

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xiv</b>
<b>INTISARI</b>	<b>xvi</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xvii</b>
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Tinjauan Pustaka	5
1.6. Metode Penelitian	7
1.7. Sistematika Penulisan	9
<b>II LANDASAN TEORI</b>	<b>11</b>
2.1. Analisis Data Multivariat	11
2.1.1. Vektor <i>Mean</i> dan Matriks <i>Variance-Covariance</i>	12
2.1.2. Distribusi Normal Multivariat	13
2.1.3. Uji Normalitas <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	14
2.1.4. Normalisasi Data	14
2.2. Distribusi Bernoulli	15
2.3. Operasi Hadamard	15
2.4. Pembelajaran Mesin ( <i>Machine Learning</i> )	17
2.4.1. Jenis-jenis Pembelajaran Mesin	17
2.4.2. Data <i>Splitting</i>	18
2.4.3. <i>Underfitting</i> dan <i>Overfitting</i>	18
2.4.4. <i>Hyperparameter</i>	19
2.5. Gradient Descent	20

2.5.1.	Optimasi Adam . . . . .	21
2.6.	Konsep <i>Deep Learning</i> . . . . .	25
2.7.	Jaringan Saraf Tiruan ( <i>Artificial Neural Network</i> ) . . . . .	26
2.7.1.	Struktur dan Komponen Jaringan Saraf Tiruan . . . . .	27
2.7.2.	<i>Multilayer Perceptron</i> (MLP) . . . . .	29
2.7.3.	Fungsi Aktivasi . . . . .	30
2.7.4.	Regularisasi . . . . .	31
2.8.	Portofolio Saham . . . . .	34
2.8.1.	Indeks LQ-45 . . . . .	34
2.8.2.	<i>Return</i> Saham . . . . .	35
2.8.3.	Risiko Saham . . . . .	36
2.8.4.	Ekspektasi <i>return</i> portofolio . . . . .	36
2.8.5.	Variansi <i>return</i> portofolio . . . . .	37
2.9.	Teori Portofolio . . . . .	38
2.9.1.	Teori Portofolio Markowitz . . . . .	38
2.9.2.	Teori <i>Capital Asset Pricing Model</i> (CAPM) . . . . .	40
2.10.	Ukuran Performa Model . . . . .	40
2.10.1.	Ukuran Performa Prediksi . . . . .	41
2.10.2.	Ukuran Performa Portofolio . . . . .	42
<b>III PENERAPAN MODEL BLACK LITTERMAN DENGAN KONSTRUKSI VIEWS MENGGUNAKAN GATED RECURRENT UNIT (GRU) DALAM PORTOFOLIO SAHAM LQ-45 BERDASARKAN KLAS-TER K-MEANS . . . . .</b>		<b>44</b>
3.1.	Analisis Klaster . . . . .	44
3.2.	Analisis Klaster K-Means . . . . .	46
3.2.1.	Pemilihan Jumlah Klaster Optimal . . . . .	47
3.3.	<i>Gated Recurrent Unit</i> (GRU) . . . . .	49
3.4.	Model Black Litterman . . . . .	55
3.4.1.	Distribusi <i>Prior</i> Model Black Litterman . . . . .	56
3.4.2.	Estimasi Pandangan Investor . . . . .	57
3.4.3.	Pembobotan Model Black Litterman . . . . .	60
3.5.	Alur Analisis . . . . .	64
<b>IV STUDI KASUS . . . . .</b>		<b>69</b>
4.1.	Deskripsi Data . . . . .	69
4.2.	Plot Pergerakan Harga Saham . . . . .	72
4.3.	<i>Return</i> Saham . . . . .	73
4.3.1.	Uji Normalitas <i>Return</i> . . . . .	73

4.4.	Pengelompokan Saham Menggunakan Analisis Klaster K-Means . . .	75
4.5.	Prediksi Harga Saham Representasi dengan Metode GRU . . . . .	78
4.5.1.	Persiapan Data . . . . .	78
4.5.2.	Transformasi Data, <i>Series to Supervised</i> , dan <i>Data Reshaping</i>	78
4.5.3.	Prediksi Harga Saham BMRI.JK . . . . .	79
4.5.4.	Prediksi Harga Saham PTBA.JK . . . . .	85
4.5.5.	Prediksi Harga Saham HRUM.JK . . . . .	92
4.5.6.	Prediksi Harga Saham ARTO.JK . . . . .	98
4.5.7.	Prediksi Harga Saham BRIS.JK . . . . .	105
4.6.	Pembentukan Model Black Litterman dengan Estimasi Vektor $Q$ . .	111
4.6.1.	Distribusi Prior Model Black Litterman . . . . .	111
4.6.2.	Estimasi Pandangan Investor . . . . .	113
4.6.3.	Pembobotan Model Black Litterman . . . . .	114
4.7.	Pembentukan Model <i>Mean Variance</i> . . . . .	116
4.8.	Perbandingan Kinerja Portofolio . . . . .	117
<b>V</b>	<b>PENUTUP</b> . . . . .	<b>121</b>
5.1.	Kesimpulan . . . . .	121
5.2.	Saran . . . . .	121
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> . . . . .	<b>123</b>
<b>A</b>	<b>DATA HARGA <i>CLOSE</i> DAN <i>LOG RETURN</i> SAHAM PADA INDEKS</b>	
	<b>LQ-45</b> . . . . .	<b>127</b>
<b>B</b>	<b>SYNTAX PENERAPAN MODEL BLACK-LITTERMAN DENGAN KON-</b>	
	<b>STRUKSI <i>VIEWS</i></b> . . . . .	<b>129</b>