

TUGAS AKHIR - KA 184801

ANALISIS *CLUSTERING* DENGAN METODE *FUZZY C - MEANS* DAN *FUZZY GUSTAFSON* KESSEL PADA PERUSAHAAN ASURANSI BERDASARKAN RASIO KEUANGAN TAHUN 2019

I GUSTI AYU MAS DARSASASMITHA YANI

NRP 06311840000008

Dosen Pembimbing

Pratnya Paramitha Oktaviana, S.Si, M.Si

NIP 1990201812015

PROGRAM STUDI SARJANA SAINS AKTUARIA

DEPARTEMEN AKTUARIA

FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2022



TUGAS AKHIR - KA 184801

ANALISIS *CLUSTERING* DENGAN METODE *FUZZY C - MEANS* DAN *FUZZY GUSTAFSON* KESSEL PADA PERUSAHAAN ASURANSI BERDASARKAN RASIO KEUANGAN TAHUN 2019

I GUSTI AYU MAS DARSASASMITHA YANI

NRP 06311840000008

Dosen Pembimbing

Pratnya Paramitha Oktaviana, S.Si, M.Si

NIP 1990201812015

PROGRAM STUDI SARJANA SAINS AKTUARIA

DEPARTEMEN AKTUARIA

FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2022



FINAL PROJECT - KA 184801

**CLUSTERING ANALYSIS BY USING FUZZY C-MEANS
AND FUZZY GUSTAFSON KESSEL OF INSURANCE
COMPANY ON FINANCIAL RATIO PERIOD 2019**

I GUSTI AYU MAS DARSASAMITHA YANI

NRP 06311840000008

Advisor

Pratnya Paramitha Oktaviana, S.Si, M.Si.

NIP 1990201812015

UNDERGRADUATE PROGRAMME ACTUARIAL SCIENCE

DEPARTMENT OF ACTUARIAL SCIENCE

FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2022

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS *CLUSTERING* DENGAN METODE *FUZZY C – MEANS* DAN *FUZZY GUSTAFSON KESSEL* PADA PERUSAHAAN ASURANSI BERDASARKAN RASIO KEUANGAN TAHUN 2019




TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Ilmu Aktuaria pada
Program Studi Sarjana Sains Aktuaria
Departemen Aktuaria
Fakultas Sains dan Analitika Data
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh : **I GUSTI AYU MAS DARSASAMITHA YANI**

NRP. 06311840000008

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir :

- | | | |
|--------------------------------------|------------|---|
| 1. Pratnya Paramitha O., S.Si, M.Si. | Pembimbing | () |
| 2. Dr. Drs Soehardjoepri, M.Si | Penguji | () |
| 3. Ulil Azmi, S.Si, M.Si. | Penguji | () |

SURABAYA

Juli, 2022

APPROVAL SHEET

CLUSTERING ANALYSIS BY USING FUZZY C – MEANS AND FUZZY GUSTAFSON KESSEL OF INSURANCE COMPANY ON FINANCIAL RATIO PERIOD 2019

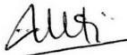


FINAL PROJECT

Submitted to fulfill one of the requirements
for obtaining a degree Bachelor of Actuarial Science at
Undergraduate Study Program of Actuarial Science
Department of Actuarial Science
Faculty of Science and Data Analytics
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

By : **I GUSTI AYU MAS DARSASASMITHA YANI**

NRP. 06311840000008

Approved by Final Project Examiner Team :

1. Pratnya Paramitha O., S.Si, M.Si. Advisor ()
2. Dr. Drs Soehardjoepri, M.Si Examiner ()
3. Ulil Azmi, S.Si, M,Si. Examiner ()

SURABAYA

July, 2022

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama mahasiswa / NRP : I Gusti Ayu Mas Darsasasmitha Yani / 06311840000008
Program studi : Aktuaria
Dosen Pembimbing / NIP : Pratnya Paramitha Oktaviana, S.Si, M.Si/ 1990201812015

dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “Analisis *Clustering* dengan Metode *Fuzzy C – Means* dan *Fuzzy Gustafson Kessel* Pada Perusahaan Asuransi Berdasarkan Rasio Keuangan Tahun 2019” adalah hasil karya sendiri, bersifat orisinal, dan ditulis dengan mengikuti kaidah penulisan ilmiah.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Surabaya, 14 Juli 2022

Mengetahui

Dosen Pembimbing



Pratnya Paramitha Oktaviana, S.Si, M.Si
NIP. 1990201812015

Mahasiswa



I Gusti Ayu Mas Darsasasmitha Yani
NRP. 06311840000008

STATEMENT OF ORIGINALITY

The undersigned below:

Name of student/ NRP : I Gusti Ayu Mas Darsasasmitha Yani / 06311840000008
Department : Aktuaria
Advisor / NIP : Pratnya Paramitha Oktaviana, S.Si, M.Si/ 1990201812015

hereby declare that the Final Project with the title of “Clustering Analysis by Using Fuzzy C – Means and Fuzzy Gustafson Kessel of Insurance Company on Financial Ratio Period 2019” is the result of my own work, is original, and is written by following the rules of scientific writing.

If in the future there is a discrepancy with this statement, then I am willing accept sanctions in accordance with the provisions that apply at Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Surabaya, 14 July 2022

Acknowledged

Advisor



Pratnya Paramitha Oktaviana, S.Si, M.Si
NIP. 1990201812015

Student



I Gusti Ayu Mas Darsasasmitha Yani
NRP. 06311840000008

ABSTRAK

ANALISIS CLUSTERING DENGAN METODE FUZZY C – MEANS DAN FUZZY GUSTAFSON KESSEL PADA PERUSAHAAN ASURANSI BERDASARKAN RASIO KEUANGAN TAHUN 2019

Nama Mahasiswa / NRP : I Gusti Ayu Mas Darsasasmitha Yani / 0631184000008
Departemen : Aktuaria
Dosen Pembimbing : Pratnya Paramitha Oktaviana, S.Si, M.Si

Abstrak

Asuransi merupakan suatu alat untuk mengurangi risiko dengan menggabungkan sejumlah unit-unit yang beresiko agar kerugian individu secara kolektif dapat diprediksi. Peranan perusahaan asuransi untuk menanggulangi risiko sangat penting diharapkan perusahaan asuransi dapat meminimalisir risiko yang terjadi di masa mendatang. Banyaknya kasus gagal klaim pada perusahaan asuransi menimbulkan banyak pertanyaan mengenai kinerja perusahaan asuransi itu sendiri sehingga nasabah ragu untuk menentukan perusahaan asuransi mana yang tepat bagi mereka. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perusahaan asuransi yang sudah memiliki kinerja perusahaan dengan keuangan yang sangat baik. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dari laporan keuangan tahun 2019 pada masing – masing perusahaan asuransi dengan menggunakan 11 rasio keuangan berdasarkan *Early Warning System* dengan hasil karakteristik menggunakan statistika deskriptif yaitu rasio keuangan tidak memiliki perbedaan nilai karakteristik yang cukup besar. Maka perusahaan asuransi dikelompokkan ke dalam beberapa *cluster* berdasarkan kinerja perusahaan dengan metode yang digunakan adalah *Fuzzy C – Means* dan *Fuzzy Gustafson Kessel*. Didapatkan jumlah *cluster* optimum untuk kedua metode berdasarkan nilai index XB sebanyak 4 cluster dengan metode terbaik adalah metode *Fuzzy C – Means* berdasarkan nilai *icdrate* terkecil yaitu 0,42551 dengan rata – rata nilai median tertinggi terjadi pada pengelompokkan *cluster* ke 4, sedangkan untuk ukuran penyebaran data terbesar terjadi pada pengelompokkan *cluster* ke 2. Berdasarkan hasil pengujian MANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan karakteristik pada setiap *cluster* yang terbentuk.

Kata kunci: *Asuransi, Rasio Keuangan, Risiko, Fuzzy C – Means, Fuzzy Gustafson Kessel.*

ABSTRACT

CLUSTERING ANALYSIS BY USING FUZZY C – MEANS AND FUZZY GUSTAFSON KESSEL OF INSURANCE COMPANY IN FINANCIAL RATIO PERIOD 2019

Student Name / NRP : I Gusti Ayu Mas Darsasasmitha Yani / 0631184000008
Department : Actuarial Science
Advisor : Pratnya Paramitha Oktaviana, S.Si, M.Si

Abstract

Insurance is a tool to reduce risk by combining several risk units so that individual losses can collectively be predicted. The role of insurance companies in coping with risk is crucial. It is hoped that insurance companies can minimize risks that occur in the future. The number of failed claims at insurance companies raises many questions about the insurance company's performance, so customers are hesitant to determine which insurance company is right for them. This research was conducted to determine which insurance companies already have excellent financial performance. The data used in this study is secondary data from the 2019 financial statements of each insurance company using 11 financial ratios based on the Early Warning System with expected results using descriptive statistics. Namely, financial ratios do not have a significant enough difference in characteristic values. Then the insurance companies are grouped into several clusters based on the company's performance, with the methods used are Fuzzy C – Means and Fuzzy Gustafson Kessel. The optimum number of clusters for both methods was obtained based on the XB index value of 4 clusters, with the best method being the Fuzzy C - Means method based on the smallest icdrate value, namely 0.42551, with the highest average median value occurring in the fourth cluster grouping, while for the size of the data spread the largest occurred in the second cluster grouping. Based on the results of the MANOVA test showed that there were differences in the characteristics of each cluster that was formed.

Keywords: *Insurance, Financial Ratios, Risk, Fuzzy C – Means, Fuzzy Gustafson Kessel.*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa karena atas Asung Kertha Wara Nugraha Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis *Clustering* dengan Metode *Fuzzy C – Means* dan *Fuzzy Gustafson Kessel* Pada Perusahaan Asuransi Berdasarkan Rasio Keuangan Tahun 2019”. Penulisan Tugas Akhir ini tidak akan berhasil dengan baik tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Ida Sang Hyang Widhi Wasa karena atas Asung Kertha Wara Nugraha Nya penulis dapat menyelesaikan pendidikan hingga penyusunan Tugas Akhir.
2. Yang terhormat, Bapak Dr. Drs Soehardjoepri, M.Si selaku Kepala Departemen Aktuaria FSAD ITS, selaku Dosen Wali dan selaku Dosen Penguji Kedua yang selalu memberikan kritik, saran dan masukan kepada penulis agar tugas akhir ini dapat berjalan dengan baik.
3. Yang terhormat, Ibu Pratnya Paramitha Oktaviana, S.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing dan Ibu Ulil Azmi, S..Si, M.Si selaku Dosen Penguji Pertama yang selalu memberikan arahan, kritik, saran dan motivasi yang tiada hentinya dalam penulisan Tugas Akhir ini kepada penulis.
4. Yang terhormat, Bapak, Ibu Dosen dan Seluruh Staf Departemen Aktuaria FSAD ITS yang telah mendidik serta mengajarkan banyak ilmu dan pelajaran berharga kepada penulis selama perkuliahan.
5. Kedua orang tua penulis I Gusti Ngurah Ketut Darsana dan I Gusti Ayu Putu Artani, serta saudari Intan Darsadestriana Putri dan saudara Bhagas Darshan Arditya yang penulis cintai dan sayangi, yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis.
6. Made Adipartha yang selalu memberikan saran, dukungan dan motivasi kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga penyusunan Tugas Akhir.
7. Adelia Natasya, Adhe Mareta, Andriana Dhita, Dewina Ichsaniana, Jashinta Tasya, Qisti Adillah, Jihan Faradillah, Widea Ayu dan Wahyu Wulandari selaku sahabat, Velya Cahaya, Nesya Kurniadewi dan Erika Rahayuningrum selaku teman Kost Nuri, Hanifah Rizqy, Lailiya Risky, Sharadiva Xaviera, dan Audrey Fahdina selaku teman penulis dan teman – teman Arkagana serta Werkudara yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.
8. Pihak-pihak yang telah membantu penulisan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu Penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang ingin memberikan kritik dan saran sebagai sebuah pengingat dan media pembelajaran bagi Penulis. Demikian Tugas Akhir ini Penulis susun, semoga bermanfaat bagi Penulis dan semua pihak. Akhir kata Penulis ucapkan terima kasih.

Surabaya, 14 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
APPROVAL SHEET	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
STATEMENT OF ORIGINALITY	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Hasil Penelitian Terdahulu	7
2.2 Statistika Deskriptif	8
2.3 Analisis Komponen Utama	8
2.4 Fungsi Keanggotaan	11
2.5 Fuzzy Clustering.....	11
2.5.1 Fuzzy C – Means	11
2.5.2 Fuzzy Gustafson Kessel	12
2.5.3 Indeks Validitas Kelompok	13
2.5.4 Evaluasi Hasil Pengelompokkan	13
2.5.5 MANOVA (Multivariate Analysis of Variance).....	14
2.6 Asuransi.....	15
2.7 Perusahaan Asuransi.....	16
2.8 Laporan Keuangan	17
2.8.1 Laporan Posisi Keuangan.....	17
2.8.2 Laporan Laba atau Rugi Komprehensif	17
2.8.3 Laporan Arus Kas.....	17
2.8.4 Laporan Tingkat Solvabilitas	18

2.8.5 Rekapitulasi Aset dan Liabilitas Berdasarkan Mata Uang dan Umur Jatuh Tempo	18
2.9 Kinerja Keuangan	18
2.10 Analisis Rasio Keuangan	18
2.11 <i>Early Warning System</i>	19
2.11.1 Rasio Solvabilitas dan Umum (Solvency and Overall Ratios).....	19
2.11.2 Rasio Keuntungan (Profitability Ratios)	19
2.11.3 Rasio Likuiditas (Liquidity Ratios).....	19
2.11.4 Rasio Penerimaan Premi (Premium Stability Ratios)	19
2.11.5 Rasio Cadangan Teknis (Technical Ratios)	19
BAB 3 METODOLOGI	21
3.1 Sumber Data.....	21
3.2 Variabel Penelitian	21
3.3 Langkah Analisis.....	24
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Karakteristik Perusahaan Asuransi Berdasarkan Rasio Keuangan	27
4.1.1 Karakteristik Perusahaan Asuransi Berdasarkan Solvency Margin Ratio (X_1)	27
4.1.2 Karakteristik Perusahaan Asuransi Berdasarkan Rasio Tingkat Kecukupan Dana (X_2)	28
4.1.3 Karakteristik Perusahaan Asuransi Berdasarkan Rasio Perubahan Surplus (X_3).....	29
4.1.4 Karakteristik Perusahaan Asuransi Berdasarkan Rasio Beban Klaim (X_4).....	30
4.1.5 Karakteristik Perusahaan Asuransi Berdasarkan Rasio Komisi (X_5).....	31
4.1.6 Karakteristik Perusahaan Asuransi Berdasarkan Rasio Biaya Manajemen (X_6).....	31
4.1.7 Karakteristik Perusahaan Asuransi Berdasarkan Rasio Pengembalian Investasi (X_7).....	32
4.1.8 Karakteristik Perusahaan Asuransi Berdasarkan Rasio Likuiditas (X_8)	33
4.1.9 Karakteristik Perusahaan Asuransi Berdasarkan Agent's Balance to Surplus Ratio (X_9).....	34
4.1.10 Karakteristik Perusahaan Asuransi Berdasarkan Rasio Retensi Sendiri (X_{10}).....	34
4.1.11 Karakteristik Perusahaan Asuransi Berdasarkan Rasio Cadangan Teknis (X_{11}).....	35
4.2 Analisis Komponen Utama	36
4.2.1 Pengujian Asumsi	36
4.2.2 Hasil Perhitungan Analisis Komponen Utama	38

4.3	Pengelompokkan Perusahaan Asuransi menggunakan <i>Fuzzy C – Means</i>	39
4.3.1	Penentuan Cluster Optimum	40
4.3.2	Pengelompokkan dengan Cluster Optimum.....	40
4.4	Pengelompokkan Perusahaan Asuransi menggunakan <i>Fuzzy Gustafson Kessel</i>	43
4.4.1	Penentuan Cluster Optimum	43
4.4.2	Pengelompokkan dengan Cluster Optimum.....	43
4.5	Perbandingan Hasil Pengelompokkan.....	46
4.6	Karakteristik Hasil Pengelompokkan.....	46
4.7	Pengujian <i>one – way</i> MANOVA.....	47
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		49
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA		51
LAMPIRAN		55
BIODATA PENULIS		77

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir.....	25
Gambar 3.2 Diagram Alir (Lanjutan).....	26
Gambar 4.1 Persentase <i>Solvency Margin Ratio</i>	28
Gambar 4.2 Persentase Rasio Tingkat Kecukupan Dana	29
Gambar 4.3 Persentase Rasio Perubahan Surplus	30
Gambar 4.4 Persentase Rasio Beban Klaim	30
Gambar 4.5 Persentase Rasio Komisi	31
Gambar 4.6 Persentase Rasio Biaya Klaim.....	32
Gambar 4.7 Persentase Rasio Pengembalian Investasi	33
Gambar 4.8 Persentase Rasio Likuiditas	33
Gambar 4.9 Persentase <i>Agent's Balance to Surplus Ratio</i>	34
Gambar 4.10 Persentase Rasio Retensi Sendiri.....	35
Gambar 4.11 Persentase Rasio Cadangan Teknis	36
Gambar 4.12 <i>Chi-square Plot</i>	37
Gambar 4.13 <i>Scree Plot</i>	38
Gambar 4.14 <i>Cluster Optimum</i> menggunakan <i>Fuzzy C – Means</i>	42
Gambar 4.15 <i>Boxplot</i> Hasil <i>Cluster Optimum</i> menggunakan <i>Fuzzy C – Means</i>	42
Gambar 4.16 <i>Cluster Optimum</i> menggunakan <i>Fuzzy Gustafson Kessel</i>	45
Gambar 4.17 <i>Boxplot</i> Hasil <i>Cluster Optimum</i> menggunakan <i>Fuzzy Gustafson Kessel</i>	45
Gambar 4.18 <i>Boxplot</i> Hasil <i>Cluster Optimum</i> pada Rasio Keuangan	47

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Variabel Penelitian	21
Tabel 3.2 Struktur Data Penelitian	24
Tabel 4.1 Karakteristik Rasio Keuangan (dalam %)	27
Tabel 4.2 Korelasi Jarak Mahalanobis menggunakan Uji <i>Chi-square</i>	37
Tabel 4.3 Hasil <i>Bartlett test of Sphericity</i>	37
Tabel 4.4 <i>Eigenvalues dan Percentage of Variance</i>	39
Tabel 4.5 Nilai Index XB metode <i>Fuzzy C – Means</i>	40
Tabel 4.6 Pengelompokkan 4 <i>Cluster</i> menggunakan <i>Fuzzy C – Means</i>	41
Tabel 4.7 Tingkat Kinerja Perusahaan Asuransi dengan Metode <i>Fuzzy C - Means</i>	41
Tabel 4.8 Nilai Index XB metode <i>Fuzzy Gustafson Kessel</i>	43
Tabel 4.9 Pengelompokkan 4 <i>Cluster</i> menggunakan <i>Fuzzy Gustafson</i>	44
Tabel 4.10 Tingkat Kinerja Perusahaan Asuransi dengan Metode <i>Fuzzy Gustafson Kessel</i> ...	44
Tabel 4.11 Nilai SSW, SSB dan <i>icdrate</i> untuk kedua metode	46
Tabel 4.12 Hasil Uji <i>Box's M</i>	48
Tabel 4.13 Hasil Uji <i>Wilk's Lambda</i>	48

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Penelitian	55
Lampiran 2 <i>Data Score Component</i>	57
Lampiran 3 Data Derajat Keanggotaan Fungsi Keanggotaan Linear Naik.....	58
Lampiran 4 Data Derajat Keanggotaan Fungsi Keanggotaan Linear Turun.....	60
Lampiran 5 Data Derajat Keanggotaan Fungsi Keanggotaan Segitiga.....	62
Lampiran 6 Data Derajat Keanggotaan Fungsi Keanggotaan Trapesium.....	64
Lampiran 7 Hasil <i>Cluster</i> Kedua Metode.....	65
Lampiran 8 <i>Syntax Fuzzy C – Means</i>	66
Lampiran 9 <i>Syntax Fuzzy Gustafson Kessel</i>	69
Lampiran 10 <i>Syntax Icdrate</i>	71
Lampiran 11 <i>Output One Way Manova SPSS</i>	73
Lampiran 11 <i>Boxplot</i> hasil <i>cluster</i> optimum pada 14 rasio keuangan	74

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 1

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan dan Manfaat dari pengerjaan Laporan Tugas Akhir ini.

