

**ALGORITMA *FUZZY C-MEANS* UNTUK PENGAMBILAN KEPUTUSAN
INVESTASI PADA PERUSAHAAN SEKTOR KEUANGAN**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Statistika



Oleh :

Tardha Ghaida Abdurrahman

NIM 19309144003

**PROGRAM STUDI STATISTIKA
DEPARTEMEN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2023**

ALGORITMA *FUZZY C-MEANS* UNTUK PENGAMBILAN KEPUTUSAN INVESTASI PADA PERUSAHAAN SEKTOR KEUANGAN

Oleh:
Tardha Ghaida Abdurrahman
NIM 19309144003

ABSTRAK

Investasi dalam pasar saham saat ini sudah tersebar luas dan populer. Dalam berinvestasi, berlaku hukum bahwa risiko yang harus ditanggung oleh investor sebanding dengan return yang ditawarkan. Investor yang bijak akan memilih perusahaan yang memiliki nilai saham yang efisien. Analisis rasio keuangan terhadap laporan keuangan merupakan tolak ukur yang dapat digunakan untuk melakukan penilaian investasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan perusahaan sektor keuangan berdasarkan indikator rasio keuangan.

Data yang digunakan adalah perusahaan sektor keuangan yang terdaftar di BEI pada tahun 2022 melalui website resmi www.idx.co.id. Indikator rasio keuangan yang digunakan pada penelitian ini adalah *price to book value*, *earning per share*, *return on equity*, *price earning ratio*, *dividend yield* dan *debt to equity ratio* pada tanggal 30 Desember 2022 melalui website resmi www.stockbit.com. Metode yang digunakan adalah metode *Fuzzy C-Means* (FCM) dengan tahapan menentukan jumlah kluster, pangkat pembobot, maksimum iterasi, membangkitkan bilangan random sebagai elemen matriks partisi awal U dan menghitung pusat kluster serta fungsi objektif hingga memenuhi kondisi berhenti dan memperoleh derajat keanggotaan sebagai kecenderungan untuk memasukkan perusahaan ke dalam kluster. Pada penelitian ini penentuan jumlah kluster optimum menggunakan nilai indeks *partition entropy* dan *partition coefficient*.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma FCM dapat melakukan pengelompokan perusahaan sektor keuangan berdasarkan indikator rasio keuangan dengan baik dimana kelas optimum terdapat pada 3 kluster berdasarkan indeks PE minimum sebesar 0,10380 dan indeks PC maksimum sebesar 0,94943. Perusahaan sektor keuangan di kluster kedua memiliki tingkat pertimbangan untuk pengambilan keputusan investasi paling baik, diikuti oleh perusahaan pada kluster pertama dan ketiga. Pada kluster kedua terdiri dari 5 perusahaan yaitu perusahaan Adira Dinamika Multi Finance Tbk., Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk., Bank Mandiri (Persero) Tbk., Batavia Prosperindo Internasional Tbk., Saratoga Investama Sedaya Tbk dengan rata-rata PBV, EPS, ROE, PER, DY dan DER berturut-turut sebesar 1,913 kali, Rp 1.134,857, 19,746%, 24,746 kali, 2,994% dan 0,333%.

Kata Kunci: perusahaan sektor keuangan, indikator rasio keuangan, algoritma *fuzzy c-means*, indeks *partition entropy*, indeks *partition coefficient*

FUZZY C-MEANS ALGORITHM FOR INVESTMENT DECISION MAKING IN FINANCIAL SECTOR COMPANIES

by:

Tardha Ghaida Abdurrahman
NIM 19309144003

ABSTRACT

Investing in the stock market is now widespread and popular. In investing, the law applies that the risk that must be borne by investors is proportional to the return offered. A wise investor will choose a company that has an efficient stock value. Financial ratio analysis of financial statements is a benchmark that can be used to make investment assessments. This study aims to classify financial sector companies based on financial ratio indicators.

