

# **OPTIMASI PORTOFOLIO SAHAM IDX30 MENGUNAKAN COPULA $t$ -STUDENT BERBASIS *OMEGA RATIO***

**TAJMAHAL GHAZA ANTONI**



**PROGRAM STUDI AKTUARIA  
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Optimasi Portofolio Saham IDX30 Menggunakan Copula t-Student Berbasis *Omega Ratio*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Mei 2026

Tajmahal Ghaza Antoni  
G5402221057



## ABSTRAK

TAJMAHAL GHAZA ANTONI. Optimasi Portofolio Saham IDX30 Menggunakan Copula t-Student Berbasis *Omega Ratio*. Dibimbing oleh RETNO BUDIARTI dan FENDY SEPTYANTO.

Pasar saham modern cenderung menunjukkan distribusi *return* yang asimetris, ber-ekor tebal, serta *dependence* nonlinier antar aset, sehingga pendekatan optimasi portofolio berbasis *mean-variance* menjadi kurang memadai dalam merepresentasikan risiko aktual. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan portofolio saham IDX30 dengan mengintegrasikan *omega ratio* sebagai fungsi objektif dan pemodelan *dependence* non linier berbasis copula t-Student. Data yang digunakan berupa harga penutupan harian saham-saham IDX30 periode 2019–2024. Volatilitas *return* masing-masing saham dimodelkan menggunakan GARCH(1,1) dengan distribusi residual standar t-Student untuk menangkap karakteristik ekor tebal dan *volatility clustering*. Selanjutnya, struktur *dependence* antar saham dimodelkan menggunakan *regular vine* copula (R-vine). Berdasarkan model tersebut, dilakukan simulasi Monte Carlo untuk menghasilkan distribusi *return* multivariat sebagai dasar optimasi portofolio. Permasalahan maksimasi *omega ratio* direformulasi ke dalam bentuk linear programming menggunakan transformasi Charnes–Cooper sehingga solusi optimal global dapat diperoleh secara efisien. Kinerja portofolio hasil optimasi dibandingkan dengan portofolio berbobot sama dan portofolio berbasis Omega historis. Hasil empiris menunjukkan bahwa portofolio berbasis Copula-Omega memberikan kinerja dan kekayaan akhir yang lebih tinggi serta lebih tangguh terhadap risiko ekstrem.

Kata kunci: optimasi portofolio, *omega ratio*, R-vine copula, GARCH, IDX30

## ABSTRACT

TAJMAHAL GHAZA ANTONI. Portfolio Optimization of IDX30 Stocks Using a t-Student Copula Based on the Omega Ratio. Supervised by RETNO BUDIARTI and FENDY SEPTYANTO.

Modern financial markets tend to exhibit asymmetric, heavy-tailed return distributions and nonlinear dependence across assets, rendering the traditional mean–variance portfolio optimization framework inadequate for capturing actual risk. This study aims to optimize an IDX30 stock portfolio by integrating the omega ratio as the objective function and nonlinear dependence modelling based on the t-Student copula. The data consist of daily closing prices of IDX30 constituent stocks from 2019 to 2024. The volatility of individual stock returns is modelled using a GARCH(1,1) process with t-Student distributed innovations to capture fat tails and volatility clustering. The dependence structure among stocks is then modelled using a regular vine copula (R-vine). Based on the estimated GARCH–copula model, Monte Carlo simulations are conducted to generate multivariate return distributions for portfolio optimization. The omega ratio maximization problem is reformulated into a linear programming framework using the Charnes–Cooper transformation, ensuring an efficient global optimal solution. The performance of the optimized

portfolio is compared with an equally weighted portfolio and a historical omega-based portfolio. Empirical results indicate that the Copula-Omega portfolio achieves superior performance, higher final wealth, and greater robustness against extreme market risk.

Keywords: portfolio optimization, omega ratio, R-vine copula, GARCH, IDX30

@Hak cipta milik IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

# **OPTIMASI PORTOFOLIO SAHAM IDX30 MENGUNAKAN COPULA $t$ -STUDENT BERBASIS *OMEGA RATIO***

**TAJMAHAL GHAZA ANTONI**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Aktuaria

**PROGRAM STUDI AKTUARIA  
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**



*@Hak cipta milik IPB University*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:  
1 Dr. Ir. I Gusti Putu Purnaba, DEA.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Optimasi Portofolio Saham IDX30 Menggunakan Copula t-Student Berbasis *Omega Ratio*

Nama : Tajmahal Ghaza Antoni

NIM : G5402221057

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Ir. Retno Budiarti M.S.

---

Pembimbing 2:

Fendy Septyanto, M.Si.

---

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Ir. I Gusti Putu Purnaba, DEA.