1.1 Latar Belakang

Keberlangsungan hidup manusia selalu dihadapkan dengan berbagai macam risiko. Ketidakpastian risiko yang terjadi membuat seseorang mengambil tindakan untuk memutuskan bagaimana menghadapi risiko tersebut. Salah satu tindakan untuk mengurangi kerugian ketika terjadi risiko yaitu menggunakan perlindungan asuransi. Menurut Sunyoto (2017) asuransi merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengurangi risiko dimana menggabungkan sejumlah unit-unit yang terdampak risiko dengan tujuan apabila kerugian tersebut benar terjadi maka kerugiannya akan dibagi secara proporsional. Hal itu membuat peranan perusahaan asuransi untuk menanggulangi risiko sangat penting. Dimana diharapkan perusahaan asuransi dapat meminimalisir risiko – risiko yang terjadi di masa mendatang.

Perusahaan asuransi merupakan perusahaan yang menghimpun dananya dari pemegang polis berupa premi yang dibayarkan. Menurut website resmi BNI Life *Insurance* (2021) premi asuransi merupakan tanggungan biaya yang dibayarkan oleh pemegang polis sebagai pihak bertanggung kepada perusahaan asuransi sebagai pihak penanggung dan harus dibayar sesuai dengan jangka waktu yang ditentukan. Premi tersebut diolah dan dipergunakan dengan baik untuk memenuhi kewajiban kepada pemegang polis. Selain itu premi asuransi digunakan untuk mendapatkan laba yang optimal (Nufadila dkk, 2015). Berdasarkan data Otoritas Jasa Keuangan hingga akhir juni 2019 jumlah perusahaan asuransi di Indonesia sebanyak 138 yang terdiri dari 53 perusahaan asuransi jiwa, 74 perusahaan asuransi umum, 6 perusahaan reasuransi, 3 perusahaan asuransi wajib dan 2 perusahaan asuransi sosial. Dengan adanya perusahaan asuransi maka akan ada akumulasi dana yang dapat dijadikan investasi (Suhawan,2020). Investasi yang dimaksud bisa dilakukan secara langsung dan tidak langsung oleh perusahaan asuransi. Untuk investasi secara langsung dilakukan dengan membeli saham perusahaan yang ada di Bursa Efek sehingga perusahaan yang menjual sahamnya mendapatkan modal untuk memperbesar usahanya. Sedangkan untuk investasi secara tidak langsung dilakukan melalui perbankan sehingga perbankan bisa menyalurkan kredit kepada masyarakat. Dukungan dana investasi dalam jumlah memadai merupakan salah satu faktor penting untuk membantu pembangunan ekonomi di Indonesia. Beberapa perusahaan asuransi seperti Prudential, Allianz, AXA Mandiri, dan Manulife umumnya sudah memiliki produk asuransi unit link dimana sifatnya seperti tabungan sehingga nasabah bisa berinvestasi dengan aman namun tetap mendapatkan perlindungan asuransi. Dari hal tersebut secara tidak langsung perusahaan asuransi memiliki kedudukan yang strategis dalam upaya memajukan kesejahteraan umum maupun perekonomian di Indonesia.

Selain peran tersebut perusahaan asuransi sendiri memberikan dampak yang baik kepada nasabahnya. Nasabah memberikan kepercayaannya kepada perusahaan asuransi untuk mengalihkan kerugian akibat dari ketidakpastian risiko yang terjadi. Hal itu dilakukan dengan membeli polis asuransi yang dibayarkan oleh nasabah berupa sejumlah dana atau premi kepada perusahaan asuransi. Polis sendiri merupakan sebuah bukti perjanjian tertulis yang dilakukan oleh pihak perusahaan asuransi dengan nasabah yang isinya menjelaskan hak dan kewajiban antara kedua belah pihak (Riza, 2021). Dengan adanya polis asuransi maka kedua belah pihak memiliki tanggung jawab yang harus dilakukan sesuai dengan kesepakatan yang ada. Untuk nasabah asuransi memiliki tanggung jawab membayarkan premi secara rutin sedangkan untuk

perusahaan asuransi memiliki tanggung jawab membayarkan klaim jika nasabah mengalami kerugian atas risiko yang telah diasuransikan. Klaim asuransi sendiri adalah permohonan resmi yang diajukan kepada perusahaan asuransi agar melakukan pembayaran atas kerugian yang terjadi. Klaim asuransi menjadi salah satu hak yang wajib diterima nasabah selama rutin membayar premi asuransi (Yogarta, 2021). Namun banyak perusahaan asuransi yang tidak memenuhi tanggung jawabnya kepada nasabah atau gagal membayarkan klaim asuransi tersebut. Beberapa perusahaan asuransi yang gagal membayarkan klaim kepada nasabahnya yaitu PT Asuransi Jiwa Bersama Bumiputera sempat melakukan penundaan pembayaran klaim hal ini terjadi karena pendapatan premi Bumiputera per Oktober 2019 mencapai 2,6 triliun rupiah sedangkan jumlah klaim mencapai 2,7 triliun rupiah dengan rasio keuangan minus hingga 628,4%. Kasus gagal bayar klaim lain terjadi pada PT Asuransi Jiwasraya di Oktober 2018 dimana posisi aset Jiwasraya tercatat sebesar 23,26 triliun rupiah jauh lebih rendah dengan kewajiban perusahaan mencapai 50,5 triliun rupiah sehingga Jiwasraya mengalami ekuitas negatif hingga Rp.27,24 triliun. Selain itu, PT Bumi Asih Jaya juga mengalami kasus gagal bayar klaim yang berujung pencabutan izin usaha oleh Otoritas Jasa Keuangan karena tercatat memiliki utang 1,2 triliun rupiah kepada krediturnya (Warta Ekonomi, 2020). Menurut Irvan Rahardjo (2019) salah satu penyebab perusahaan asuransi gagal membayarkan klaim kepada nasabahnya bukan karna salah satu rasio keuangan saja namun untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan kondisi keuangan pada perusahaan asuransi diperlukan analisis keuangan secara menyeluruh. Salah satu cara untuk menganalisis keuangan perusahaan asuransi adalah dengan analisis rasio keuangan (Nurfadila dkk, 2015).

Menurut Irham Fahmi (2012) rasio keuangan sangat penting gunanya untuk melakukan analisa terhadap kondisi keuangan perusahaan. Rasio keuangan merupakan indikator kinerja keuangan yang fundamental dalam menjelaskan beberapa kekuatan dan kelemahan perusahaan (Agustinus,2004). Selain itu analisis rasio keuangan digunakan juga untuk mengetahui kondisi suatu perusahaan pada periode tertentu. Dengan adanya analisis ini maka dapat mengukur baik atau buruknya kinerja keuangan pada suatu perusahaan. Namun analisis rasio keuangan yang digunakan antar perusahaan berbeda – beda. Pada perusahaan asuransi tolak ukur yang digunakan untuk analisis rasio keuangan adalah *Early Warning System* (EWS) dimana perhitungan tersebut dibuat oleh *The National Association of Insurance Commissioners* (NAIC) atau lembaga pengawas badan usaha asuransi Amerika Serikat (Hizrina dkk, 2020). Perusahaan asuransi di Indonesia sudah banyak yang mengenal dan menggunakan metode *Early Warning System* (EWS). Metode *Early Warning System* di Indonesia sendiri sudah diatur dalam Pernyataan Standar Akuntansi Indonesia (PSAK) (Nurfadila dkk, 2015). Aspek – aspek rasio keuangan yang digunakan untuk mengukur kinerja keuangan perusahaan asuransi adalah rasio solvabilitas dan umum, rasio likuiditas, rasio keuntungan, rasio penerimaan premi, dan rasio cadangan teknis (Wulandari, 2011). Analisis rasio keuangan akan membantu perusahaan asuransi untuk mengetahui risiko – risiko yang terjadi pada keuangan perusahaan asuransi di masa mendatang. Sedangkan untuk nasabah analisis rasio keuangan digunakan sebagai pegangan untuk menganalisa perusahaan asuransi mana yang kinerja perusahaannya sudah baik. Ketika kinerja suatu perusahaan asuransi dikatakan baik maka nasabah akan memberikan kepercayaannya untuk membeli polis pada perusahaan asuransi tersebut dan perusahaan asuransi dapat meminimalisir kasus gagal membayarkan klaim.

Banyaknya kasus gagal klaim pada perusahaan asuransi menimbulkan banyak pertanyaan mengenai kinerja perusahaan asuransi itu sendiri. Untuk mengetahui kinerja perusahaan asuransi, dapat dilakukan suatu analisis pengelompokkan dengan melihat hasil laporan keuangan dari setiap perusahaan asuransi melalui analisis rasio keuangan (Nur Afifah dkk, 2016). Metode yang dapat digunakan untuk mengelompokkan perusahaan asuransi berdasarkan analisis rasio keuangannya adalah *Fuzzy Clustering*. *Fuzzy Clustering* merupakan metode

pengelompokan yang mempertimbangkan tingkat keanggotaan dan mencakup himpunan *fuzzy* sebagai dasar pembobotan (Rahmantika, 2015). Keunggulan utama metode *Fuzzy Clustering* yaitu dapat memberikan hasil pengelompokan bagi objek – objek yang tersebar tidak teratur sehingga terdapat kemungkinan suatu titik data mempunyai sifat atau karakteristik dari *cluster* lain (Sanusi, 2019). Ada banyak metode pengelompokan dalam *Fuzzy Clustering*, salah satunya adalah *Fuzzy C – Means* (FCM) dan *Fuzzy Gustafson Kessel* (FGK). *Fuzzy C – Means* merupakan pengembangan dari *C – Means Cluster* dengan pembobotan *fuzzy*. *Fuzzy C – Means* sendiri merupakan metode yang jumlah *cluster*nya dapat ditentukan di awal, dimana anggota *cluster* ditentukan oleh fungsi keanggotaan *fuzzy* antara 0 sampai 1 dengan mempertimbangkan tingkat keanggotaan *fuzzy* sebagai dasar pengelompokan. *Fuzzy C – Means* sendiri mampu meminimalisir masalah kegagalan konvergen yang menjadi permasalahan terkait metode *C – Means*. Pada metode ini fungsi keanggotaan diperhalus sampai beberapa iterasi sehingga menuju titik yang tepat dan dapat digunakan untuk lebih dari satu variabel. Sedangkan *Fuzzy Gustafson Kessel* merupakan pengembangan dari *Fuzzy Clustering* dengan menggunakan metode *C – Means* (Rahmantika, 2015). Pada metode *C – Means* iterasi nilai pembentuk yang digunakan adalah sama sedangkan untuk *Fuzzy Gustafson – Kessel* nilai pembentuk matriksnya diperbarui tiap iterasi yang disebut juga dengan *adaptive distance norm*. Hal tersebut membuat data yang digunakan akan lebih menyesuaikan ketepatannya ke dalam bentuk fungsi keanggotaan (Dewayanta, 2016). Dengan kedua metode tersebut akan didapatkan banyaknya *cluster* optimum dan mengetahui perbedaan karakteristik setiap *cluster* yang terbentuk. Sehingga akan dengan mudah melihat berapa banyak perusahaan asuransi yang memiliki kinerja perusahaan yang baik melalui pengelompokan perusahaan asuransi dengan *cluster*.

Penelitian menggunakan rasio keuangan seperti ini sudah banyak dilakukan yaitu di tahun 2015 mengenai analisis rasio keuangan dan *Risk Based Capital* di PT Asei Reasuransi Indonesia (Persero) untuk menilai kinerja keuangan perusahaan asuransi oleh Sindi Nurfadila, Raden Rustam Hidayat, dan Sri Sulasmiyati. Dalam penelitian ini didapatkan bahwa analisis rasio keuangan dan *Risk Based Capital* mampu menggambarkan kinerja keuangan PT. Asei Reasuransi Indonesia (Persero) dengan hasil kinerja keuangannya dalam keadaan sangat baik. Pada tahun 2016 dilakukan penelitian mengenai analisis rasio keuangan perusahaan asuransi dengan judul *Fuzzy classification of life insurance companies in Ghana using financial ratios* yang telah dilakukan oleh Buckman Akuffo, Samuel Okae-Adjei dan Kwame Asare Gyasi-Agyei. Di dalam penelitian ini menggunakan 25 rasio keuangan untuk mengklasifikasikan 6 perusahaan asuransi jiwa di Ghana. Hasil yang didapatkan yaitu adanya perbedaan signifikan secara statistik pada perusahaan asuransi jiwa terhadap 18 rasio keuangan dan dikatakan metode ini bisa digunakan sebagai tolak ukur kinerja perusahaan. Pada tahun yang sama dilakukan penelitian juga oleh Nur Afifah Amalia, Dwiatmono Agus Widodo, dan Pratnya Paramitha Oktaviana dengan judul Analisis *Clustering* Perusahaan Sub Sektor Perbankan berdasarkan Rasio Keuangan CAMELS Tahun 2014 menggunakan metode *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Gustafson Kessel* didapatkan kesimpulan bahwa kondisi optimum untuk kedua metode berdasarkan nilai Index XB sebanyak 2 cluster dengan metode terbaik adalah metode *Fuzzy Gustafson Kessel* dan memberikan hasil bahwa tidak ada perbedaan karakteristik antar *cluster* terhadap variabel respon. Penelitian lain di tahun yang sama dilakukan oleh Desy Rahmawati Ningrat, Di Asih I Maruddani, Triastuti Wuryandari dengan topik yang dibahas yaitu pengelompokan data obligasi korporasi menggunakan analisis cluster dengan algoritma *K – Means* dan *Fuzzy C – Means*. Pada penelitian tersebut untuk metode *Fuzzy C – Means* diperoleh 10 cluster optimum namun metode yang lebih tepat digunakan adalah metode *K – means* karena memiliki nilai rasio S_w/S_b yang lebih kecil dibandingkan metode *Fuzzy C – Means*. Pada tahun 2018 dilakukan penelitian oleh Eka Kurnia Saputra mengenai analisis kinerja keuangan pada PT. Asuransi Sinar Mas menggunakan rasio keuangan dimana hasil yang di dapat yaitu

perusahaan masih perlu memperbaiki dan meningkatkan kinerja keuangan perusahaan berdasarkan rasio likuiditas. Di tahun yang sama dilakukan penelitian yaitu perbandingan kinerja metode *Fuzzy K – Means* dan *Fuzzy Gustafson Kessel* berdasarkan realisasi pajak daerah kota surabaya dimana hasil yang didapatkan yaitu metode *Fuzzy Gustafson Kessel* lebih akurat dibandingkan metode *Fuzzy K – Means*. Penelitian lain dilakukan di tahun 2020 mengenai kinerja keuangan perusahaan asuransi sebelum dan sesudah *go public* yang dilakukan oleh Hizrina Awaliyah dan Benny Barnas dimana hasil yang didapatkan yaitu kinerja keuangan perusahaan tidak terjadi perbaikan yang cukup signifikan setelah melakukan *go public*. Penelitian lain dilakukan oleh Erlita Faridatul Himah dan Raden Sulaiman pada tahun 2021 yang membahas mengenai evaluasi kinerja keuangan perusahaan perbankan di Indonesia berdasarkan rasio keuangan menggunakan metode *Fuzzy C-Means* dan TOPSIS. Pada penelitian ini didapatkan 4 *cluster* untuk mengelompokkan perusahaan perbankan dengan indeks perpindahan yaitu jumlah rata – rata perusahaan yang berada pada klasifikasi yang tidak sesuai sebesar 1,23 dan tingkat kesalahan sebesar 25,64%.

