



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang dan Permasalahan.....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	5
1.3    Batasan Penulisan.....	6
1.4    Tujuan Penulisan .....	6
1.5    Tinjauan Pustaka .....	7
1.6    Metodologi Penelitian .....	8
1.7    Sistematika Penulisan.....	8
BAB II LANDASAN TEORI .....	10
2.1    Runtun Waktu.....	10
2.2    Proses Stokastik dan Stasioneritas .....	11
2.2.1    Stasioneritas .....	11
2.3    Model Runtun Waktu .....	13
2.3.1    Proses <i>White Noise</i> .....	13
2.3.2    Proses <i>Autoregressive</i> (AR) .....	14
2.3.3    Proses <i>Moving Average</i> (MA).....	16
2.3.4    Proses <i>Autoregressive Moving Average</i> (ARMA) .....	17
2.3.5    Proses <i>Autoregressive Integrated Moving Average</i> (ARIMA) .....	18
2.4    Fungsi Autokorelasi dan Fungsi Autokorelasi Parsial .....	18



2.4.1	Fungsi Autokorelasi (ACF).....	18
2.4.2	Fungsi Autokorelasi Parsial (PACF).....	19
2.5	Return Aset.....	21
2.6	Volatilitas .....	23
2.7	Heteroskedastisitas .....	23
2.8	Model ARCH/GARCH .....	24
2.8.1	Struktur Model Umum .....	24
2.8.2	Model <i>Mean</i> .....	25
2.8.3	Model Volatilitas ARCH .....	26
2.8.4	Model Volatilitas GARCH.....	29
2.8.5	Pengujian Efek ARCH/GARCH.....	29
2.9	Distribusi <i>Student-t</i> .....	30
2.10	Model GARCH <i>Student-t</i> .....	33
2.11	<i>Maximum Likelihood Estimator</i> (MLE) .....	36
2.11.1	<i>Maximum Likelihood</i> Bersyarat .....	38
2.12	Iterasi Berndt, Haull, Haull dan Hausman (BHHH).....	38
2.13	Uji Asumsi Model GARCH .....	39
2.13.1	Uji <i>Augmented Dickey-Fuller</i> (ADF) .....	39
2.13.2	Uji <i>Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Lagrange Multiplier</i> (ARCH-LM) .....	40
2.14	Kriteria Pemilihan Model Terbaik .....	40
2.15	<i>Machine Learning</i> .....	41
2.15.1	Konsep Belajar .....	41
2.15.2	<i>Training</i> dan <i>Testing Set</i> .....	42
2.15.3	Proses <i>Training</i> .....	42
2.15.4	Kelebihan dan Kekurangan .....	42
2.16	<i>Artificial Neural Network</i> .....	44
2.16.1	Komponen <i>Artificial Neural Network</i> .....	45
2.16.2	Kerangka <i>Artificial Neural Network</i> .....	45
2.16.3	Arsitektur <i>Artificial Neural Network</i> .....	46
2.16.4	Fungsi Aktivasi .....	48



2.16.5 <i>Gradient Descent</i> .....	50
2.16.6 <i>Learning Rate</i> .....	50
2.17 <i>Feedforward Neural Network</i> .....	51
2.18 Ukuran Akurasi Prediksi .....	51
<b>BAB III MODEL HYBRID EGARCH-BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK DAN GJR-GARCH-BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK</b>	<b>50</b>
3.1 Model <i>Exponential Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity</i> (EGARCH) <i>Student-t</i> .....	50
3.1.1 Proses EGARCH(1,1) <i>Student-t</i> .....	52
3.1.2 Estimasi Parameter EGARCH(1,1) <i>Student-t</i> .....	52
3.2 Model Glosten-Jagannathan-Runkle <i>Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity</i> (GJR-GARCH) <i>Student-t</i> .....	57
3.2.1 Proses GJR-GARCH(1,1) <i>Student-t</i> .....	58
3.2.2 Estimasi Parameter GJR-GARCH(2,2) <i>Student-t</i> .....	59
3.3 <i>Backpropagation Neural Network</i> (BPNN) .....	62
3.3.1 Fungsi Aktivasi BPNN.....	63
3.3.2 Proses <i>Training</i> BPNN.....	64
3.3.3 <i>Gradient Descent</i> BPNN.....	67
3.3.4 Algoritma BPNN.....	73
3.4 Arsitektur Model <i>Hybrid EGARCH-BPNN</i> dan Model <i>Hybrid GJR- GARCH-BPNN</i> .....	74
3.4.1 Arsitektur Model <i>Mean</i> .....	75
3.4.2 Arsitektur Model Volatilitas .....	76
3.4.3 Flowchart Pembentukan Model <i>Hybrid EGARCH-BPNN</i> dan <i>GJR- GARCH-BPNN</i> .....	77
<b>BAB IV STUDI KASUS</b> .....	<b>80</b>
4.1 Deskripsi Data .....	80
4.2 Uji Stasioneritas .....	81
4.2.1 Uji Stasioneritas Data <i>Return</i> .....	82
4.3 Pembentukan Model <i>Mean</i> .....	84
4.4 Identifikasi Efek ARCH/GARCH .....	85
4.5 Pembentukan Model EGARCH dan GJR-GARCH .....	86



4.5.1	Identifikasi Model EGARCH.....	86
4.5.2	Hasil Estimasi Model EGARCH dan Model GJR-GARCH .....	87
4.5.3	<i>Diagnostic Checking</i> dan Uji Efek Asimetris Model EGARCH dan Model GJR-GARCH.....	89
4.6	Pembentukan Model <i>Hybrid EGARCH-BPNN</i> dan <i>GJR-GARCH-BPNN</i>	
	92	
4.6.1	<i>Input Backpropagation Neural Network</i> .....	93
4.6.2	Pembagian Data .....	93
4.6.3	Normalisasi Data.....	94
4.6.4	Proses <i>Backpropagation Neural Network</i> .....	94
4.7	Perbandingan Hasil Model EGARCH dan GJR-GARCH Tunggal dengan <i>Hybrid BPNN</i> .....	101
4.7.1	Model EGARCH Tunggal dan <i>Hybrid BPNN</i> .....	101
4.8	Peramalan .....	106
BAB V	PENUTUP.....	109
5.1	Kesimpulan.....	109
5.2	Saran .....	109
DAFTAR	PUSTAKA .....	111
LAMPIRAN	.....	115