The data used are financial sector companies listed on the IDX in 2022 through the official website www.idx.co.id. The financial ratio indicators used in this study are price to book value, earnings per share, return on equity, price earning ratio, dividend yield and debt to equity ratio on December 30, 2022 through the official website www.stockbit.com. The method used is the Fuzzy C-Means (FCM) method with the stages of determining the number of clusters, the weighting rank, the maximum iteration, generating random numbers as elements of the initial partition matrix U and calculating the cluster center and objective function until it meets the stop condition and obtaining membership degrees as a tendency to put companies into clusters. In this study, the determination of the optimum number of clusters uses the partition entropy and partition coefficient index values.

The results of this study indicate that the FCM algorithm can cluster financial sector companies based on financial ratio indicators well where the optimum class is in 3 clusters based on the minimum PE index of 0.10380 and the maximum PC index of 0.94943. Financial sector companies in the second cluster have the best level of consideration for investment decision making, followed by companies in the first and third clusters. The second cluster consists of 5 companies, namely Adira Dinamika Multi Finance Tbk, Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk, Bank Mandiri (Persero) Tbk, Batavia Prosperindo Internasional Tbk, Saratoga Investama Sedaya Tbk with an average PBV, EPS, ROE, PER, DY and DER of 1.913 times, Rp 1,134.857, 19.746%, 24.746 times, 2.994% and 0.333% respectively.

Keywords: financial sector companies, financial ratio indicators, fuzzy c-means algorithm, partition entropy index, partition coefficient index.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tardha Ghaida Abdurrahman

NIM : 19309144003

Program Studi : Statistika

Judul TAS : **Algoritma *Fuzzy C-Means* untuk Pengambilan Keputusan Investasi pada Perusahaan Sektor Keuangan**

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 16 Juni 2023

Yang menyertakan,



Tardha Ghaida Abdurrahman

NIM 19309144003

LEMBAR PERSETUJUAN


**ALGORITMA *FUZZY C-MEANS* UNTUK PENGAMBILAN KEPUTUSAN
INVESTASI PADA PERUSAHAAN SEKTOR KEUANGAN**

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

Tardha Ghaida Abdurrahman
NIM 19309144003

Telah disetujui untuk dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta

Mengetahui,
Koordinator Program Studi


Kismanini, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 197908162001122001

Yogyakarta, 19 Juni 2023
Disetujui
Dosen Pembimbing


Prof. Dr. Agus Maman Abadi, M.Si
NIP. 197008281995021001

LEMBAR PENGESAHAN




**ALGORITMA FUZZY C-MEANS UNTUK PENGAMBILAN KEPUTUSAN
INVESTASI PADA PERUSAHAAN SEKTOR KEUANGAN**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Tardha Ghaida Abdurrahman
NIM 19309144003

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta
Tanggal 20 Juli 2023

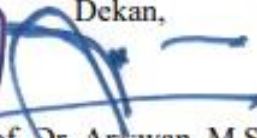
TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Prof. Dr. Agus Maman Abadi, M.Si. (Ketua Penguji/Pembimbing)		25 Juli 2023
Dr. Sri Andayani, S.Si., M.Kom. (Penguji I)		25 Juli 2023
Ezra Putranda Setiawan, S.Si., M.Sc. (Penguji II)		25 Juli 2023