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan sebelumnya, maka pada penelitian ini akan dilakukan analisis rasio keuangan perusahaan asuransi menggunakan metode *Fuzzy C – Means* dan *Fuzzy Gustafson Kessel*. Kedua metode ini dipilih karena dapat memberikan hasil yang halus dan efektif dalam meningkatkan keseragaman tiap kelompok yang dihasilkan sehingga dapat menyesuaikan bentuk fungsi keanggotaan yang tepat untuk sebuah data (Shihab, 2000). Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah 11 rasio keuangan berdasarkan *Early Warning System* pada perusahaan asuransi melalui laporan keuangan tahun 2019. Rasio keuangan *Early Warning System* sendiri di pilih karena menggunakan satu seri rasio pengujian dengan 14 rasio yang diklasifikasikan ke dalam lima klasifikasi yaitu rasio solvabilitas dan umum, rasio keuntungan, rasio likuiditas, rasio penerimaan premi dan rasio cadangan teknis. Selain itu pemahaman mengenai peringatan dini (*Early Warning System*) bagi perusahaan asuransi merupakan salah satu upaya yang dilakukan untuk tetap waspada dan menghindari risiko yang mungkin terjadi di masa mendatang. Dimana data rasio keuangan perusahaan asuransi akan dikelompokkan menjadi beberapa *cluster* berdasarkan kinerja perusahaan asuransi. Sedangkan untuk jumlah perusahaan asuransi yang digunakan yaitu 28 perusahaan asuransi di Indonesia dimana perusahaan asuransi yang dipilih termasuk ke dalam *Indonesia Best Insurance Award* berdasarkan data hasil riset yang dilakukan oleh Lembaga Riset Media Asuransi Indonesia di tahun 2019 sampai 2021 (Warta Ekonomi, 2021). Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat membantu perusahaan asuransi dalam melakukan analisis terkait rasio keuangan terhadap kinerja perusahaan asuransi dan membantu nasabah untuk menganalisa apakah perusahaan asuransi mampu membayarkan klaim atau tidak jika seorang atau sekelompok orang membeli polis dari perusahaan asuransi tersebut. Sehubungan dengan latar belakang yang dijelaskan di atas maka penelitian ini mengambil judul “*Analisis Clustering dengan Metode Fuzzy C – Means dan Fuzzy Gustafson Kessel pada Perusahaan Asuransi berdasarkan Rasio Keuangan Tahun 2019*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana karakteristik masing – masing perusahaan Asuransi berdasarkan rasio keuangan?
2. Bagaimana perbandingan hasil pengelompokan perusahaan Asuransi menggunakan algoritma *Fuzzy C - Means* dan *Fuzzy Gustafson - Kessel* berdasarkan rasio keuangan?
3. Bagaimana karakteristik hasil pengelompokan perusahaan Asuransi berdasarkan rasio keuangan menggunakan metode terbaik?

1.3 Batasan Masalah

Batasan – batasan masalah yang terdapat dalam penelitian ini adalah :

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data laporan keuangan tahunan perusahaan asuransi periode tahun 2019.
2. Pada penelitian ini rasio keuangan yang digunakan yaitu rasio solvabilitas dan umum, rasio keuntungan, rasio likuiditas, rasio penerimaan premi, dan rasio cadangan teknis.
3. Perusahaan asuransi yang digunakan merupakan perusahaan asuransi di Indonesia yang masuk ke dalam *Best Insurance Award* di tahun 2019 sampai 2021 yaitu perusahaan asuransi jiwa, perusahaan asuransi umum dan perusahaan reasuransi.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui karakteristik masing – masing perusahaan Asuransi berdasarkan rasio keuangan.
2. Mengetahui perbandingan hasil pengelompokan perusahaan Asuransi menggunakan algoritma *Fuzzy C - Means* dan *Fuzzy Gustafson - Kessel* berdasarkan rasio keuangan.
3. Mengetahui karakteristik hasil pengelompokan perusahaan Asuransi berdasarkan rasio keuangan menggunakan metode terbaik.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah wawasan keilmuan dan memperdalam konsep atau teori mengenai metode analisis pengelompokan khususnya pengelompokan perusahaan asuransi menggunakan metode *Fuzzy C – Means* dan *Fuzzy Gustafson Kessel* berdasarkan indikator rasio keuangan.
2. Memberikan manfaat bagi perusahaan asuransi untuk mengetahui kinerja perusahaan asuransi berdasarkan rasio keuangan yang bisa digunakan untuk pengambilan keputusan di masa mendatang.
3. Memberikan manfaat bagi calon nasabah untuk mengetahui perusahaan asuransi yang mampu membayarkan klaim atau tidak jika seorang atau sekelompok orang membeli polis dari perusahaan asuransi tersebut.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai Hasil Penelitian Terdahulu dan Tinjauan Pustaka yang digunakan pada penulisan Laporan Tugas Akhir ini.

2.1 Hasil Penelitian Terdahulu

Berikut merupakan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan Tugas Akhir ini serta menjadi referensi dalam penulisan Tugas Akhir.

1. Pada tahun 2015 mengenai analisis rasio keuangan dan *Risk Based Capital* di PT Asei Reasuransi Indonesia (Persero) untuk menilai kinerja keuangan perusahaan asuransi oleh Sindi Nurfadila, Raden Rustam Hidayat, dan Sri Sulasmiyati. Dalam penelitian ini didapatkan bahwa analisis rasio keuangan dan *Risk Based Capital* mampu menggambarkan kinerja keuangan PT. Asei Reasuransi Indonesia (Persero) dengan hasil kinerja keuangannya dalam keadaan sangat baik.
2. Pada tahun 2016 dilakukan penelitian mengenai analisis rasio keuangan perusahaan asuransi dengan judul *Fuzzy classification of life insurance companies in Ghana using financial ratios* yang telah dilakukan oleh Buckman Akuffo, Samuel Okae-Adjei dan Kwame Asare Gyasi-Agyei. Di dalam penelitian ini menggunakan 25 rasio keuangan untuk mengklasifikasikan 6 perusahaan asuransi jiwa di Ghana. Hasil yang didapatkan yaitu adanya perbedaan signifikan secara statistik pada perusahaan asuransi jiwa terhadap 18 rasio keuangan dan dikatakan metode ini bisa digunakan sebagai tolak ukur kinerja perusahaan.
3. Pada tahun 2016 dilakukan penelitian oleh Nur Afifah Amalia, Dwiatmono Agus Widodo, dan Pratnya Paramitha Oktaviana dengan judul Analisis *Clustering* Perusahaan Sub Sektor Perbankan berdasarkan Rasio Keuangan CAMELS Tahun 2014 menggunakan metode *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Gustafson Kessel* didapatkan kesimpulan bahwa kondisi optimum untuk kedua metode berdasarkan nilai Index XB sebanyak 2 cluster dengan metode terbaik adalah metode *Fuzzy Gustafson Kessel* dan memberikan hasil bahwa tidak ada perbedaan karakteristik antar *cluster* terhadap variabel respon.
4. Pada tahun 2016 dilakukan penelitian oleh Desy Rahmawati Ningrat, Di Asih I Maruddani, Triastuti Wuryandari dengan topik yang dibahas yaitu pengelompokan data obligasi korporasi menggunakan analisis cluster dengan algoritma *K – Means* dan *Fuzzy C – Means*. Pada penelitian tersebut untuk metode *Fuzzy C – Means* diperoleh 10 cluster optimum namun metode yang lebih tepat digunakan adalah metode *K – means* karena memiliki nilai rasio S_w/S_b yang lebih kecil dibandingkan metode *Fuzzy C – Means*.
5. Pada tahun 2018 dilakukan penelitian oleh Eka Kurnia Saputra mengenai analisis kinerja keuangan pada PT. Asuransi Sinar Mas menggunakan rasio keuangan dimana hasil yang di dapat yaitu perusahaan masih perlu memperbaiki dan meningkatkan kinerja keuangan perusahaan berdasarkan rasio likuiditas.
6. Pada tahun 2018 dilakukan penelitian yaitu perbandingan kinerja metode *Fuzzy K – Means* dan *Fuzzy Gustafson Kessel* berdasarkan realisasi pajak daerah kota surabaya dimana hasil yang didapatkan yaitu metode *Fuzzy Gustafson Kessel* lebih akurat dibandingkan metode *Fuzzy K – Means*.
7. Pada tahun 2020 dilakukan penelitian mengenai kinerja keuangan perusahaan asuransi sebelum dan sesudah *go public* yang dilakukan oleh Hizrina Awaliyah dan Benny

Barnas dimana hasil yang didapatkan yaitu kinerja keuangan perusahaan tidak terjadi perbaikan yang cukup signifikan setelah melakukan *go public*.

8. Pada tahun 2021 dilakukan penelitian oleh Erlita Faridatul Himah dan Raden Sulaiman yang membahas mengenai evaluasi kinerja keuangan perusahaan perbankan di Indonesia berdasarkan rasio keuangan menggunakan metode *Fuzzy C-Means* dan TOPSIS. Pada penelitian ini didapatkan 4 *cluster* untuk mengelompokkan perusahaan perbankan dengan indeks perpindahan yaitu jumlah rata – rata perusahaan yang berada pada klasifikasi yang tidak sesuai sebesar 1,23 dan tingkat kesalahan sebesar 25,64%.

2.2 Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif adalah metode – metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu gugus data sehingga memberikan informasi yang berguna (Susilowati, 2019). Statistika deskriptif merupakan bidang ilmu statistika yang mempelajari cara mengumpulkan data, menyusun atau mengatur data, mengolah data, menyajikan data dan menganalisis data suatu penelitian (Husnul dkk, 2020). Statistika deskriptif berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data sampel atau populasi (Sugiyono, 2007). Gambaran yang diperoleh dari statistika deskriptif antara lain ukuran pemusatan data, ukuran penyebaran data, serta kecenderungan suatu gugus data. Data dapat disajikan dalam bentuk grafik tabel sedangkan untuk mendeskripsikan secara numerik menggunakan ukuran pemusatan data dan ukuran penyebaran data. Untuk ukuran pemusatan data meliputi rata – rata, nilai tengah, dan modus sedangkan untuk ukuran penyebaran data meliputi ragam dan standar deviasi (Walpole dkk, 2012).

2.3 Analisis Komponen Utama

Analisis komponen utama merupakan suatu teknik analisis mereduksi data multivariat dengan mengubah sebagian besar variabel asli yang saling berkorelasi satu dengan yang lain menjadi satu set variabel baru yang lebih kecil dan saling bebas akan tetapi masih mengandung informasi yang termuat dalam data asli (Susilawati, 2011). Variabel hasil reduksi tersebut dinamakan faktor yang disebut komponen atau faktor komponen. Dimana tujuan utama analisis komponen utama adalah menjelaskan seluruh variabel data asli dengan sedikit mungkin komponen utama yang terbentuk. Kriteria pemilihan komponen utama dilihat berdasarkan proporsi kumulatif keragaman data asli yang dijelaskan komponen utama, proporsi total variansi populasi bernilai cukup besar, dan secara visual dapat melalui scree plot (Amalia dkk, 2016). Varians digunakan sebagai dasar perhitungan analisis komponen utama dengan tidak adanya ukuran besar proporsi keragaman yang dianggap cukup mewakili keragaman total (Johnson & Wichern, 2007). Nilai komponen utama atau variabel representatif dari masing – masing komponen dapat digunakan apabila analisis lanjutan dari analisis faktor adalah analisis klaster (Sharma, 1996).

Komponen utama bergantung sepenuhnya pada matriks kovarian yang disimbolkan dengan Σ (matriks korelasi ρ) dari komponen utama peubah – ubah $X_1, X_2, X_3, \dots, X_p$. Komponen utama dapat dibentuk menggunakan matriks kovarians yang terdiri dari vektor acak $X^T = [X_1, X_2, X_3, \dots, X_p]$ dengan nilai eigen $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$. Komponen utama merupakan kombinasi linear Y_1, Y_2, \dots, Y_p yang tidak memiliki korelasi, jika menggunakan matriks kovarians dengan nilai eigen dan vektor eigen berpasangan $(\lambda_1, e_1), (\lambda_2, e_2), \dots, (\lambda_i, e_i)$ dimana $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$. Sehingga komponen utama ke – i didefinisikan sebagai berikut

$$Y_i = e_i'X = e_{i1}X_1 + e_{i2}X_2 + \dots + e_{ip}X_p \quad (2.1)$$

dengan $i = 1, 2, \dots, p$

Kemudian proporsi total variansi yang dijelaskan oleh komponen utama ke – k adalah

$$\left(\begin{array}{c} \text{Proporsi total variasi} \\ \text{populasi yang dijelaskan oleh} \\ \text{principal component ke-k} \end{array} \right) = \frac{\lambda_k}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p} \quad (2.2)$$

dimana $k = 1, 2, \dots, p$

Jika variabel – variabel bebas memiliki perbedaaan selisih yang sangat besar maka komponen utama bisa dibentuk berdasarkan matriks korelasi namun variabel bebas harus dibakukan terlebih dahulu. Variabel yang telah dibakukan $Z' = (Z_1, Z_2, \dots, Z_p)$ dengan $cov(Z) = \rho$ dapat didefinisikan sebagai berikut.

$$Y_i = e_i'X = e_{i1}Z_1 + e_{i2}Z_2 + \dots + e_{ip}Z_p \quad (2.3)$$

dengan $i = 1, 2, \dots, p$

Sedangkan proporsi total varians yang dijelaskan menggunakan variabel bebas yang telah dibakukan didefinisikan sebagai berikut:

$$\left(\begin{array}{c} \text{Proporsi total variasi} \\ \text{populasi yang dijelaskan oleh} \\ \text{principal component ke-k} \end{array} \right) = \frac{\lambda_k}{p} \quad (2.4)$$

dengan λ_k adalah nilai eigen dari ρ dan $k = 1, 2, \dots, p$

Beberapa hal yang harus dipenuhi terlebih dahulu sebelum melakukan analisis komponen utama yaitu data mengikuti distribusi normal multivariat, korelasi antar variabel dan uji kecukupan data. Menurut Johnson dan Wichern (2007), untuk mengetahui data sudah mengikuti asumsi normal multivariat dapat dilihat dari plot antara d_j^2 dengan *chi-square*. Dimana, $d_j^2 = [X_j - \bar{X}]'S^{-1}[X_j - \bar{X}]$ dan *chi-square* = $\left(\frac{j-0,5}{n}\right)$ dengan $j = 1, 2, \dots, p$. Hipotesis yang digunakan dalam pemenuhan asumsi ini adalah sebagai berikut.

H_0 : Data berdistribusi normal multivariat

H_1 : Data tidak berdistribusi normal multivariat

Data dapat dikatakan berdistribusi normal multivariat jika *chi-square* plot cenderung membentuk garis lurus dan nilai korelasi antara d_j^2 dengan *chi-square* bernilai besar atau mendekati satu.

Asumsi lain yang harus dipenuhi adalah adanya korelasi antar variabel dan kecukupan data dan variabel. Pengujian yang bisa digunakan untuk mengetahui independensi antar variabel yaitu *Bartlett's test of Sphericity* dengan hipotesis yang digunakan yaitu sebagai berikut.

H_0 : $\rho = \mathbf{I}$ (tidak terdapat korelasi multivariat)

H_1 : $\rho \neq \mathbf{I}$ (terdapat korelasi multivariat)

Dengan statistik uji yang ditunjukkan dengan persamaan (2.5) sebagai berikut:

$$\chi_{hitung}^2 = - \left[(n - 1) - \frac{(2p+5)}{6} \right] \ln|\mathbf{R}| \quad (2.5)$$

dimana:

n : Jumlah observasi

p : Jumlah variabel

$|R|$: Determinan dari matriks korelasi

Menurut Hair dkk (2010) jika nilai $\chi_{hitung}^2 > \chi_{\alpha, p(p-1)/2}^2$ maka dapat dikatakan Tolak H_0 atau terdapat korelasi multivariat antar variabel dan apabila nilai determinannya mendekati 1 maka dikatakan suatu matriks korelasi menyerupai matriks identitas.

Sedangkan untuk mengetahui kecukupan data dan variabel dapat menggunakan uji *Kaiser Meyer Olkin* (KMO). Metode ini dapat digunakan untuk mengukur kecukupan *sampling* setiap indikator (Amalia dkk, 2016). Hipotesis dari metode ini yaitu sebagai berikut.

H_0 : Jumlah data cukup untuk difaktorkan

H_1 : Jumlah data tidak cukup untuk difaktorkan

Dengan statistik uji yang ditunjukkan dengan persamaan (2.6) sebagai berikut:

$$KMO = \frac{\sum_{j=1}^p \sum_{l=1}^p r_{jl}^2}{\sum_{j=1}^p \sum_{l=1}^p r_{jl}^2 + \sum_{j=1}^p \sum_{l=1}^p a_{jl}^2} \quad (2.6)$$

dengan :

$j = 1, 2, 3, \dots, p$

$l = 1, 2, 3, \dots, p$

r_{jl} = Koefisien korelasi antara variabel j dan l

a_{jl} = Koefisien korelasi parsial antara variabel j dan l

Jika nilai KMO lebih besar dari 0,5 maka Gagal Tolak H_0 sehingga dapat dikatakan jumlah data telah cukup untuk difaktorkan (Rahardjo, 2013).

