



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR LAMBANG	xiii
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	7
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	8
1.4 Tinjauan Pustaka	8
1.5 Metodologi Penelitian	13
1.6 Sistematika Penulisan	15
II DASAR TEORI	16
2.1 Model Runtun Waktu	16
2.1.1 Konsep Dasar Runtun Waktu	17
2.1.2 Wide-Sense Stasioner dan Strictly Stasioner	19
2.1.3 Proses <i>White Noise</i>	21
2.1.4 Model Autoregressive orde 1 (AR(1))	22
2.1.5 Model Autoregressive orde p (AR(p))	24
2.1.6 Model Moving Average orde 1 (MA(1))	25
2.1.7 Model Moving Average orde q (MA(q))	25
2.1.8 <i>Autoregressive Moving Average</i> (ARMA(p, q))	27
2.1.9 Model ARCH dan GARCH	27
2.2 Outlier pada Data Runtun Waktu	31
2.3 Metode Estimasi Parameter	34
2.3.1 <i>Maximum Likelihood Estimation</i> (MLE)	34
2.3.2 <i>Quasi Maximum Likelihood Estimation</i> (QMLE)	35
2.3.3 Estimasi-M	37



2.4	Jarak untuk Klastering Data Runtun Waktu Berbasis Model	40
2.4.1	Jarak Piccolo	41
2.4.2	Jarak oleh Caiado	41
2.4.3	Jarak Maharaj	42
2.5	Algoritma Klastering	42
2.5.1	Klastering Hirarki	43
2.5.2	Klastering K-Means	44
2.6	Ukuran Validitas Klaster	45
2.6.1	Indeks C	45
2.6.2	Indeks Davies-Bouldin (DBI)	46
2.6.3	Indeks Dunn	47
2.7	Klastering Data Runtun Waktu	48
2.7.1	Pendekatan berbasis Data Mentah (<i>Raw data-based Approach</i>)	49
2.7.2	Pendekatan berbasis Fitur (<i>Feature-based Approach</i>)	49
2.7.3	Pendekatan berbasis Model (<i>Model-based Approach</i>)	50
III MODIFIKASI JARAK DAN KLASSTERING DATA RUNTUN WAK- TU ROBUST PADA MODEL GARCH		51
3.1	Model GARCH(1,1)	51
3.1.1	Estimasi Parameter Model GARCH(1,1)	52
3.2	Jarak antara dua Model GARCH(1,1)	54
3.2.1	Jarak Piccolo Modifikasi	58
3.2.2	Modifikasi Jarak Kosinus	61
3.3	Deteksi Outlier pada Model GARCH(1,1)	62
3.3.1	<i>Additive Level Outlier</i> (ALO)	63
3.3.2	<i>Additive Volatility Outlier</i> (AVO)	65
3.3.3	<i>Generalized Additive Outlier</i> (GAO)	68
3.4	Estimasi Parameter untuk Model GARCH(1,1) dengan Outlier	73
3.4.1	Estimasi Quasi-Maksimum Likelihood untuk Model GARCH(1,1) dengan Outlier	73
3.4.2	Estimasi-M untuk Model GARCH(1,1) dengan Outlier	74
3.5	Jarak antara dua Model GARCH(1,1) dengan Outlier	77
IV HASIL STUDI EMPIRIS		79
4.1	Penerapan Klastering Data Runtun Waktu Model GARCH(1,1) dengan Jarak Piccolo Modifikasi	79
4.1.1	Studi Simulasi	79
4.1.2	Data Saham	83



4.1.3	Data Nilai Tukar Mata Uang	87
4.2	Penerapan Klastering Data Runtun Waktu Model GARCH(1,1) dengan Outlier	91
4.2.1	Studi Simulasi	91
4.2.2	Data Saham	95
V	PENUTUP	99
5.1	Kesimpulan	99
5.2	Masalah Terbuka	100
	DAFTAR PUSTAKA	102
	LAMPIRAN	110