Yogyakarta, 26 Juli 2023

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,




Prof. Dr. Ariswan, M.Si.
NIP. 195909141988031003

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya, Bapak Lili Abdurrahman Gozali dan Ibu Yeni Marliani, Adik saya Thar'fa Ghefira Abdurrahman, dan keluarga besar saya. Terima kasih atas doa, kasih sayang dan semangat yang telah diberikan kepada saya. Semoga kelak dapat membahagiakan mereka.
2. Rumah kedua saya, Raiviza Abdan Syakuran beserta keluarga yang telah menguatkan dan memberikan kasih sayang, semangat dan doa yang tulus.
3. Teman-teman terdekat saya, Syifa Nafi'ah Priansyah, Ni Putu Ayu Tiara, Shafa Nisrina Arma, Hanin Raihana Tsabita yang sudah membantu dalam Tugas Akhir Skripsi ini dan bersedia menjadi tempat berbagi cerita suka dan suka.
4. Teman-teman Statistika G 2019 yang saling memberi dukungan, semangat dan bantuan.
5. Dan saya sendiri yang tidak pernah menyerah hingga saat ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagai persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Statistika dengan judul “**Algoritma Fuzzy C-Means untuk Pengambilan Keputusan Investasi pada Perusahaan Sektor Keuangan**” dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik dalam bentuk kritik, saran, arahan, maupun dukungan moral. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Agus Maman Abadi, M.Si. selaku Dosen Pembimbing TAS yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan saran, kritik, koreksi, semangat, dorongan, dan kesabaran dalam membimbing selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi.
2. Bapak Prof. Dr Agus Maman Abadi, M.Si., Ibu Dr. Sri Andayani, S.Si., M.Kom. dan Bapak Ezra Putranda Setiawan, S.Si., M.Sc. selaku Ketua Penguji, Penguji I dan Penguji II yang sudah memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap TAS ini.
3. Ibu Dr. Sri Andayani, M.Kom. dan Ibu Kismiantini, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Ketua Departemen Pendidikan Matematika dan Koordinator Program Studi Statistika beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan Tugas Akhir Skripsi.
4. Bapak Prof. Dr. Ariswan, M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi
5. Keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, dan perhatian dalam proses penyusunan Tugas Akhir Skripsi.
6. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan dari semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkan.

Yogyakarta, 16 Juni 2023

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Tardha' followed by a stylized flourish.

Tardha Ghaida Abdurrahman

NIM 19309144003

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Pembatasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
A. Investasi	11
B. Pasar Modal	12
C. Saham	13
D. Harga Saham	16
E. Analisis Fundamental	17
F. Rasio Keuangan	18
1. <i>Price to Book Value</i>	20
2. <i>Earning per Share</i>	22
3. <i>Return on Equity</i>	23
4. <i>Price Earning Ratio</i>	24

5. <i>Dividend Yield</i>	26
6. <i>Debt to Equity Ratio</i>	27
G. Data Mining	28
H. Clustering	30
I. Himpunan Fuzzy	31
J. Fuzzy C-Means (FCM)	33
K. Validitas Klaster	36
1. <i>Partition Entropy Index</i>	37
2. <i>Partition Coefficient Index</i>	37
BAB III METODE PENELITIAN	38
A. Deskripsi Data Penelitian	38
B. Teknik Analisis Data	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	42
A. Hasil	42
1. Analisis Deskriptif Data Penelitian	42
2. Pengelompokan Data Menggunakan Algoritma <i>Fuzzy C-Means</i>	47
3. Penentuan Jumlah Klaster Optimum	62
4. <i>Profiling</i> Klaster Optimum	66
B. Pembahasan	71
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	76
A. Kesimpulan	76
B. Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	83