Setelah melakukan analisis komponen utama maka akan didapatkan jumlah komponen utama yang terbentuk, kemudian akan digunakan untuk mendapatkan *score component*. *Score Component* berfungsi sebagai penyusun derajat keanggotaan yang telah ditentukan oleh fungsi keanggotaan. Apabila nilai *score component* lebih dari satu maka perlu diperhitungkan rata – rata dari seluruh *score component* menggunakan rumus sebagai berikut (Vijayarahan & Muttan, 2014).

$$PC_k = \frac{1}{c} \sum_{s=1}^c PC_{k;s}; s = 1, 2, \dots, c \quad (2.7)$$

dengan :

s = jumlah komponen yang terbentuk

PC_k = rata – rata *score component* objek ke – k

$PC_{k;s}$ = *score component* ke – s objek ke – k

2.4 Fungsi Keanggotaan

Untuk mendefinisikan pendekatan inialisasi *membership* dalam himpunan fuzzy terdapat dua cara yaitu secara numerik dan fungsional. Pendefinisian keanggotaan himpunan dengan metode *fuzzy clustering* menggunakan pendekatan fungsional. Fungsi keanggotaan atau bisa disebut dengan derajat keanggotaan adalah kurva yang mendefinisikan bagaimana masing – masing titik dalam ruang input dipetakan ke dalam nilai keanggotaan dengan interval 0 sampai 1. Derajat keanggotaan sebuah variabel x dilambangkan dengan $\mu(x)$ yang berarti fungsi keanggotaan μ memetakan elemen x dari himpunan semesta X . Masing – masing fungsi keanggotaan memetakan elemen-elemen dari himpunan semesta X yang diberikan dan merupakan suatu himpunan tegas ke dalam bilangan nyata dalam interval $[0, 1]$ (Arharni, 2005). Beberapa fungsi keanggotaan yang paling sederhana dan bisa digunakan yaitu representasi linier, kurva segitiga, dan kurva trapesium.

2.5 Fuzzy Clustering

Logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Logika *fuzzy* digunakan sebagai suatu cara untuk memetakan permasalahan dari input menuju ke output yang diharapkan. Dalam logika fuzzy terdapat metode yang digunakan untuk menentukan *cluster* optimal dalam suatu ruang vektor dimana didasarkan pada bentuk normal *Euclidian* untuk jarak antar vektor yaitu *Fuzzy Clustering* (Ramadhan dkk, 2017). *Fuzzy clustering* digunakan untuk mempertimbangkan tingkat keanggotaan mencakup himpunan *fuzzy* sebagai dasar pembobotan bagi pengelompokkan (Amalia dkk, 2016). Pengelompokkan ini memperbolehkan suatu objek menjadi anggota dari beberapa kelompok sekaligus dengan derajat keanggotaan yang berbeda – beda. Dimana derajat keanggotaan berada di antara interval 0 sampai 1. Ada beberapa metode dalam *fuzzy clustering* salah satunya yaitu *Fuzzy C – Means* dan *Fuzzy Gustafson Kessel*.

2.5.1 Fuzzy C – Means

Fuzzy C – Means merupakan metode yang pertama kali diperkenalkan oleh Dunn (1973) dan dikembangkan oleh Jim Bezdek (1981). *Fuzzy C – Means* adalah salah satu teknik yang digunakan untuk mengelompokkan data dimana keberadaan tiap – tiap data ditentukan oleh nilai atau derajat keanggotaan tertentu (Mauliyadi dkk, 2013). Penentuan titik cluster dilakukan secara berulang – ulang hingga memperoleh hasil yang akurat berdasarkan derajat keanggotaannya. Pengulangan ini dilakukan untuk mendapatkan struktur *cluster* dengan meminimalisasi fungsi objektif yaitu jarak antar objek ke setiap pusat *cluster* yang terbobot oleh derajat keanggotaan. Karena adanya derajat keanggotaan maka suatu titik data bisa memiliki lebih dari satu kelompok. Konsep *Fuzzy C – Means* adalah minimalisasi dari fungsi objektif. Algoritma pengelompokkan *Fuzzy C – Means* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} J_{FCM}(X, U, V) &= \sum_{i=1}^c \sum_{k=1}^N (\mu_{ik})^m D_{ik}^2 \\ &= \sum_{i=1}^c \sum_{k=1}^N (\mu_{ik})^m \|v_i - x_k\|^2 \end{aligned} \quad (2.8)$$

dengan :

v_i : pusat kelompok ke – i

μ_{ik} : derajat keanggotaan objek ke – k dan kelompok ke – i

m : bobot ($m > 1$)

x_k : data *score component* ke – k

Adapun langkah – langkah dalam metode *Fuzzy C – Means* yaitu (Kusumadewi, 2010):

1. Input data *score component* yang akan dikelompokkan dengan bentuk matriks X berukuran $n \times m$, dimana n = jumlah data yang akan dikelompokkan dan m = variabel setiap data.
2. Menentukan banyak kelompok yang akan dibentuk ($1 < c < N$), pangkat pembobot ($m > 1$), maksimum iterasi (MaksIter), error terkecil yang diharapkan ($\varepsilon > 0$), fungsi objektif awal = 0 dan iterasi awal ($t = 1$)
3. Membentuk matriks partisi awal U dengan membangkitkan nilai acak μ_{ik} , $i = 1, 2, \dots, n$; $k = 1, 2, \dots, c$ sebagai elemen – elemen matriks partisi awal U .

$$\begin{bmatrix} \mu_{11}(x_1) & \cdots & \mu_{1n}(x_n) \\ \cdots & \cdots & \cdots \\ \mu_{c1}(x_1) & \cdots & \mu_{cn}(x_n) \end{bmatrix} \quad (2.9)$$

4. Menghitung pusat kelompok ke – I

$$v_i = \frac{\sum_{k=1}^N \mu_{ik}^m x_k}{\sum_{k=1}^N \mu_{ik}^m}, i = 1, 2, \dots, c \quad (2.10)$$

5. Menghitung formula jarak *euclidean* D_{ik}^2

$$D_{ik}^2 = \|x_k - v_i\|^2 = (x_k - v_i)^T A (x_k - v_i) \quad (2.11)$$

dengan A = matriks definit positif

6. Menghitung fungsi objektif yang ada di persamaan (2.8) pada iterasi ke – t .
7. Menghitung nilai fungsi keanggotaan yang baru U^{t+1}

$$u_{ik} = \left[\sum_{j=1}^c \left(\frac{D(x_k, v_i)}{D(x_k, v_j)} \right)^{\frac{2}{m-1}} \right]^{-1} \quad (2.12)$$

8. Membandingkan nilai keanggotaan dalam matriks U , jika $\|U^{t+1} - U^t\| < \varepsilon$ atau ($t > \text{MaksIter}$) maka sudah konvergen. Jika $\|U^{t+1} - U^t\| \geq \varepsilon$ kembali ke langkah ke – 4.

2.5.2 *Fuzzy Gustafson Kessel*

Fuzzy Gustafson Kessel merupakan pengembangan *Fuzzy C – Means* dengan mengusulkan modifikasi pada komponen jarak dalam fungsi tujuan D_{ik}^2 yang diminimalisasi yaitu formula jarak *mahalanobis* yang digunakan untuk bentuk *hyper ellipsoidal* dan untuk mempertimbangkan distribusi data dengan memasukkan kovarians data (Amalia dkk, 2016). Nilai pembentuk matriks pada metode pengelompokkan ini disebut *adaptive distance norm* yang diperbarui setiap iterasi. Sehingga pengelompokkan ini lebih mampu menyesuaikan bentuk geometris fungsi keanggotaan yang tepat untuk sebuah himpunan data.

Adapun merupakan algoritma dari metode *Fuzzy Gustafson Kessel* yaitu.

1. Input data *score component* yang akan dikelompokkan dengan bentuk matriks X berukuran $n \times m$, dimana n = jumlah data yang akan dikelompokkan dan m = variabel setiap data.
2. Menentukan banyak kelompok yang akan dibentuk ($1 < c < N$), pangkat pembobot ($m > 1$), maksimum iterasi (MaksIter), error terkecil yang diharapkan ($\varepsilon > 0$), fungsi objektif awal = 0 dan iterasi awal ($t = 1$)
3. Membentuk matriks partisi awal U dengan membangkitkan nilai acak μ_{ik} , $i = 1, 2, \dots, n$; $k = 1, 2, \dots, c$ sebagai elemen – elemen matriks partisi awal U .

$$\begin{bmatrix} \mu_{11}(x_1) & \cdots & \mu_{1n}(x_n) \\ \vdots & \cdots & \vdots \\ \mu_{c1}(x_1) & \cdots & \mu_{cn}(x_n) \end{bmatrix} \quad (2.13)$$

4. Menghitung pusat kelompok ke – i

$$v_i = \frac{\sum_{k=1}^N \mu_{ik}^m x_k}{\sum_{k=1}^N \mu_{ik}^m}, i = 1, 2, \dots, c \quad (2.14)$$

5. Menghitung matriks kovarians pengelompokkan (F_i)

$$F_i = \frac{\sum_{k=1}^n \mu_{ik}^m (x_k - v_i)(x_k - v_i)^T}{\sum_{k=1}^n \mu_{ik}^m} \quad (2.15)$$

6. Menghitung formula jarak *euclidean* D_{ik}^2

$$D_{ikA_i}^2 = (x_k - v_i)^T A (x_k - v_i) \quad (2.16)$$

dengan :

$$A = [\det(F_i)]^{1/N} F_i^{-1} \quad (2.17)$$

7. Menghitung fungsi objektif di persamaan (2.8) pada iterasi ke – t.

8. Menghitung nilai fungsi keanggotaan yang baru U_{t+1}

$$u_{ik} = \left[\sum_{j=1}^c \left(\frac{D_{ikA_i}}{D_{jkA_i}} \right)^{\frac{2}{m-1}} \right]^{-1} \quad (2.18)$$

9. Membandingkan nilai keanggotaan dalam matriks U, jika $\|U^{t+1} - U^t\| < \varepsilon$ atau ($t > \text{MaksIter}$) maka sudah konvergen. Jika $\|U^{t+1} - U^t\| \geq \varepsilon$ kembali ke langkah ke – 4.

2.5.3 Indeks Validitas Kelompok

Indeks validitas kelompok digunakan untuk menunjukkan permasalahan apakah sebuah partisi *fuzzy* yang sesuai untuk semua data. Indeks validitas kelompok adalah suatu ukuran yang digunakan untuk menentukan kelompok yang optimal dengan mencoba beberapa nilai banyaknya kelompok (Balasko dkk, 2007). Salah satu indeks validitas yang sering digunakan dalam penentuan jumlah kelompok optimum adalah Indeks XB (Xie dan Beni). Sesuai dengan namanya indeks Xie dan Beni ditemukan oleh Xie dan Beni yang dikemukakan pertama kali pada tahun 1992 dengan tujuan mengukur rasio dari total variasi dalam kelompok dan pemisah kelompok (Rahmatika, 2015). Xie dan Beni menyarankan indeks validitas fokus pada dua properti yaitu *compactness* dan *separation* (Amalia dkk, 2016). Kriteria banyaknya kelompok optimum dilihat dari nilai yang diberikan Xie dan Beni yang minimum pada lembah pertama (Kuo, 2004).

$$XB(c) = \frac{\sum_{i=1}^c \sum_{k=1}^N (\mu_{ik})^m D_{ik}^2 (x_k - v_i)}{N \min_{i,k} \|v_k - v_i\|^2} \quad (2.19)$$

2.5.4 Evaluasi Hasil Pengelompokkan

Evaluasi hasil pengelompokkan merupakan langkah untuk mengetahui validitas suatu pengelompokkan. Terdapat beberapa kriteria untuk menilai kebaikan dalam pengelompokkan. Kebaikan dalam cluster di lihat dari homogenitas antar anggota *cluster* dan heterogenitas antar *cluster*. Metode yang digunakan untuk membandingkan metode *cluster* yang terbaik dengan mengevaluasi performansi algoritma yaitu *Internal Cluster Dispersion Rate* (Icdrate). Menurut Mingoti dkk. (2006) *Internal Cluster Dispersion Rate* menggunakan persentase rata – rata dari klasifikasi yang benar (*recovery rate*) untuk mengukur perbandingan dua atau lebih pengelompokkan. Semakin baik hasil pengelompokkan dilihat dari semakin rendah nilai *icdrate*, yang berarti metode tersebut lebih baik dibandingkan metode yang nilai *icdrate*nya tinggi. Perhitungan *Internal Cluster Dispersion Rate* ditunjukkan sebagai berikut:

$$icdrate = 1 - \frac{SSB}{SST} = 1 - \frac{SST-SSW}{SST} = 1 - R^2 \quad (2.20)$$

dengan :

$$R^2 = \frac{(SST-SSW)}{SST} \text{ yaitu recovery rate}$$

$SST = \sum_{i=1}^{n_c} \sum_{j=1}^c \sum_{k=1}^p (x_{ij}^k - x_j^k)^2$ yaitu total jumlah dari kuadrat jarak objek terhadap rata-rata keseluruhan (Sum Square Total)

$SSW = \sum_{i=1}^{n_c} \sum_{j=1}^c \sum_{k=1}^p (x_{ij}^k - \bar{x}_j^k)^2$ yaitu total jumlah dari kuadrat jarak objek terhadap rata-rata kelompoknya (Sum Square Within Total)

$SSB = \sum_{j=1}^c \sum_{k=1}^p (\bar{x}_{jk} - \bar{x}_j)^2$ yaitu Sum Square Between

c : banyak kelompok

n_c : banyak data pada kelompok ke- i

p : banyak variabel

x_{ij}^k : sampel ke- i pada kelompok ke- j dan variabel ke- k

x^k : rata-rata seluruh objek pada variabel ke- k

x_j^k : rata-rata objek pada kelompok ke- j dan variabel ke- k

2.5.5 MANOVA (*Multivariate Analysis of Variance*)

Analisis ragam peubah ganda (*Multivariate Analysis of Variance* atau MANOVA) adalah teknik analisis yang digunakan untuk menguji kesamaan vektor rata-rata dari beberapa populasi. MANOVA digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara anggota cluster terhadap semua indikator. Asumsi yang harus terpenuhi sebelum melakukan pengujian MANOVA adalah semua populasi memiliki matriks kovarian yang sama dan data berasal dari distribusi multivariat normal. Untuk pengujian matriks kovarian yang sama dapat menggunakan uji *Box's M* dengan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : \Sigma_1 = \Sigma_2 = \dots = \Sigma_k$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \Sigma_i \neq \Sigma_j ; \text{ untuk } i \neq j$$

Statistik uji yang digunakan pada uji *Box's M* dengan rumus sebagai berikut (Fikri, 2019).

$$\chi^2 = -2(1 - C_1) \left[\frac{1}{2} \sum_{i=1}^k v_i \ln |\mathbf{S}_i| - \frac{1}{2} \ln |\mathbf{S}_{pool}| \sum_{i=1}^k v_i \right] \quad (2.21)$$

dengan:

k = banyaknya kelompok

\mathbf{S}_i = varians data pada kelompok ke- i

$$v_i = n_i - 1$$

n_i = banyaknya data pada kelompok ke- i

$$\mathbf{S}_{pool} = \frac{\sum_{i=1}^k v_i \mathbf{S}_i}{\sum_{i=1}^k v_i}$$

$$C_1 = \left[\sum_{i=1}^k \frac{1}{v_i} \right] \left[\frac{2p^2 + 3p - 1}{6(p+1)(k-1)} \right]$$

Nilai statistik uji *Box's M* dikatakan Gagal Tolak H_0 jika nilai $\chi^2 \leq \chi_{\frac{1}{2}(k-1)(p+1)}^2$ dan dikatakan Tolak H_0 jika nilai $\chi^2 > \chi_{\frac{1}{2}(k-1)(p+1)}^2$.

Jika asumsi telah terpenuhi maka analisis MANOVA dapat dirumuskan sebagai berikut (Amalia dkk, 2016).

$$X_{lj} = \mu + \tau_l + e_{lj} \quad (2.22)$$

dengan :

$j : 1, 2, \dots, n_l$

$l : 1, 2, \dots, g$

μ : rata – rata keseluruhan

τ_l : efek perlakuan ke l dimana $\sum_{l=1}^g n_l \tau_l = 0$

e_{lj} : residual yang saling bebas dengan distribusi $N_p(0, \Sigma)$

Dalam menguji kesamaan vektor rata – rata menggunakan hipotesis sebagai berikut.

$H_0 : \tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_g$

H_1 : minimal ada satu τ_l yang berbeda

Statistik uji yang digunakan adalah *Wilk's Lambda* dengan rumus sebagai berikut.

$$\Lambda = \frac{|W|}{|B + W|} \quad (2.23)$$

Nilai statistik *Wilk's Lambda* dapat diketahui dengan statistik uji F dikatakan menolak H_0 jika nilai $\Lambda^* > F_{\alpha; c-1; n-c-1}$.

dengan

W : matriks sum of square residuals

B : matriks sum of square treatment

n : jumlah sampel

c : banyaknya kelompok

n_c : banyaknya anggota pada kelompok c

Apabila asumsi matriks kovarian sama atau homogen tidak terpenuhi maka penggunaan *Wilk's Lambda* tidak akan menjadi lebih baik. Oleh karena itu, statistik uji yang harus digunakan adalah *Pillai's Trace*. Berikut rumus dari statistik uji *Pillai's Trace* yaitu.

$$V = tr[(W + B)^{-1}B] \quad (2.24)$$

Nilai statistik *Pillai's Trace* dapat diketahui dengan statistik uji F dikatakan menolak H_0 jika nilai $V^* > F_{\alpha; c-1; n-c-1}$.

2.6 Asuransi

Asuransi merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengurangi risiko yang melekat dalam perekonomian dengan menggabungkan sejumlah unit – unit yang terdampak risiko sejenis dalam jumlah cukup besar agar probabilitas kerugiannya dapat diramalkan (Sunyoto, 2017). Asuransi sendiri bertujuan sebagai pengalih risiko, pemberian jaminan perlindungan dari risiko kerugian, dan memberikan perlindungan nilai ekonomi terhadap risiko yang terjadi (Rastuti, 2016). Menurut undang-undang Republik Indonesia nomor 40 tahun 2014 tentang perasuransian, asuransi adalah perjanjian antara dua pihak, yaitu perusahaan asuransi dan

pemegang polis, yang menjadi dasar bagi penerimaan premi oleh perusahaan asuransi sebagai imbalan untuk memberikan penggantian kepada tertanggung atau pemegang polis karena kerugian, kerusakan, biaya yang timbul, kehilangan keuntungan, atau tanggung jawab hukum kepada pihak ketiga yang mungkin diderita tertanggung atau pemegang polis karena terjadinya suatu peristiwa yang tidak pasti. Dengan adanya asuransi diharapkan ketika terjadi peristiwa tidak terduga di masa mendatang maka risiko yang ada dapat di minimalisir.

