

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	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
INTISARI	xvii
ABSTRACT	xviii
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Batasan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Tinjauan Pustaka	4
1.5. Metodologi Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan	8
II Dasar Teori	9
2.1. Dasar-dasar Probabilitas dan Variabel Random	9
2.1.1. Variabel Random	9
2.1.2. Konsep dan Pengukuran Return Aset Keuangan	11
2.1.3. Ekspektasi Variabel Random	15
2.1.4. Variansi Variabel Random	17
2.2. Landasan Matematis Portofolio: Dari Vektor Hingga Formulasi Risiko	18
2.2.1. Fondasi: Vektor dan Matriks dalam Dunia Portofolio	19
2.2.2. Operasi Dasar dan Aplikasinya yang Intuitif	22
2.2.3. Membangun Formula Risiko Portofolio Secara Konseptual	24
2.2.4. Kendala Portofolio dalam Notasi Vektor	26
2.3. Distribusi Probabilitas <i>Return</i> dan Karakteristiknya	27
2.3.1. Momen Variabel Random	28
2.3.2. <i>Skewness</i> (Kemencengan)	28
2.3.3. <i>Kurtosis</i> (Keruncingan)	32

2.3.4.	<i>Kurtosis</i> pada Distribusi Non-Normal	35
2.3.5.	Implikasi untuk Analisis Risiko	35
2.4.	Matriks Kovarians dan Korelasi	35
2.4.1.	Kovarians	36
2.4.2.	Korelasi	37
2.4.3.	Matriks Kovarians	39
2.4.4.	Aplikasi pada <i>Cryptocurrency</i>	40
2.5.	Teori Portofolio Modern (MPT)	41
2.5.1.	<i>Return</i> dan Risiko Portofolio	41
2.5.2.	Efisiensi Portofolio dan <i>Efficient Frontier</i>	43
2.5.3.	Penerapan pada <i>Cryptocurrency</i>	44
2.6.	Turunan Parsial untuk Optimisasi Portofolio	45
2.6.1.	Formulasi Masalah Optimisasi	45
2.6.2.	Penyelesaian Analitik untuk Minimum Variance Portfolio	46
2.6.3.	Solusi untuk Portofolio Dua Aset	51
2.7.	Kontribusi Risiko dan Risiko Marginal	52
2.7.1.	Definisi Risiko Marginal	53
2.7.2.	Definisi Kontribusi Risiko	54
2.7.3.	Contoh pada Portofolio dengan Dua Aset	55
2.7.4.	Penerapan pada <i>Cryptocurrency</i>	57
2.8.	<i>Clustering</i> Hierarkis dan Matriks Jarak	57
2.8.1.	Matriks Jarak	58
2.8.2.	<i>Clustering</i> Hierarkis	59
2.8.3.	Penerapan pada <i>Cryptocurrency</i>	61
2.9.	Estimasi Matriks Kovarians dan Stabilitas	62
2.9.1.	Estimasi Matriks Kovarians dari Data Historis	62
2.9.2.	Faktor-faktor yang Memengaruhi Stabilitas Matriks Kovarians	65
2.9.3.	Aplikasi pada <i>Cryptocurrency</i>	69
2.10.	Karakteristik Pasar <i>Cryptocurrency</i>	70
2.10.1.	Volatilitas Tinggi	70
2.10.2.	Distribusi <i>Return</i> Non-Normal	70
2.10.3.	Korelasi Dinamis dan Diversifikasi	71
2.10.4.	Pasar 24/7 dan Likuiditas	71
2.10.5.	Regulasi dan Sentimen	72
2.10.6.	Implikasi terhadap Optimisasi Portofolio	72