NIP 196512181990021001

---

Tanggal Ujian: 5 Mei 2026

Tanggal Lulus: 5 Mei 2026



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2025 sampai bulan Januari 2026 ini ialah optimasi portofolio dengan judul “Optimasi Portofolio Saham IDX30 Menggunakan Copula t-Student Berbasis *Omega Ratio*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing Dr. Ir. Retno Budiarti M.S. dan Fendy Septyanto, M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Mei 2026

*Tajmahal Ghaza Antoni*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Teori Dasar Portofolio	3
2.2 Model <i>Return</i> Saham dan Volatilitas	5
2.3 R-vine Copula	8
2.4 Ukuran Kinerja Tradisional	20
2.5 Optimasi Portofolio Berbasis <i>Omega Ratio</i>	23
2.6 Penelitian Terdahulu	25
III METODE	28
3.1 Kerangka Pemikiran Penelitian	28
3.2 Jenis dan Sumber Data	28
3.3 Langkah-langkah Analisis	31
3.4 Perangkat Lunak dan Parameter Penelitian	35
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil Prapemrosesan Data	37
4.2 Hasil Pemodelan GARCH(1,1) dengan Distribusi t-Student	39
4.3 Hasil Pemodelan <i>Dependence</i> dengan R-vine Copula t-Student	40
4.4 Hasil Simulasi <i>Return</i> Multivariat	45
4.5 Hasil Optimasi Portofolio Berbasis <i>Omega Ratio</i>	48
4.6 Evaluasi Portofolio	49
V SIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Simpulan	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	57
RIWAYAT HIDUP	96



## DAFTAR TABEL

1	Perbandingan ukuran kinerja portofolio	21
2	Tabel notasi utama	25
3	Deskripsi variabel penelitian	29
4	Perangkat lunak dan pustaka yang digunakan	35
5	Parameter estimasi dan simulasi	36
6	Ringkasan statistik deskriptif <i>return</i> harian saham IDX30	38
7	Ringkasan hasil uji ADF, JB, dan ARCH-LM pada <i>return</i> harian saham IDX30	39
8	Ringkasan parameter model GARCH(1,1)-t di seluruh saham	40
9	Parameter yang ditampilkan meliputi korelasi copula $\rho$ dan derajat kebebasan $\nu$ .	42
10	Statistik deskriptif return simulasi masing-masing aset pada $t_0$	46
11	Statistik Deskriptif Return Portofolio EQW Simulasi pada $t_0$	48
12	Bobot 5 saham terbesar pada tanggal <i>rebalancing</i> $t_0$	48
13	Ringkasan kinerja tiga strategi portofolio	50

## DAFTAR GAMBAR

1	Perbandingan visual R-vine (tengah), C-vine (kiri), dan D-vine (kanan)	10
2	Contoh struktur pohon R-vine dengan tujuh variabel acak ( $X_1$ hingga $X_7$ ). Setiap tingkat pohon ( <i>Tree1</i> hingga <i>Tree6</i> ) menggambarkan hubungan pasangan variabel yang bersyarat. Diadaptasi dari Dissmann <i>et al.</i> (2013)	11
3	Alur utama metode penelitian	31
4	Periode keanggotaan saham dalam IDX30 selama 2019–2024	38
5	Heatmap rata-rata absolut Kendall's $\tau$ antar saham IDX30 selama periode 2019–2024	41
6	Empat tingkat pertama struktur R-vine copula ( <i>Tree 1–Tree 4</i> ) pada tanggal <i>rebalancing</i> $t_0$	42
7	Fungsi kepekatan bersama dan contour copula t-Student untuk pasangan saham BMRI–BBRI dan BMRI–BBNI dengan nilai absolut Kendall's $\tau$ terbesar (1)	43
8	Fungsi kepekatan bersama dan contour copula t-Student untuk pasangan saham BBRI–BBNI dan BBTN–BBNI dengan nilai absolut Kendall's $\tau$ terbesar (2)	44
9	Distribusi <i>return</i> simulasi masing-masing aset pada $t_0$	46
10	Distribusi <i>return</i> portofolio EQW hasil simulasi pada $t_0$	47
11	Perbandingan <i>return</i> kumulatif portofolio Copula-Omega, Historical-Omega, dan EQW	49



## DAFTAR LAMPIRAN

1	Daftar konstituen IDX30 dan periode keanggotaan	58
2	Statistik deskriptif <i>return</i> harian per saham	61
3	Hasil uji stasioneritas (ADF), normalitas (JB), dan heteroskedastisitas (ARCH--LM)	62
4	Parameter model GARCH(1,1)-t, cuplikan 50 baris pertama	63
5	Parameter dan struktur R-vine t-Student copula pada $t_0$	65
6	Bobot portofolio harian strategi Copula-Omega, ditampilkan cuplikan 50 baris pertama	73
7	Bobot portofolio harian strategi Historical-Omega, ditampilkan cuplikan 50 baris pertama	74
8	Bobot portofolio harian strategi <i>Equal-Weight</i> (EQW), ditampilkan cuplikan 50 baris pertama.	76
9	Dokumentasi kode program	78

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.