2.7 Perusahaan Asuransi

Perusahaan asuransi adalah perusahaan jasa yang menyediakan berbagai produk asuransi. Perusahaan asuransi bertindak sebagai penanggung resiko apabila terjadi peristiwa tidak terduga pada pemegang polis sesuai kontrak asuransi. Jaminan perlindungan yang disediakan oleh perusahaan asuransi umumnya berbentuk ganti rugi finansial sesuai dengan produk asuransi yang telah dibeli oleh nasabah. Peran utama perusahaan asuransi adalah *risk transfer* yaitu menjalankan mekanisme pemindahan risiko dalam penerapan klaim asuransi. Sedangkan nasabah atau tertanggung adalah *insured* yang ditanggung risikonya oleh penyedia produk asuransi yaitu perusahaan asuransi. Untuk itu, tertanggung wajib membayar premi berupa sejumlah dana pada perusahaan asuransi (allianz.co.id, 2021).

Menurut website resmi perusahaan asuransi Allianz (2021) perusahaan asuransi dibagi menjadi beberapa jenis tergantung dari ranah risiko yang menjadi pertanggunganan. Berikut ini beberapa jenis perusahaan asuransi:

1. Perusahaan Asuransi Jiwa

Perusahaan asuransi jiwa adalah perusahaan yang memberikan jasa dalam penanggulangan risiko yang berkaitan dengan hidup atau meninggalnya seseorang yang dipertanggungankan. Dimana perusahaan asuransi jiwa akan memberikan sejumlah uang pertanggunganan sesuai isi kontrak asuransi kepada ahli waris tertanggung. Perusahaan asuransi jiwa menyediakan layanan produk asuransi jiwa seperti asuransi jiwa berjangka, asuransi jiwa dwiguna hingga asuransi jiwa *unit link*. Perusahaan asuransi jiwa wajib mendapatkan izin usaha dari Otoritas Jasa Keuangan (OJK). Menurut data OJK per akhir Juni 2019, saat ini terdapat 53 perusahaan asuransi jiwa yang beroperasi di Indonesia antara lain PT Asuransi Allianz Life Indonesia, Asuransi Jiwa Bersama Bumiputera 1912, PT Axa Life Indonesia, dan sebagainya (Allianz.co.id, 2021)

2. Perusahaan Asuransi Umum

Perusahaan asuransi umum adalah perusahaan yang menyediakan jasa perlindungan risiko terhadap kerugian ekonomi yang terjadi akibat kerusakan atau kehilangan aset. Beberapa produk perusahaan asuransi umum seperti asuransi harta benda, asuransi rumah, asuransi kendaraan bermotor, asuransi kecelakaan, dan sebagainya. Berdasarkan data OJK, jumlah perusahaan asuransi umum yang terdaftar saat ini mencapai 74 perusahaan antara lain, PT Asuransi Allianz Utama Indonesia, PT Asuransi Jasaraharja Putera, PT Asuransi Adira Dinamika, dan lain sebagainya (Allianz.co.id, 2021).

3. Perusahaan Asuransi Wajib

Perusahaan asuransi wajib adalah perusahaan yang menyediakan produk asuransi wajib yang umumnya berbentuk BUMN. Menurut data OJK ada tiga perusahaan asuransi umum di Indonesia yaitu PT Jasa Raharja (Persero), PT TASPEN (Persero) dan PT ASABRI (Persero).

4. Perusahaan Asuransi Sosial

Perusahaan asuransi sosial adalah perusahaan jasa yang menyediakan layanan asuransi jaminan sosial. Perusahaan asuransi yang tercatat di OJK yaitu BPJS Kesehatan dan BPJS Ketenagakerjaan.

5. Perusahaan Reasuransi

Perusahaan reasuransi adalah perusahaan yang menyediakan jasa perihal pertanggungungan ulang terhadap risiko yang dihadapi oleh perusahaan asuransi kerugian dan/atau perusahaan asuransi. Di Indonesia sejauh ini ada 6 perusahaan reasuransi salah satunya adalah PT Reasuransi Indonesia Utama (Persero).

2.8 Laporan Keuangan

Menurut Kasmir (2017) laporan keuangan adalah laporan yang menunjukkan kondisi keuangan perusahaan pada saat ini atau dalam suatu periode tertentu. Laporan keuangan dapat menggambarkan posisi keuangan perusahaan, hasil usaha perusahaan, dan arus kas perusahaan dalam jangka waktu tertentu. Laporan keuangan digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai posisi keuangan dan hasil pencapaian perusahaan (Munawir, 2012). Selain itu laporan keuangan digunakan untuk membantu pihak yang berkepentingan mengetahui sejauh mana perusahaan telah mencapai tujuannya (Fahmi, 2017). Bagi perusahaan laporan keuangan digunakan sebagai laporan pertanggungjawaban mengenai pencapaian tujuan yang telah ditetapkan tidak terkecuali perusahaan asuransi. Menurut Otoritas Jasa Keuangan untuk menyusun laporan keuangan perusahaan asuransi isi dan susunannya berisi laporan posisi keuangan, laporan laba atau rugi komprehensif, laporan arus kas, laporan tingkat solvabilitas dan rekapitulasi aset & liabilitas berdasarkan mata uang dan umur jatuh tempo.

2.8.1 Laporan Posisi Keuangan

Laporan Posisi Keuangan terdiri dari laporan posisi keuangan yang disusun berdasarkan Standar Akuntansi Keuangan (SAK) dan *Statutory Accounting Practice* (SAP) yang disajikan dengan berakhirnya periode berjalan.

a. Laporan Posisi Keuangan SAK

Laporan Posisi Keuangan SAK bertujuan untuk reklasifikasi akun – akun sesuai dengan maksud pencantumannya. Hal ini bertujuan agar terdapat angka pembanding bagi akun – akun Laporan Posisi Keuangan SAP, terutama untuk asetnya sehingga mudah dalam melakukan analisis.

b. Laporan Posisi Keuangan SAP

Laporan Posisi Keuangan SAP mengakui aset sebesar nilai wajar. Secara umum perusahaan yang menggunakan penilaian berdasarkan SAP akan diberikan konsekuensi berupa penambahan ekuitas.

2.8.2 Laporan Laba atau Rugi Komprehensif

Menurut Hery (2015) laporan laba rugi adalah laporan sistematis tentang pendapatan dan beban perusahaan untuk satu periode tertentu. Informasi yang diberikan dalam laporan laba rugi mengenai hasil kinerja manajemen atau hasil kegiatan operasional perusahaan seperti laba atau rugi bersih yang merupakan hasil dari pendapatan dan keuntungan dikurangi dengan beban dan kerugian.

2.8.3 Laporan Arus Kas

Laporan Arus Kas adalah sebuah laporan yang menggambarkan arus kas masuk dan kas keluar secara terperinci dari masing – masing aktivitas perusahaan untuk satu periode waktu tertentu. Laporan arus kas menunjukkan besarnya kenaikan ataupun penurunan bersih kas dari seluruh aktivitas selama periode berjalan serta saldo kas yang dimiliki perusahaan sampai akhir periode (Hery, 2015).

2.8.4 Laporan Tingkat Solvabilitas

Solvabilitas adalah faktor yang perlu diperhatikan ketika suatu perusahaan dihadapkan dengan situasi untuk melakukan pinjaman atau tidak kepada kreditor. Kemampuan suatu perusahaan untuk melakukan pinjaman akan terlihat pada solvabilitas (Gie, 2020). Menurut Otoritas Jasa Keuangan perusahaan wajib memenuhi tingkat solvabilitas paling rendah 120% dari modal minimum berbasis risiko sebagaimana dimaksud dalam Peraturan Menteri Keuangan Nomor 53/PMK.010/2012.

2.8.5 Rekapitulasi Aset dan Liabilitas Berdasarkan Mata Uang dan Umur Jatuh Tempo

Perbandingan aset dan liabilitas berdasarkan mata uang dan umur jatuh tempo diperlukan untuk mengetahui adanya perbedaan nilai aset dan liabilitas dalam mata uang asing, serta fluktuasi nilai tukar mata uang asing terhadap rupiah (ojk.go.id, 2013).

2.9 Kinerja Keuangan

Kinerja keuangan suatu perusahaan sering dikaitkan dengan kondisi keuangan perusahaan. Menurut Husnan (2007) kinerja keuangan merupakan suatu alat yang sangat diperlukan untuk menganalisis keuangan sehingga bisa menilai prestasi dan kondisi keuangan perusahaan. Kinerja keuangan digunakan juga untuk mengetahui sejauh mana suatu perusahaan melaksanakan aktivitas sesuai aturan – aturan pelaksanaan keuangan (Harianto, dkk. 2018). Perusahaan perlu mengukur kinerja keuangan agar mengetahui bagaimana kondisi keuangannya pada periode tertentu (Yogo, 2020). Pengukuran kinerja keuangan penting dilakukan oleh perusahaan karena dengan mengetahui kinerja keuangan maka perusahaan akan lebih mudah dalam pengambilan keputusan. Selain itu pengukuran kinerja keuangan dapat digunakan oleh perusahaan sebagai evaluasi dan tindakan perbaikan atas kinerja keuangan yang tidak sehat. Perusahaan dapat menggunakan hasil dari pengukuran kinerja keuangan untuk meningkatkan operasional agar dapat bersaing dengan perusahaan lain. Pengukuran kinerja keuangan perusahaan merupakan bagian dari proses analisis kinerja keuangan (Taruna dkk, 2019). Analisis kinerja keuangan merupakan suatu proses meninjau data secara ketat, menghitung, mengukur, menjelaskan dan memberikan solusi untuk keuangan perusahaan dalam jangka waktu tertentu (Diana dkk, 2021). Kinerja keuangan bisa diukur menggunakan analisis rasio keuangan. Dengan kinerja keuangan yang sehat maka akan meningkatkan prospek nilai perusahaan yang baik di masa mendatang.

2.10 Analisis Rasio Keuangan

Menurut Harahap (2002) rasio keuangan merupakan suatu hasil dari perbandingan suatu bagian yang ada pada laporan keuangan dengan bagian lainnya yang relevan dan signifikan. Selain itu menurut Simamora (2000) rasio keuangan merupakan pedoman yang berguna dalam mengevaluasi posisi dan operasi keuangan perusahaan untuk melihat perbandingan dengan hasil dari tahun sebelumnya atau perusahaan lainnya. Proses untuk menghitung rasio – rasio keuangan disebut dengan analisis rasio keuangan (Awaliyah, 2020). Analisis rasio keuangan adalah suatu metode perhitungan dan interpretasi rasio keuangan untuk menilai kinerja dan status suatu perusahaan (Sundjaja dan Barlian, 2003). Analisis rasio keuangan bermanfaat bagi pihak internal maupun pihak eksternal perusahaan. Bagi pihak internal, analisis rasio keuangan dilakukan untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan perusahaan informasi ini penting bagi pihak manajemen untuk mengevaluasi kinerja yang dicapai dan menyusun rencana perusahaan kedepannya (Sudana, 2011). Sedangkan bagi pihak eksternal analisis rasio keuangan bermanfaat untuk memperkirakan risiko yang akan dihadapi perusahaan serta pengambilan keputusan secara tepat. Maka dari itu analisis rasio keuangan penting bagi perusahaan karena

dengan adanya analisis rasio keuangan maka akan ada gambaran mengenai keadaan atau posisi keuangan perusahaan apakah dalam keadaan sehat atau tidak (Barus dkk, 2017).

2.11 Early Warning System

Metode yang digunakan menghitung rasio keuangan pada perusahaan asuransi ialah *Early Warning System* (Nurfadila dkk, 2015). Menurut Satria (1994) *Early Warning System* adalah alat yang dapat digunakan menganalisis laporan keuangan perusahaan asuransi dan mengolahnya menjadi informasi yang berguna. *Early Warning System* adalah tolak ukur perhitungan dari NAIC (*National Association of Insurance Commissioners*) atau Lembaga badan usaha asuransi Amerika Serikat dalam mengukur kinerja keuangan dan menilai tingkat kesehatan perusahaan asuransi. Hasil analisis dari *Early Warning System* dapat memberikan “peringatan” dini (*early warning*) terhadap kondisi keuangan perusahaan asuransi, maka dari itu system ini digunakan untuk menganalisis kinerja perusahaan asuransi. Di Indonesia rasio - rasio keuangan dari metode *Early Warning System* yang dipakai untuk perusahaan asuransi telah diatur dalam Pernyataan Standar Akuntansi Keuangan (PSAK). *Early Warning System* menggunakan satu seri rasio penguji (*test ratio*) yang diterapkan pada laporan keuangan perusahaan asuransi untuk mengukur kemampuan dan kinerja keuangan perusahaan tersebut. Seri itu mempunyai empat belas (14) rasio yang dapat diklasifikasikan, yaitu :

2.11.1 Rasio Solvabilitas dan Umum (*Solvency and Overall Ratios*)

Rasio Solvabilitas dan Umum adalah rasio yang digunakan untuk menilai kemampuan perusahaan asuransi dalam memenuhi kewajibannya kepada pemegang polis yang dicerminkan dengan perbandingan antara aktiva yang diperkenankan dengan kewajiban perusahaan dengan batas normal rasio solvabilitas adalah 33,3%. Jika nilai rasio lebih dari 33,3% maka semakin baik tingkat kesehatan keuangan perusahaan (Hizrina & Benny, 2020).

2.11.2 Rasio Keuntungan (*Profitability Ratios*)

Rasio Profitabilitas adalah rasio yang digunakan untuk menunjukkan keberhasilan perusahaan dalam menghasilkan keuntungan. Menghasilkan laba merupakan kemampuan perusahaan yang menjadi fokus utama dalam penilaian prestasi perusahaan dan penting dalam menentukan nilai perusahaan.

2.11.3 Rasio Likuiditas (*Liquidity Ratios*)

Rasio Likuiditas adalah merupakan rasio yang digunakan untuk mengukur kemampuan perusahaan dalam memenuhi kewajiban jangka pendek dan memberikan gambaran untuk kondisi keuangan perusahaan sedang dalam keadaan yang likuid atau tidak.

2.11.4 Rasio Penerimaan Premi (*Premium Stability Ratios*)

Rasio Penerimaan Premi adalah rasio yang mengukur kestabilan kinerja perusahaan menggunakan premi secara efektif sekaligus mengetahui kenaikan atau penurunan yang terjadi pada jumlah premi (Fatkurromah dkk, 2015).

2.11.5 Rasio Cadangan Teknis (*Technical Ratios*)

Rasio Cadangan Teknis adalah rasio yang menggambarkan tingkat kecukupan cadangan yang digunakan dalam menghadapi kewajiban yang timbul dari penutupan risiko. Rasio cadangan teknis tidak memiliki batas normal, namun tinggi rendahnya rasio diperhatikan untuk memberikan indikasi yang baik atau tidak (Nurfadila dkk, 2015).

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 3

METODOLOGI

Pada bab kali ini akan dijelaskan mengenai metodologi penelitian yang meliputi sumber data, variabel penelitian dan Langkah analisis yang digunakan untuk Laporan Tugas Akhir ini.

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder dari laporan keuangan tahun 2019 pada masing – masing perusahaan asuransi yang terdaftar di Otoritas Jasa Keuangan. Data tersebut didapatkan dari website masing – masing perusahaan asuransi dengan jumlah perusahaan sebanyak 28 perusahaan asuransi di Indonesia.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 11 rasio keuangan berdasarkan *Early Warning System* yang dijelaskan pada Tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan	<i>Early Warning System</i>
X_1	<i>Solvency Margin Ratio</i>	Rasio Solvabilitas dan Umum
X_2	<i>Adequacy of Capital Ratio</i>	
X_3	Rasio Perubahan Surplus	
X_4	Rasio Beban Klaim	Rasio Profitabilitas
X_5	Rasio Komisi	
X_6	Rasio Biaya Manajemen	
X_7	Rasio Pengembalian Investasi	
X_8	Rasio Likuiditas	Rasio Likuiditas
X_9	<i>Agent's Balance to Surplus Ratio</i>	
X_{10}	Rasio Retensi Sendiri	Rasio Penerimaan Premi
X_{11}	<i>Technical Ratio</i>	Rasio Cadangan Teknis

Definisi operasional dari masing – masing variabel adalah sebagai berikut.