2.11. Efek Diversifikasi dan Alokasi Bobot	73
2.11.1. Efek Diversifikasi terhadap Risiko Portofolio	73
2.11.2. Peran Alokasi Bobot dalam Diversifikasi	75
2.11.3. Aplikasi pada <i>Cryptocurrency</i>	76
2.12. Asumsi Model Portofolio	77
2.12.1. Kendala <i>Fully Invested</i> (<i>Sum of Weights = 1</i>)	77
2.12.2. Kendala Non-Negativity (<i>No Short-Selling</i>)	78
2.12.3. Asumsi Distribusi <i>Return</i>	78
2.12.4. Kovarians Stasioner dan Dapat Diestimasi dengan Baik	79
2.12.5. Tidak Ada Biaya Transaksi dan Kelangsungan Pembobotan	79
2.12.6. Horizon Investasi dan <i>Rebalancing</i>	80
2.13. Metrik Evaluasi Kinerja Portofolio	80
2.13.1. Imbal Hasil Kumulatif (<i>Cumulative Return</i>)	80
2.13.2. <i>Volatility</i> (Volatilitas)	81
2.13.3. Rasio Sharpe (<i>Sharpe Ratio</i>)	81
2.13.4. Penurunan Maksimum (<i>Maximum Drawdown</i>)	82
2.13.5. Rasio Sortino (<i>Sortino Ratio</i>)	82
2.13.6. Kemencengan (<i>Skewness</i>)	83
2.13.7. Kurtosis	83
2.13.8. Relevansi Metrik dalam Penelitian	84
III PERBANDINGAN METODE <i>HIERARCHICAL RISK PARITY, MINIMUM VARIANCE, RISK PARITY PORTFOLIO, DAN UNIFORM ALLOCATION</i> DALAM OPTIMALISASI PORTOFOLIO <i>CRYPTOCURRENCY</i>	85
3.1. <i>Hierarchical Risk Parity</i> (HRP)	85
3.1.1. <i>Clustering</i> (Pengelompokan Hierarkis)	86
3.1.2. <i>Quasi-Diagonalization</i> (Penyusunan Ulang Matriks)	87
3.1.3. <i>Recursive Bisection</i> (Pembagian Bobot Rekursif)	89
3.2. Minimum Variance (MV)	92
3.2.1. Estimasi Matriks Kovarians dengan Shrinkage	93
3.2.2. Optimisasi Portofolio	95
3.3. Risk Parity Portfolio (RPP)	98
3.3.1. Implementasi Teknis	99
3.4. Uniform Allocation (UA)	103
IV Studi Kasus : Analisa Perbandingan Performa Portofolio Optimal Setiap Metode di Setiap Kondisi Pasar	106
4.1. Data dan Sumber Data	106

4.2.	Eksplorasi Data	107
4.2.1.	Pengkategorian Pasar <i>Crypto</i>	107
4.2.2.	Daftar Koin Yang Digunakan Dalam Penelitian	109
4.3.	Transformasi Data	111
4.3.1.	Plot <i>Log Return</i> Setiap Koin di Setiap Kondisi Pasar <i>Crypto</i>	112
4.3.2.	Distribusi <i>Log Return</i> Harian	114
4.3.3.	Matriks Korelasi <i>Log Return</i>	117
4.4.	Optimalisasi Portofolio Pada Kondisi Pasar Tren Turun (<i>Bearish Phase</i>)	120
4.4.1.	Optimalisasi Portofolio Menggunakan <i>Hierarchical Risk Parity</i>	121
4.4.2.	Optimalisasi Portofolio Menggunakan <i>Minimum Variance</i>	126
4.4.3.	Optimalisasi Portofolio Menggunakan <i>Risk Parity Portfolio</i>	129
4.4.4.	Optimalisasi Portofolio Menggunakan <i>Uniform Allocation</i>	132
4.4.5.	Evaluasi Performa Portofolio Optimal pada Fase Pasar Turun (<i>Bearish Phase</i>)	134
4.5.	Optimalisasi Portofolio Pada Kondisi Pasar dengan Tren Mendatar (<i>Sideways Phase</i>)	135
4.5.1.	Optimalisasi Portofolio Menggunakan <i>Hierarchical Risk Parity</i>	136
4.5.2.	Optimalisasi Portofolio Menggunakan <i>Minimum Variance</i>	140
4.5.3.	Optimalisasi Portofolio Menggunakan <i>Risk Parity Portfolio</i>	142
4.5.4.	Optimalisasi Portofolio Menggunakan <i>Uniform Allocation</i>	146
4.5.5.	Evaluasi Performa Portofolio Optimal pada <i>Sideways Phase</i>	147
4.6.	Optimalisasi Portofolio Pada Kondisi Pasar Dalam Tren Naik (<i>Bullish Phase</i>)	149
4.6.1.	Optimalisasi Portofolio Menggunakan <i>Hierarchical Risk Parity</i>	149
4.6.2.	Optimalisasi Portofolio Menggunakan <i>Minimum Variance</i>	153
4.6.3.	Optimalisasi Portofolio Menggunakan <i>Risk Parity Portfolio</i>	156
4.6.4.	Optimalisasi Portofolio Menggunakan <i>Uniform Allocation</i>	159
4.6.5.	Evaluasi Performa Portofolio Optimal pada <i>Bullish Phase</i>	161
4.7.	Pengujian Tambahan pada <i>Bullish Phase</i> di Periode yang Berbeda	162
4.8.	Hasil Akhir	164
V	PENUTUP	169
5.1.	Kesimpulan	169
5.2.	Saran	169



DAFTAR PUSTAKA	171
A LAMPIRAN SKRIP PROGRAM	175