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Variabel Indikator Rasio Keuangan.....	38
Tabel 2. Statistika Deskriptif Indikator Rasio Keuangan.....	42
Tabel 3. Hasil Pangkat Derajat Keanggotaan μ_{ikw}	50
Tabel 4. Tabel Perhitungan Perkalian antara Kolom μ_{i12} dengan Kolom Matriks X50	
Tabel 5. Tabel Perhitungan Perkalian antara Kolom μ_{i22} dengan Kolom Matriks X51	
Tabel 6. Hasil Pusat Klaster pada Iterasi Pertama	51
Tabel 7. Hasil Perhitungan $L1$ pada Iterasi Pertama.....	52
Tabel 8. Hasil Perhitungan $L2$ pada Iterasi Pertama.....	53
Tabel 9. Hasil Perhitungan Fungsi Objektif pada Iterasi Pertama	53
Tabel 10. Perubahan Matriks Partisi pada Iterasi Pertama	54
Tabel 11. Derajat Keanggotaan Tiap Data pada Setiap Klaster Menggunakan Algoritma <i>Fuzzy C-Means</i>	57
Tabel 12. Deskripsi Statistik Tiap Klaster Berdasarkan Derajat Keanggotaan	57
Tabel 13. Perhitungan $\mu_{iklog}(\mu_{ik})$ pada Dua Klaster.....	63
Tabel 14 Hasil Kuadrat Derajat Keanggotaan pada Dua Klaster.....	64
Tabel 15 Hasil Validitas Klaster Menggunakan Indeks <i>Partition Entropy</i> dan Indeks <i>Partition Coefficient</i>	65
Tabel 16 Anggota Clustering Perusahaan Sektor Keuangan berdasarkan Indikator Rasio Keuangan pada Tiga Klaster	67
Tabel 17. Hasil Pusat Klaster pada Pengelompokan Perusahaan Sektor Keuangan pada Iterasi ke-31.....	68
Tabel 18 Tingkat Pertimbangan Keputusan Investasi Perusahaan Sektor Keuangan. 69	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Alir Algoritma <i>Fuzzy C-Means</i>	41
Gambar 2. Variabel PBV pada Perusahaan Keuangan di BEI.....	43
Gambar 3. Variabel EPS pada Perusahaan Keuangan di BEI.....	44
Gambar 4. Variabel ROE pada Perusahaan Keuangan di BEI.....	44
Gambar 5. Variabel PER pada Perusahaan Keuangan di BEI	45
Gambar 6. Variabel DY pada Perusahaan Keuangan di BEI.....	46
Gambar 7. Variabel DER pada Perusahaan Keuangan di BEI.....	46
Gambar 8. Hasil Pengelompokan Perusahaan Sektor Keuangan berdasarkan Indikator Rasio Keuangan pada Dua Klaster Menggunakan Algoritma <i>Fuzzy C-Means</i>	58
Gambar 9. Hasil Pengelompokan Perusahaan Sektor Keuangan berdasarkan Indikator Rasio Keuangan pada Tiga Klaster Menggunakan Algoritma <i>Fuzzy C-Means</i>	59
Gambar 10. Hasil Pengelompokan Perusahaan Sektor Keuangan berdasarkan Indikator Rasio Keuangan pada Empat Klaster Menggunakan Algoritma <i>Fuzzy C-Means</i>	60
Gambar 11. Hasil Pengelompokan Perusahaan Sektor Keuangan berdasarkan Indikator Rasio Keuangan pada Lima Klaster Menggunakan Algoritma <i>Fuzzy C-Means</i>	62
Gambar 12 Grafik Jumlah Klaster dengan Indeks PE dan Indeks PC	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Indikator Rasio Keuangan Pada Setiap Perusahaan Sektor Keuangan yang Terdaftar dan Tercatat di BEI Pada Tahun 2022	83
Lampiran 2. Script Algoritma <i>Fuzzy C-Means</i> dengan Validitas Kluster Indeks <i>Partition Entropy</i> dan Indeks <i>Partition Coefficient</i> Menggunakan <i>Software RStudio</i>	89
Lampiran 3. Matriks Partisi Awal pada Pengelompokan Dua Kluster	93
Lampiran 4. Derajat Keanggotaan dan Kecenderungan Data pada Pengelompokan Dua Kluster	94
Lampiran 5. Derajat Keanggotaan dan Kecenderungan Data pada Pengelompokan Tiga Kluster	96
Lampiran 6. Derajat Keanggotaan dan Kecenderungan Data pada Pengelompokan Empat Kluster.....	97
Lampiran 7. Derajat Keanggotaan dan Kecenderungan Data pada Pengelompokan Lima Kluster.....	98