1. *Solvency Margins Ratio* (SMR)

Solvency Margins Ratio adalah rasio yang digunakan untuk mengukur kemampuan perusahaan asuransi dalam mendukung kewajiban yang timbul dari penutupan risiko yang telah dilakukan. *Solvency Margins Ratio* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Satria, 1994):

$$\text{Solvency Margin Ratio} = \frac{\text{Modal disetor, Cadangan khusus, dan laba}}{\text{Kontribusi neto}}$$

Sumber: PSAK No.36 (IAI, 2010)

2. *Adequacy of Capital Ratio* (AoC)

Rasio Tingkat Kecukupan Dana adalah rasio yang mengukur tingkat kecukupan sumber dana (*adequacy of capital*) perusahaan yang berkaitan dengan total operasi yang

dimiliki perusahaan asuransi. Tolak ukur untuk menentukan batas normal angka rasio ini adalah rata-rata dan standar deviasi. Semakin nilai rasio mendekati satu, maka semakin baik tingkat kesehatan keuangan perusahaan, dan dinyatakan dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Hardini, 2018):

$$\text{Rasio Tingkat Kecukupan Dana} = \frac{\text{Modal sendiri}}{\text{Total aktiva}}$$

Sumber: PSAK No.36 (IAI, 2010)

3. Rasio Perubahan Surplus (PS)

Rasio Perubahan Surplus adalah rasio yang memberi indikasi atas kenaikan atau penurunan kondisi keuangan perusahaan dalam tahun berjalan (Satria, 1994). Tolak ukur untuk menentukan batas normal angka rasio ini adalah minimal 0%. Jika rasio perubahan surplus naik semakin besar, maka semakin baik tingkat kesehatan keuangan perusahaan tersebut dapat dinyatakan dalam rumus:

$$\text{Rasio Perubahan Surplus} = \frac{\text{Kenaikan atau Penurunan Modal Sendiri}}{\text{Modal Sendiri Tahun Lalu}}$$

Sumber: PSAK No.36 (IAI, 2010)

4. Rasio Beban Klaim (BK)

Rasio Beban Klaim adalah rasio yang digunakan dalam menentukan pengalaman klaim yang terjadi serta kualitas dari asuransi penutupannya untuk menunjukkan kemampuan perusahaan dalam memenuhi klaim yang diajukan pemegang polis. Tolak ukur untuk menentukan batas normal rasio ini maksimal 100%, sehingga jika rasio beban klaim kurang dari 100% dapat dikatakan sehat (Nurfadila dkk, 2015). Perhitungan rasio ini dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Rasio Beban Klaim} = \frac{\text{Beban Klaim}}{\text{Pendapatan Premi}} \times 100\%$$

Sumber: PSAK No.36 (IAI, 2010)

5. Rasio Komisi (RK)

Rasio Komisi adalah rasio yang mengukur biaya perolehan atas bisnis yang diperoleh. Rasio ini digunakan untuk melakukan perbandingan besarnya tarif komisi keperantaraan perusahaan satu dengan perusahaan yang lain dengan rata – rata tarif dalam industri (Satria, 1994). Rasio ini dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Rasio Komis} = \frac{\text{Komisi}}{\text{Pendapatan Premi}} \times 100\%$$

Sumber: PSAK No.36 (IAI, 2010)

6. Rasio Biaya Manajemen (BM)

Rasio Biaya Manajemen adalah rasio yang mengukur biaya manajemen perusahaan dalam kegiatan usaha yang dijalankan serta mengindikasikan tentang tingkat efisien operasional. Rasio ini dapat dihitung dengan rumus, sebagai berikut (Satria, 1994).

$$\text{Rasio Biaya Manajemen} = \frac{\text{Biaya Manajemen}}{\text{Pendapatan Dana Perusahaan}}$$

Sumber: PSAK No.36 (IAI, 2010)

7. Rasio Pengembalian Investasi (PI)

Investment Yield Ratio atau Rasio Pengembalian Investasi adalah rasio yang digunakan untuk mengukur jenis investasi dan hasil yang dicapai dari investasi yang dilakukan. Tolak ukur untuk menentukan batas normal angka rasio ini adalah minimal 15%, yang berarti jika nilai rasio lebih dari 15% maka rasio pengembalian investasi dapat dikatakan sehat. Perhitungan rasio pengembalian investasi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rasio Pengembalian Investasi} = \frac{\text{Pendapatan Bersih Investasi}}{\text{Rata - Rata Investasi}} \times 100\%$$

Sumber: PSAK No.36 (IAI, 2010)

8. Rasio Likuiditas (RL)

Rasio Likuiditas digunakan untuk mengukur kemampuan perusahaan dalam memenuhi kewajibannya dan memberikan gambaran mengenai kondisi keuangan perusahaan apakah dalam kondisi solven atau tidak. Batas normal maksimal untuk rasio ini adalah 120%, sehingga jika nilai rasio kurang dari 120% maka dapat dikatakan sehat (Nurfadila dkk, 2015). Rasio Likuiditas dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Rasio Likuiditas} = \frac{\text{Total Kewajiban}}{\text{Aktiva yang diperkenankan}} \times 100\%$$

Sumber: PSAK No.36 (IAI, 2010)

9. *Agent's Balance to Surplus Ratio* (BSR)

Agent's Balance to Surplus Ratio adalah rasio yang mengukur solvabilitas perusahaan asuransi melalui aset yang tidak bisa dicairkan saat likuidasi yaitu tagihan premi langsung (Satria, 1994).

$$\text{Agent's Balance to Surplus Ratio} = \frac{\text{Tagihan Premi Langsung}}{\text{Total modal, cadangan khusus, laba}}$$

Sumber: PSAK No.36 (IAI, 2010)

10. Rasio Retensi Sendiri (RS)

Rasio Retensi Sendiri adalah rasio yang digunakan untuk mengukur besar premi yang ditahan sendiri dibanding premi yang diterima secara langsung (Satria, 1994). Rasio ini dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Rasio Retensi Sendiri} = \frac{\text{Premi netto}}{\text{Premi Brutto}} \times 100\%$$

Sumber: PSAK No.36 (IAI, 2010)

11. Rasio Cadangan Teknis (TR)

Rasio Cadangan Teknis adalah rasio yang menggambarkan tingkat kecukupan cadangan yang digunakan dalam menghadapi kewajiban yang timbul dari penutupan risiko. Rasio cadangan teknis tidak memiliki batas normal, namun tinggi rendahnya rasio diperhatikan untuk memberikan indikasi yang baik atau tidak (Nurfadila dkk, 2015). Perhitungan rasio cadangan teknis dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Rasio Cadangan Teknis} = \frac{\text{Kewajiban Teknis}}{\text{Premi Netto}} \times 100\%$$

Sumber: PSAK No.36 (IAI, 2010)

Struktur data pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2 sebagai berikut.

Tabel 3.2 Struktur Data Penelitian

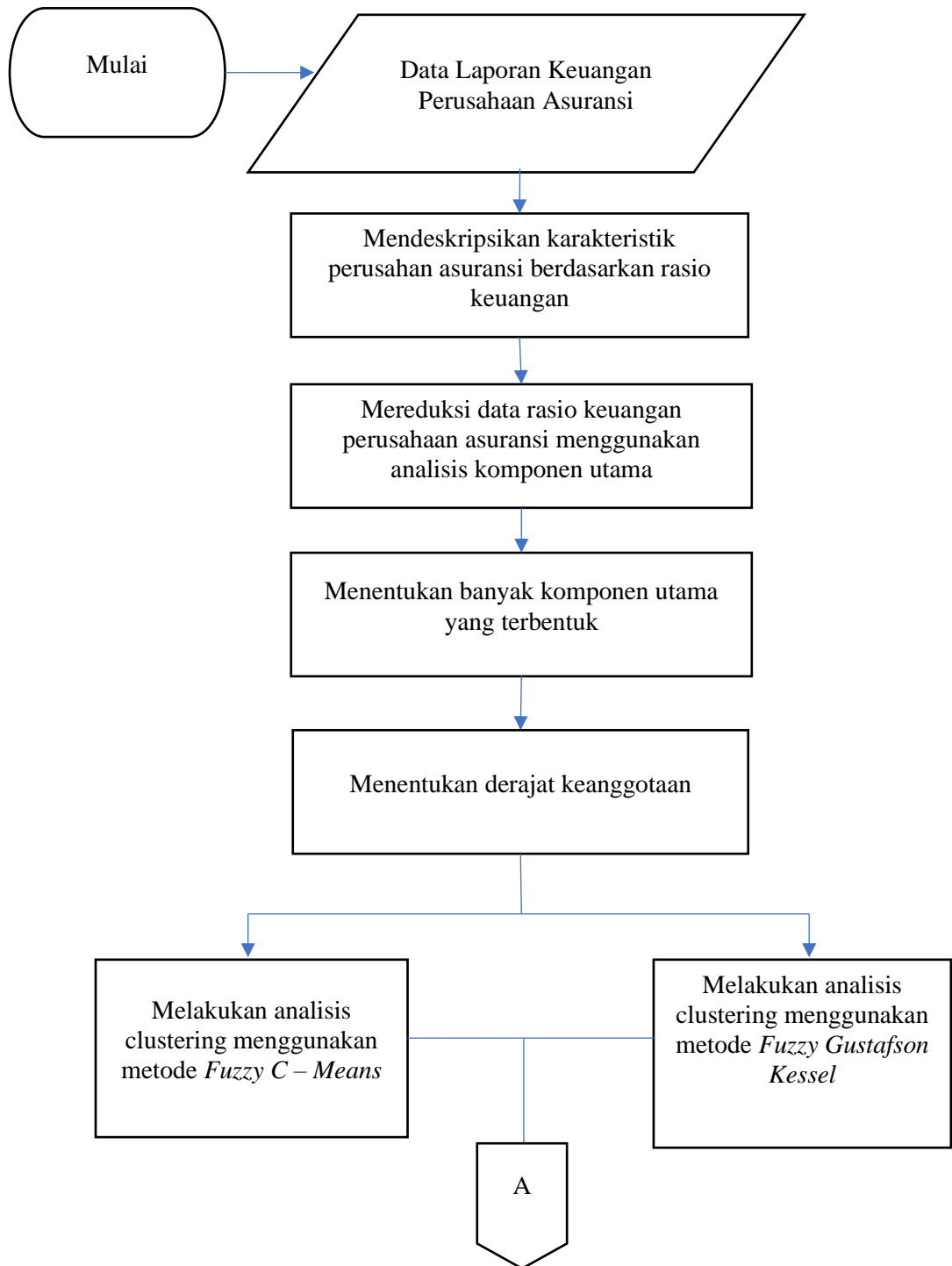
X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	...	X_{11}
$X_{(1)1}$	$X_{(1)2}$	$X_{(1)3}$	$X_{(1)4}$	$X_{(1)5}$...	$X_{(1)11}$
$X_{(2)1}$	$X_{(2)2}$	$X_{(2)3}$	$X_{(2)4}$	$X_{(2)5}$...	$X_{(2)11}$
...
$X_{(28)1}$	$X_{(28)2}$	$X_{(28)3}$	$X_{(28)4}$	$X_{(28)5}$...	$X_{(28)11}$

3.3 Langkah Analisis

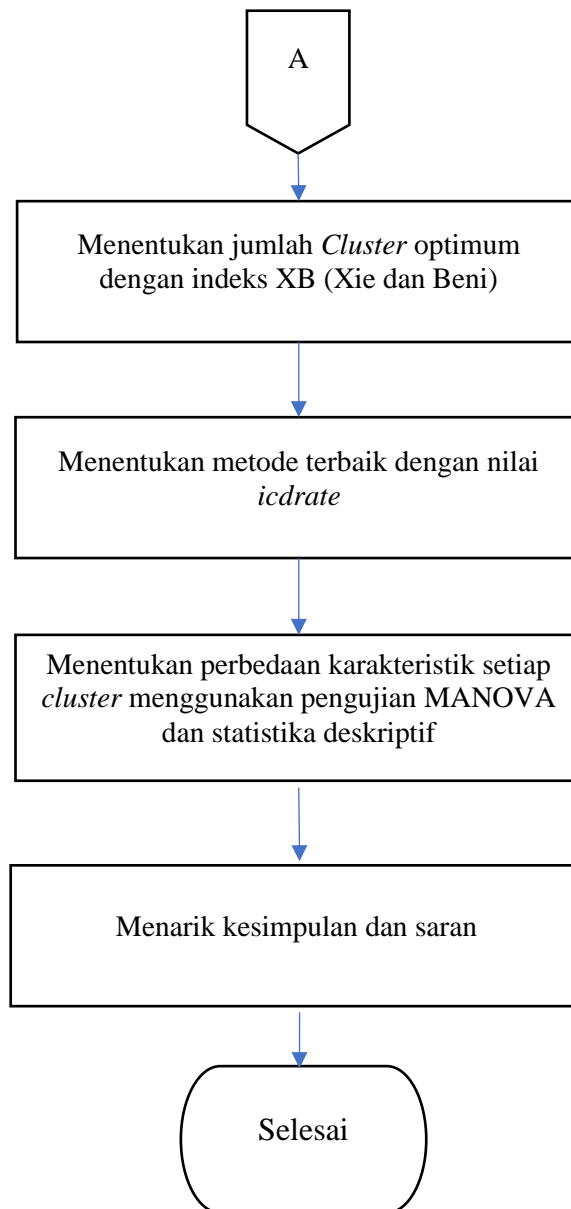
Langkah Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan karakteristik masing – masing perusahaan asuransi berdasarkan indikator rasio keuangan melalui statistika deskriptif yang divisualisasikan dengan diagram batang.
2. Mereduksi 11 variabel rasio keuangan perusahaan asuransi menggunakan analisis komponen utama agar tiap komponen yang terbentuk dapat mewakili seluruh variabel. Adapun langkah – langkah analisis adalah sebagai berikut:
 - a. Menguji asumsi distribusi normal multivariat.
 - b. Menguji kecukupan data.
 - c. Menguji korelasi antar variabel dengan uji independensi.
 - d. Menentukan banyaknya komponen utama yang terbentuk dengan melihat *scree plot*, nilai *eigenvalue* dan proporsi kumulatif varians total untuk mendapatkan nilai *score component*.
3. Mendapatkan perbandingan hasil pengelompokkan perusahaan asuransi berdasarkan indikator rasio keuangan menggunakan metode *Fuzzy C – Means* dan *Fuzzy Gustafson Kessel* untuk data laporan keuangan perusahaan asuransi tahun 2019. Adapun langkah analisis yang dilakukan sebagai berikut.
 - a. Menentukan derajat keanggotaan (matriks partisi awal U) melalui fungsi keanggotaan linier naik, linier turun, segitiga dan trapesium sebagai imputasi dari metode *Fuzzy C – Means* dan *Fuzzy Gustafson Kessel* dengan *score component* yang terbentuk dari analisis komponen utama.
 - b. Melakukan analisis *clustering* menggunakan metode *Fuzzy C – Means* dengan input berupa data rasio keuangan perusahaan asuransi dan matriks partisi awal U.
 - c. Melakukan analisis *clustering* menggunakan metode *Fuzzy Gustafson Kessel* dengan input berupa data rasio keuangan perusahaan asuransi dan matriks partisi awal U.
 - d. Menentukan jumlah *cluster* optimum dengan melihat nilai indeks validitas kelompok, yaitu indeks XB (Xie dan Beni) yang memiliki nilai paling kecil.
 - e. Melakukan perbandingan antara metode *Fuzzy C – Means* dan *Fuzzy Gustafson Kessel clustering* melalui nilai *icdrate*.
4. Menentukan perbedaan karakteristik pada masing – masing *cluster* yang terbentuk berdasarkan hasil pengelompokkan menggunakan pengujian MANOVA dan statistika deskriptif.

Langkah – langkah analisis secara umum dapat disajikan melalui diagram alir sebagai berikut.



Gambar 3.1 Diagram Alir



Gambar 3.2 Diagram Alir (Lanjutan)

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dilakukan analisis dan pembahasan mengenai pengelompokan perusahaan asuransi berdasarkan rasio keuangan. Analisis dan pembahasan yang akan dilakukan meliputi penjelasan mengenai karakteristik perusahaan asuransi berdasarkan rasio keuangan menggunakan statistika deskriptif, pengelompokan perusahaan asuransi menggunakan metode *Fuzzy C – Means* dan *Fuzzy Gustafson Kessel*, serta penjelasan mengenai karakteristik hasil pengelompokan perusahaan asuransi menggunakan uji *one – way* MANOVA dan statistika deskriptif.

4.1 Karakteristik Perusahaan Asuransi Berdasarkan Rasio Keuangan

Karakteristik rasio keuangan pada perusahaan asuransi dapat diketahui menggunakan statistika deskriptif. Dalam hal ini akan dihitung nilai rata – rata, standar deviasi, nilai minimum, median, dan nilai maksimum untuk masing – masing rasio keuangan pada perusahaan asuransi tahun 2019.

Tabel 4.1 Karakteristik Rasio Keuangan (dalam %)

Variabel	Rata - Rata	Standar Deviasi	Minimum	Median	Maksimum
X ₁	59,4640	89,6081	3,8608	40,1557	498,9039
X ₂	14,8605	13,0242	0,7360	11,4235	63,1483
X ₃	46,4711	61,8122	1,0998	23,8535	208,9104
X ₄	47,4607	24,0199	2,3229	50,5117	89,7914
X ₅	14,8411	11,4140	0,2548	14,0820	42,6681
X ₆	20,1917	17,7818	0,5392	15,2217	75,8125
X ₇	16,2063	18,4292	4,0000	10,3250	96,9000
X ₈	146,4342	128,1639	40,9815	88,7394	644,4049
X ₉	38,5181	54,0309	0,0836	16,6393	210,5520
X ₁₀	77,9261	21,2467	36,2549	87,3868	100,3871
X ₁₁	201,5862	94,8887	20,8365	207,4985	427,4776

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa rasio keuangan tidak memiliki perbedaan nilai karakteristik yang cukup besar antar perusahaan asuransi. Hal ini dilihat dari tidak adanya persentase nilai rasio keuangan yang bernilai negatif. Namun beberapa rasio keuangan memiliki persentase nilai diatas 100% yaitu *Solvency Margin Ratio* (X1), Rasio Perubahan Surplus (X3), Rasio Likuiditas (X8), *Agent's Balance to Surplus Ratio* (X9), Rasio Retensi Sendiri (X10) dan Rasio Cadangan Teknis (X11). Untuk perusahaan asuransi yang memiliki persentase nilai *Solvency Margin Ratio* (X1), Rasio Perubahan Surplus (X3), Rasio Retensi Sendiri (X10), dan Rasio Cadangan Teknis (X11) diatas 100% menunjukkan bahwa kondisi keuangan perusahaan asuransi berdasarkan rasio tersebut dikatakan sudah baik atau dalam keadaan sehat. Namun untuk perusahaan asuransi yang memiliki persentase nilai Rasio Likuiditas (X8) dan *Agent's Balance to Surplus Ratio* (X9) diatas 100% menunjukkan bahwa kondisi keuangan perusahaan asuransi tersebut berada dalam kondisi yang tidak solven yang berarti tingkat solvabilitas perusahaan berdasarkan aset yang dimiliki tidak bisa dicairkan pada saat likuidasi.

