada <i>state space model</i> . . . . .	35
Tabel 3.4 Klasifikasi Data Cuaca . . . . .	39
Tabel 4.1 Model Percobaan Suhu . . . . .	43
Tabel 4.2 Indikator Akurasi Model Percobaan Suhu . . . . .	44
Tabel 4.3 Model Percobaan Kelembaban . . . . .	44
Tabel 4.4 Indikator Akurasi Model Percobaan Kelembaban . . . . .	45
Tabel 4.5 Model Terpilih Suhu . . . . .	45
Tabel 4.6 Model Terpilih Kelembaban . . . . .	45
Tabel 4.7 Hasil Peramalan Suhu . . . . .	46
Tabel 4.8 Hasil Peramalan Kelembaban . . . . .	47
Tabel 4.9 Data Aktual Suhu . . . . .	48
Tabel 4.10 Data Aktual Kelembaban . . . . .	49
Tabel 4.11 Indikator Akurasi Suhu . . . . .	49
Tabel 4.12 Indikator Akurasi Kelembaban . . . . .	49
Tabel 4.13 Evaluasi Model Regresi Logistik Biasa . . . . .	50
Tabel 4.14 Evaluasi Model Regresi Logistik Polinomial . . . . .	51
Tabel 4.15 Hasil Prediksi Cuaca . . . . .	55
Tabel 4.16 Perbandingan Hasil Prediksi Cuaca antar Model . . . . .	56
Tabel 4.17 Data Aktual Cuaca . . . . .	57
Tabel 4.18 Perbandingan Hasil Prediksi Cuaca dengan Data Aktual . . . . .	57
Tabel C.1 Tabel Kontingensi: Hasil Prediksi Cuaca Bulan Januari . . . . .	C-1
Tabel C.2 Tabel Kontingensi: Hasil Prediksi Cuaca Bulan Februari . . . . .	C-1
Tabel C.3 Tabel Kontingensi: Hasil Prediksi Cuaca Bulan September . . . . .	C-1
Tabel C.4 Tabel Kontingensi: Hasil Prediksi Cuaca Bulan Januari . . . . .	C-2
Tabel C.5 Tabel Kontingensi: Hasil Prediksi Cuaca Bulan Februari . . . . .	C-2
Tabel C.6 Tabel Kontingensi: Hasil Prediksi Cuaca Bulan September . . . . .	C-2

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Proses Pembuatan Model Deret Waktu	
	Model Deret Waktu Terpilih Suhu . . . . .	A-1
	Model Deret Waktu Terpilih Kelembaban . . . . .	A-13
Lampiran B	<i>Summary</i> Model Regresi Logistik	
	<i>Summary</i> Model Regresi Logistik Biasa . . . . .	B-1
	<i>Summary</i> Model Regresi Logistik Polinomial . . . . .	B-3
Lampiran C	Tabel Kontingensi Hasil Prediksi Cuaca	
	Tabel Kontingensi Hasil Prediksi Cuaca antar Model . . . . .	C-1
	Tabel Kontingensi Hasil Prediksi Cuaca dengan Data Aktual . . . . .	C-1