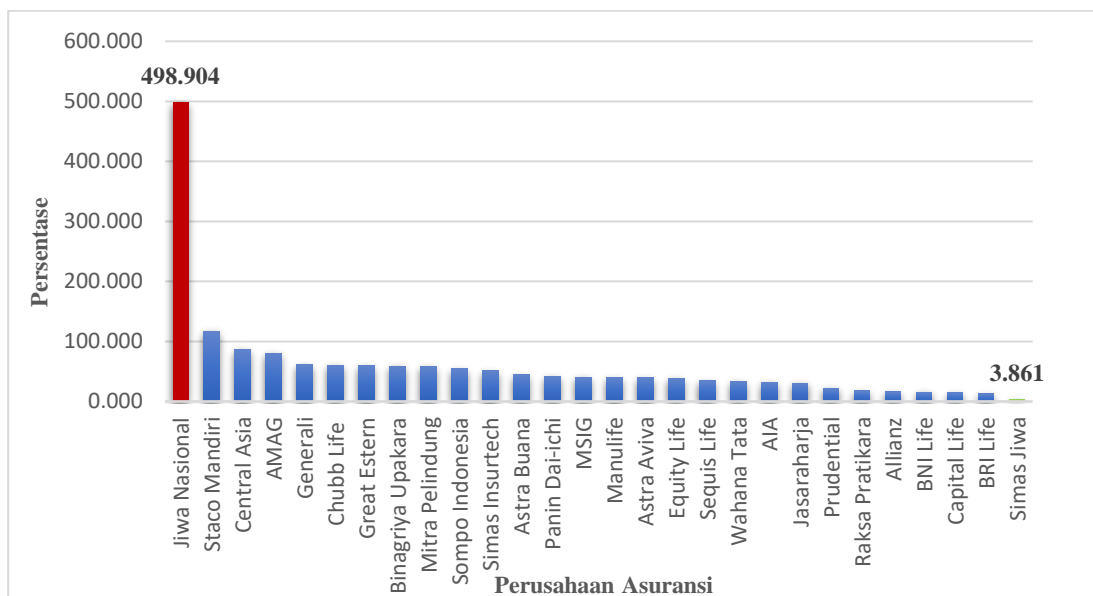
Berikut akan dilakukan analisis karakteristik pada masing – masing rasio keuangan.

4.1.1 Karakteristik Perusahaan Asuransi Berdasarkan *Solvency Margin Ratio* (X₁)

Penilaian kemampuan perusahaan asuransi dalam mendukung kewajiban yang timbul dari penutupan risiko yang telah dilakukan dapat dilihat menggunakan *Solvency Margin Ratio*. Nilai

Solvency Margin Ratio didapatkan dari hasil perhitungan antara modal sendiri dibagi dengan premi neto. Berdasarkan Gambar 4.1 dapat dijelaskan bahwa nilai *Solvency Margin Ratio* terbesar dimiliki oleh PT Asuransi Jiwa Nasional dengan persentase sebesar 498,9039%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan keuangan PT Asuransi Jiwa Nasional dalam menanggung risiko yang ditutup sudah sangat bagus. Sedangkan persentase *Solvency Margin Ratio* terkecil dimiliki oleh PT Asuransi Simas Jiwa dengan persentase sebesar 3,8608%. Hal ini menunjukkan PT Simas Asuransi Jiwa memiliki risiko yang tinggi akibat terlalu tingginya penerimaan premi.

Untuk rata – rata persentase *Solvency Margin Ratio* perusahaan asuransi sebesar 54,4640% dengan standar deviasi sebesar 89,6081. Angka ini menunjukkan bahwa terdapat 50 persen perusahaan asuransi yang memiliki nilai *Solvency Margin Ratio* dibawah 54,4640% dan 50 persen perusahaan asuransi bernilai diatas 54,4640% dengan keragaman nilai *Solvency Margin Ratio* sebesar 89,6081. Secara umum nilai minimum untuk *Solvency Margin Ratio* sebesar 33,3% apabila lebih dari nilai tersebut maka perusahaan asuransi memiliki modal sendiri yang besar sehingga mampu menutup penerimaan premi. Berikut akan ditampilkan persentase rasio *Solvency Margin Ratio* pada masing – masing perusahaan asuransi.



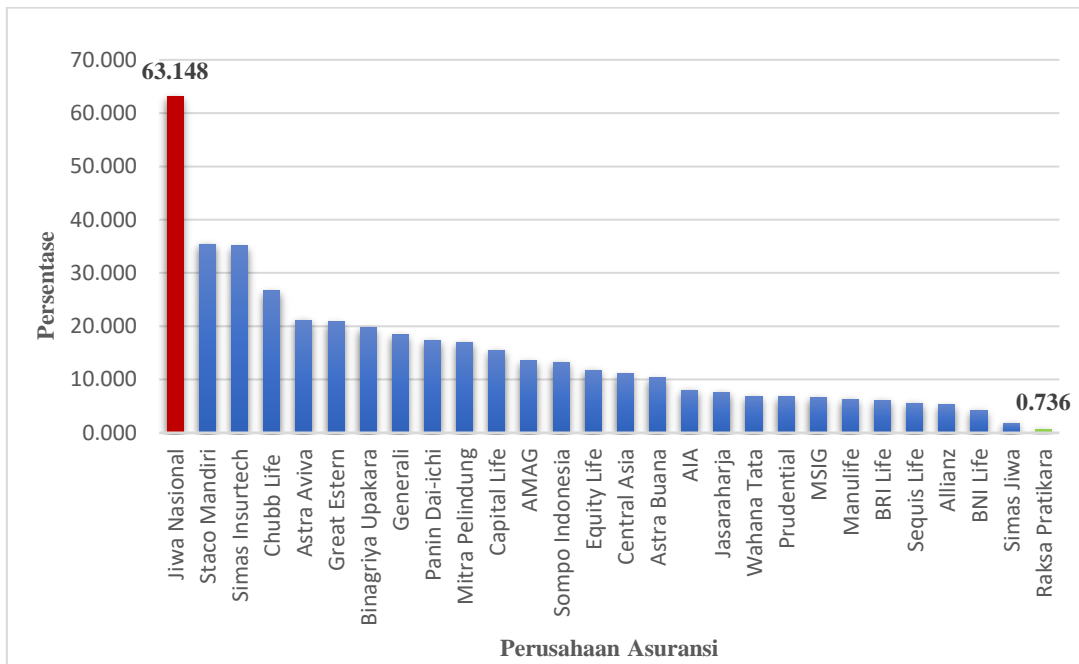
Gambar 4.1 Persentase *Solvency Margin Ratio*

4.1.2 Karakteristik Perusahaan Asuransi Berdasarkan Rasio Tingkat Kecukupan Dana (X₂)

Rasio Tingkat Kecukupan Dana adalah rasio yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat kecukupan sumber dana perusahaan dengan total operasi yang dimiliki perusahaan asuransi. Nilai pada rasio ini didapatkan dari hasil perhitungan antara modal sendiri dibagi dengan total aktiva yang dimiliki perusahaan. Pada Gambar 4.2 diketahui bahwa PT Asuransi Jiwa Nasional memiliki persentase rasio Tingkat Kecukupan Dana terbesar dengan nilai persentase sebesar 63,1483%. Hal ini menunjukkan bahwa dari sisi permodalan PT Asuransi Jiwa Nasional memiliki modal yang cukup untuk menutupi kerugian yang mungkin terjadi. Sedangkan persentase rasio Tingkat Kecukupan Dana terkecil dimiliki oleh PT Asuransi Raksa Pratikara yaitu sebesar 0,7360%.

Untuk rata – rata persentase rasio Tingkat Kecukupan Dana perusahaan asuransi sebesar 14,8605% dengan standar deviasi sebesar 13,0242. Nilai tersebut menunjukkan bahwa terdapat 50 persen perusahaan asuransi yang memiliki nilai rasio Tingkat Kecukupan Dana sebesar

14,8605% dan 50 persen perusahaan asuransi bernilai diatas 14,8605% dengan keragaman nilai rasio Tingkat Kecukupan Dana sebesar 13,0242. Berikut akan ditampilkan persentase rasio Tingkat Kecukupan Dana pada masing – masing perusahaan asuransi.

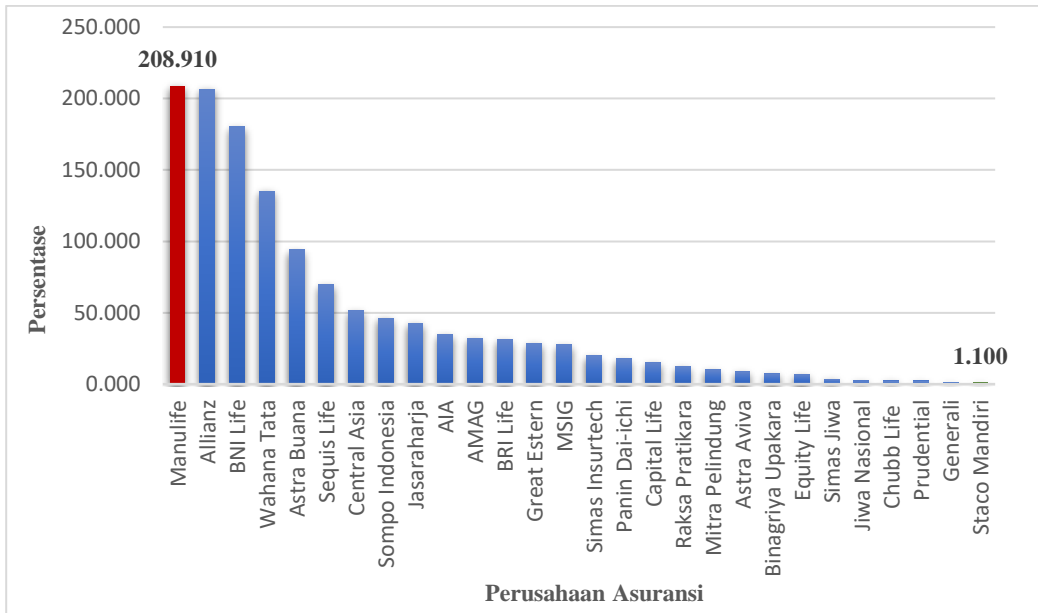


Gambar 4.2 Persentase Rasio Tingkat Kecukupan Dana

4.1.3 Karakteristik Perusahaan Asuransi Berdasarkan Rasio Perubahan Surplus (X_3)

Rasio Perubahan Surplus bisa digunakan untuk memberi indikasi atas kenaikan atau penurunan kondisi keuangan perusahaan dalam tahun berjalan. Nilai rasio ini didapatkan dari hasil perhitungan kenaikan atau penurunan modal sendiri dibagi dengan modal sendiri tahun lalu. Nilai positif dalam rasio ini menunjukkan bahwa perusahaan mengalami kenaikan pada kondisi keuangan perusahaan sedangkan nilai negatif menunjukkan bahwa perusahaan mengalami penurunan pada kondisi keuangan perusahaan. Pada Gambar 4.3, diketahui bahwa PT Asuransi Jiwa Manulife Indonesia memiliki persentase nilai rasio Perubahan Surplus terbesar dengan nilai persentase yaitu 208,9104%. Hal ini menunjukkan bahwa PT Asuransi Jiwa Manulife Indonesia mengalami kenaikan pada kondisi keuangannya dari tahun sebelumnya sebesar 208,910%. Sedangkan persentase nilai rasio Perubahan Surplus terkecil dimiliki oleh PT Asuransi Staco Mandiri dengan nilai persentase sebesar 1,1%. Hal ini menunjukkan bahwa PT Asuransi Staco Mandiri mengalami kenaikan kondisi keuangan dari tahun sebelumnya sebesar 1,1%.

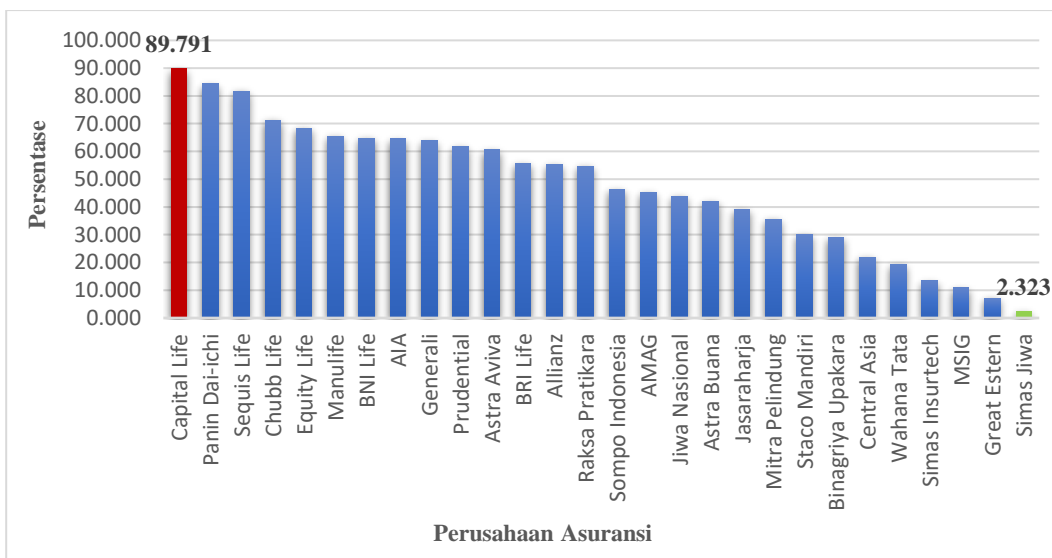
Untuk rata – rata persentase rasio Perubahan Surplus perusahaan asuransi sebesar 46,4711% dengan standar deviasi sebesar 61,8122. Nilai ini menunjukkan bahwa 50 persen perusahaan asuransi memiliki nilai rasio Perubahan Surplus dibawah 46,4711% dan 50 persen perusahaan asuransi memiliki nilai rasio Perubahan Surplus diatas 46,4711% dengan keragaman nilai rasio Perubahan Surplus sebesar 61,8122. Secara umum jika nilai rasio Perubahan Surplus naik semakin besar maka dapat dikatakan semakin baik tingkat kesehatan keuangan perusahaan tersebut. Berikut merupakan nilai persentase rasio Perubahan Surplus pada masing – masing perusahaan asuransi.



Gambar 4.3 Persentase Rasio Perubahan Surplus

4.1.4 Karakteristik Perusahaan Asuransi Berdasarkan Rasio Beban Klaim (X₄)

Rasio Beban Klaim adalah rasio yang digunakan untuk mengukur pengalaman klaim (Loss Ratio) yang terjadi serta mengetahui kemampuan perusahaan asuransi dalam memenuhi klaim yang diajukan pemegang polis. Nilai rasio beban klaim didapatkan dari hasil perhitungan antara beban klaim dengan pendapatan premi yang dimiliki perusahaan. Pada Gambar 4.4 dapat dijelaskan bahwa nilai rasio beban klaim terbesar dimiliki oleh PT Capital Life Indonesia dengan persentase sebesar 89,7914%. Hal ini menunjukkan bahwa PT Capital Life Indonesia mampu menutupi beban klaim yang terjadi dengan pendapatan premi yang mungkin timbul akibat penutupan risiko usaha perusahaan. Sedangkan untuk nilai persentase rasio beban klaim terendah dimiliki oleh PT Asuransi Simas Jiwa dengan persentase sebesar 2,323%.



Gambar 4.4 Persentase Rasio Beban Klaim

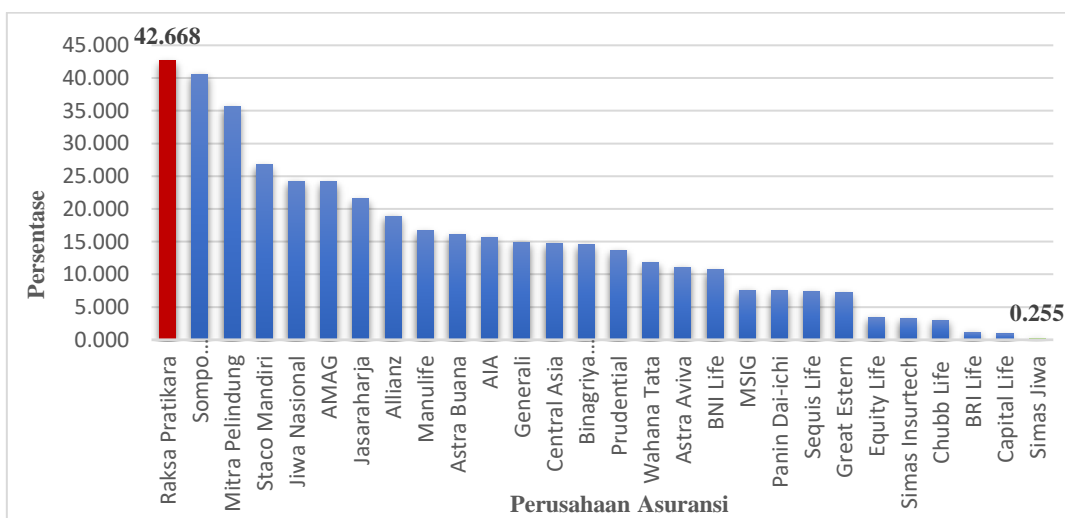
Untuk rata – rata persentase rasio beban klaim perusahaan asuransi sebesar 47,4607% dengan standar deviasi sebesar 24,0199. Nilai ini menunjukkan bahwa terdapat 50 persen perusahaan asuransi yang memiliki nilai rasio beban klaim dibawah 47,4607% dan 50 persen

perusahaan asuransi memiliki nilai diatas 47,4607% dengan keseragaman nilai rasio beban klaim sebesar 24,0199. Secara keseluruhan, nilai rasio beban klaim pada masing – masing perusahaan asuransi dapat dikategorikan sehat, karena memiliki rasio beban klaim masih dibawah batas maksimal 100%.

4.1.5 Karakteristik Perusahaan Asuransi Berdasarkan Rasio Komisi (X₅)

Rasio Komisi merupakan rasio yang digunakan untuk mengukur biaya perolehan atas bisnis yang diperoleh. Selain itu rasio ini digunakan untuk melakukan perbandingan besarnya tarif komisi keperantaraan perusahaan satu dengan perusahaan yang lain. Nilai rasio komisi diperoleh dari perhitungan biaya komisi dibagi dengan pendapatan premi. Pada gambar 4.5 nilai persentase rasio komisi terbesar dimiliki oleh PT Asuransi Raksa Pratikara dengan persentase sebesar 42,6681%. Sedangkan nilai persentase rasio beban klaim terkecil dimiliki oleh PT Asuransi Simas Jiwa dengan nilai persentase sebesar 0,2548%.

Untuk rata – rata persentase nilai rasio komisi perusahaan asuransi sebesar 14,8411% dengan standar deviasi sebesar 11,4140. Nilai ini menunjukkan bahwa terdapat 50 persen perusahaan asuransi yang memiliki nilai rasio komisi dibawah 14,8411% dan 50 persen perusahaan asuransi memiliki nilai rasio komisi diatas 14,8411% dengan keragaman nilai rasio komisi sebesar 11,4140. Secara umum, rasio komisi tidak memiliki batas normal namun semakin tinggi nilai rasio ini menunjukkan bahwa tingginya biaya perolehan atau kemungkinan lain adalah premi yang ditetapkan tidak mencukupi atau dibawah harga semestinya. Berikut merupakan nilai persentase rasio komisi untuk masing – masing perusahaan asuransi.



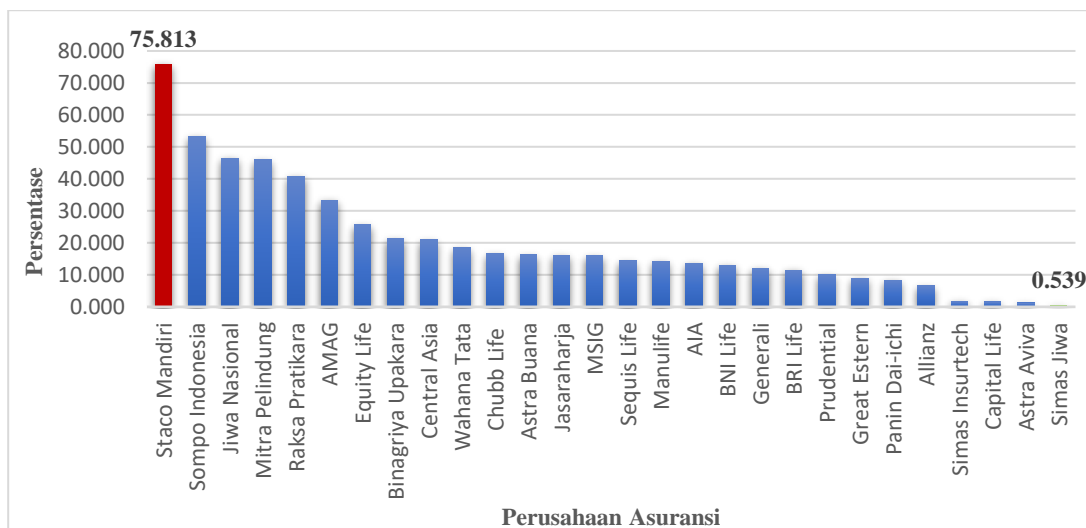
Gambar 4.5 Persentase Rasio Komisi

4.1.6 Karakteristik Perusahaan Asuransi Berdasarkan Rasio Biaya Manajemen (X₆)

Rasio Biaya Manajemen digunakan untuk mengukur biaya manajemen yang terjadi dalam kegiatan usaha serta memberikan indikasi mengenai tingkat efisien operasi perusahaan. Nilai rasio biaya manajemen diperoleh dari hasil perhitungan antara biaya manajemen dengan pendapatan premi perusahaan. Pada Gambar 4.6 diketahui bahwa PT Asuransi Staco Mandiri memiliki persentase rasio biaya manajemen terbesar dengan nilai persentase sebesar 75,8125%. Sedangkan untuk nilai persentase rasio biaya manajemen dimiliki oleh PT Asuransi Simas Jiwa dengan persentase sebesar 0,5392%.

Untuk rata – rata persentase rasio biaya manajemen perusahaan asuransi sebesar 20,1917% dengan standar deviasi sebesar 17,7818. Nilai ini menunjukkan bahwa 50 persen perusahaan asuransi memiliki nilai rasio biaya manajemen di bawah 20,1917% dan 50 persen

perusahaan asuransi memiliki nilai rasio biaya manajemen di atas 20,1917% dengan nilai keseragaman sebesar 17,7818. Secara umum rasio biaya manajemen tidak memiliki batas normal untuk nilai rasionya namun semakin kecil biaya manajemen mak akan semakin baik tingkat kesehatan perusahaan. Berikut merupakan persentase nilai rasio biaya manajemen pada masing – masing perusahaan asuransi.

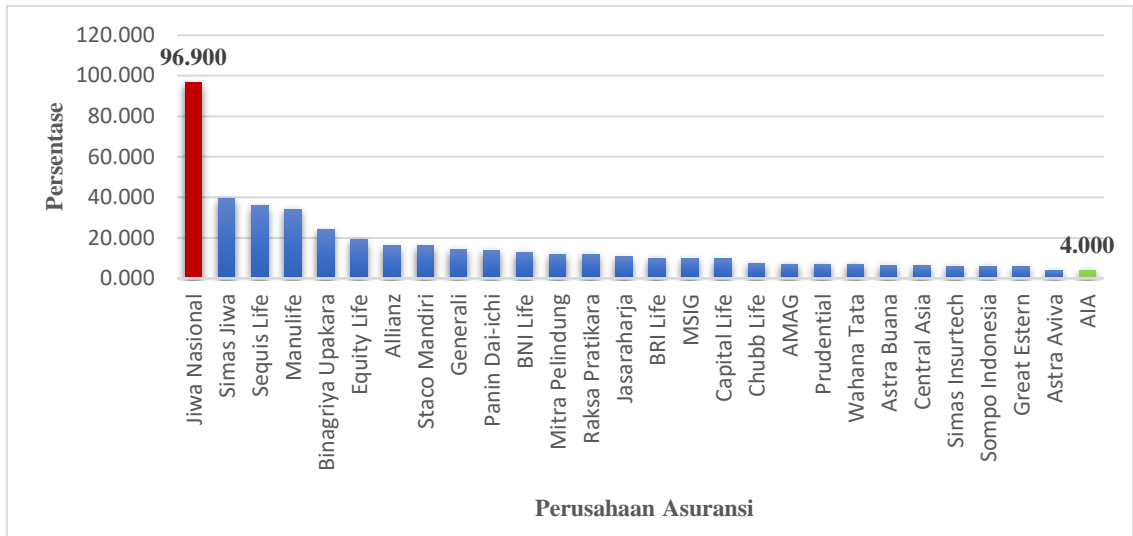


Gambar 4.6 Persentase Rasio Biaya Klaim

4.1.7 Karakteristik Perusahaan Asuransi Berdasarkan Rasio Pengembalian Investasi (X₇)

Rasio Pengembalian Investasi merupakan rasio yang dapat memberikan indikasi secara umum mengenai kualitas setiap jenis investasi serta mengukur hasil (*Return*) dari investasi. Nilai rasio pengembalian investasi didapat dari hasil perhitungan pendapatan bersih investasi dibagi dengan rata – rata investasi dua tahun. Pada Gambar 4.7 dapat dilihat nilai rasio pengembalian investasi terbesar dimiliki oleh PT Asuransi Jiwa Nasional dengan persentase sebesar 96,9%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan PT Asuransi Jiwa Nasional memperoleh hasil dari investasi yang dilakukan sudah maksimal. Sedangkan persentase nilai rasio pengembalian investasi terendah dimiliki oleh PT AIA Insurance dengan nilai persentase sebesar 4%. Hal ini menunjukkan bahwa PT AIA Insurance memiliki pendapatan bersih investasi yang masih rendah dibandingkan rata – rata investasi yang dilakukan dengan nilai rasio berada di luar batas normal.

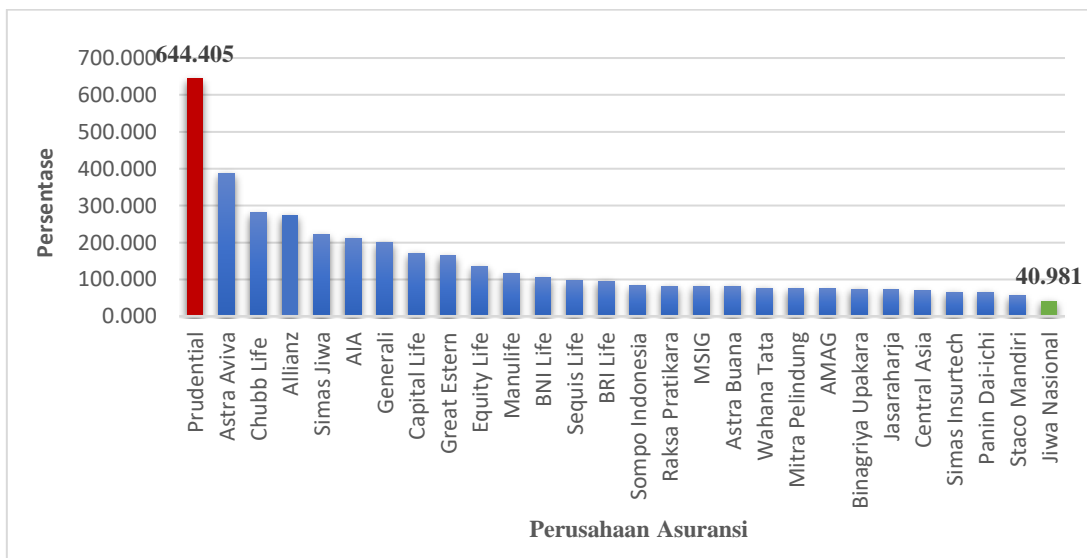
Untuk rata – rata persentase nilai rasio pengembalian investasi perusahaan asuransi sebesar 16,2063% dengan standar deviasi sebesar 18,4292. Nilai ini menunjukkan bahwa terdapat 50 persen perusahaan asuransi memiliki nilai rasio pengembalian investasi dibawah 16,2063% dan 50 persen perusahaan asuransi memiliki nilai rasio pengembalian investasi diatas 16,2063% dengan keragaman nilai rasio pengembalian investasi sebesar 18,4292. Secara umum rendahnya rasio ini menunjukkan bahwa investasi yang dilakukan kurang tepat hal tersebut disebabkan oleh penempatan investasi yang salah. Berikut merupakan hasil dari persentase nilai rasio pengembalian investasi untuk masing – masing perusahaan asuransi.



Gambar 4.7 Persentase Rasio Pengembalian Investasi

4.1.8 Karakteristik Perusahaan Asuransi Berdasarkan Rasio Likuiditas (X_8)

Penilaian kemampuan perusahaan dalam memenuhi kewajibannya dan memberikan gambaran mengenai kondisi keuangan perusahaan dalam keadaan solven atau tidak dapat dilakukan menggunakan rasio likuiditas. Hasil dari rasio ini didapat dari perhitungan antara total liabilitas dibagi dengan aset yang diperkenankan. Pada Gambar 4.8 dapat dilihat bahwa persentase nilai rasio likuiditas terbesar dimiliki oleh PT Prudential Insurance dengan persentase sebesar 644,4049%. Hal ini menunjukkan bahwa PT Prudential Insurance mengalami masalah dengan likuiditas dan kemungkinan perusahaannya sedang berada dalam kondisi yang tidak solven. Sedangkan untuk persentase rasio likuiditas terendah dimiliki oleh PT Asuransi Jiwa Nasional dengan persentase sebesar 40,9815%. Hal ini menunjukkan bahwa PT Asuransi Jiwa Nasional berada dalam keadaan likuid dan mampu memenuhi kewajibannya dengan aset yang dimiliki dengan nilai rasio likuiditasnya masih dibawah batas normal.



Gambar 4.8 Persentase Rasio Likuiditas

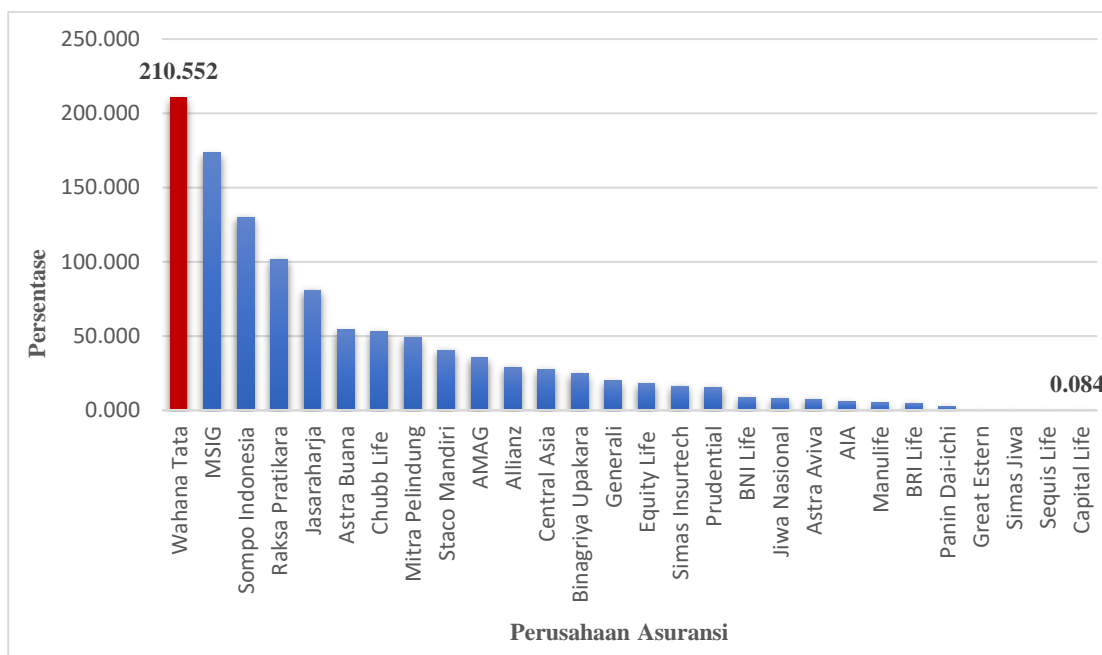
Untuk rata – rata persentase nilai rasio likuiditas perusahaan asuransi 146,4342% dengan standar deviasi sebesar 128,1639. Nilai ini menunjukkan bahwa terdapat 50 persen perusahaan asuransi memiliki nilai rasio likuiditas dibawah 146,4342% dan 50 persen perusahaan asuransi

memiliki nilai rasio likuiditas diatas 146,4342% dengan keseragaman nilai rasio likuiditas sebesar 128,1639.

4.1.9 Karakteristik Perusahaan Asuransi Berdasarkan *Agent's Balance to Surplus Ratio* (X₉)

Agent's Balance to Surplus Ratio adalah rasio yang digunakan untuk mengukur solvabilitas perusahaan asuransi melalui tagihan premi langsung. Nilai rasio ini diperoleh dari perhitungan antara tagihan premi langsung dan modal sendiri. Pada Gambar 4.9 dapat dilihat bahwa persentase nilai *Agent's Balance to Surplus Ratio* terbesar dimiliki oleh PT Asuransi Wahana Tata dengan persentase sebesar 393,8469%. Sedangkan persentase nilai *Agent's Balance to Surplus Ratio* terendah dimiliki oleh PT Capital Life Indonesia dengan persentase sebesar 0,0836%.

Untuk rata – rata persentase nilai *Agent's Balance to Surplus Ratio* perusahaan asuransi sebesar 38,5181% dengan standar deviasi sebesar 54,0309. Nilai ini menunjukkan bahwa 50 persen perusahaan asuransi memiliki nilai *Agent's Balance to Surplus Ratio* dibawah 38,5181% dan 50 persen perusahaan asuransi memiliki nilai *Agent's Balance to Surplus Ratio* diatas 38,5181% dengan keragaman nilai rasio *Agent's Balance to Surplus Ratio* sebesar 54,0309. Pada umumnya, batas normal untuk rasio ini adalah 40% dimana semakin kecil rasio maka akan semakin baik tingkat kesehatan keuangan perusahaan. Berikut merupakan hasil persentase nilai *Agent's Balance to Surplus Ratio* untuk masing – masing perusahaan asuransi.



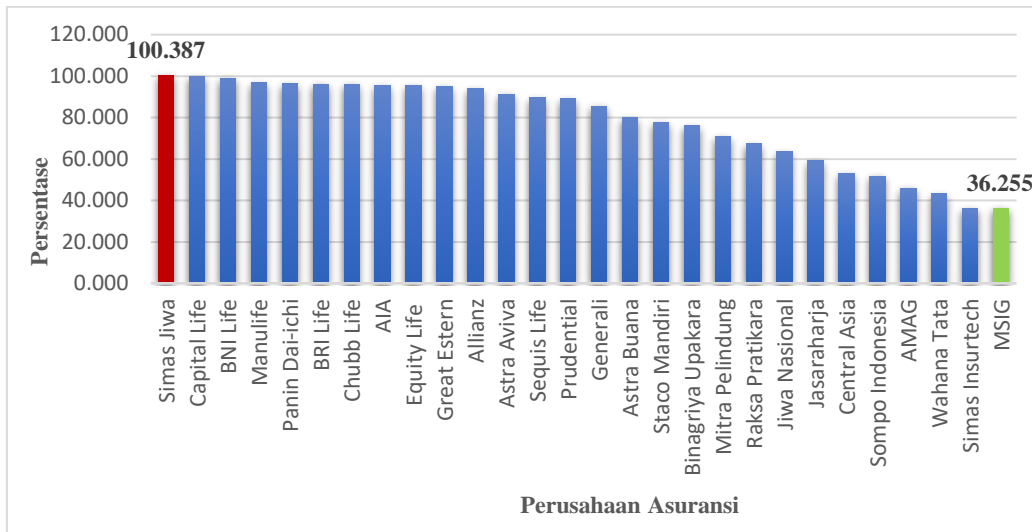
Gambar 4.9 Persentase *Agent's Balance to Surplus Ratio*

4.1.10 Karakteristik Perusahaan Asuransi Berdasarkan Rasio Retensi Sendiri (X₁₀)

Rasio Retensi Sendiri merupakan rasio yang dapat menunjukkan tingkat retensi perusahaan dalam menanggung risiko yang terjadi. Nilai pada rasio ini didapat dari perhitungan antara premi neto dibagi dengan premi bruto. Pada Gambar 4.10 dapat dilihat bahwa persentase nilai rasio retensi sendiri terbesar dimiliki oleh PT Asuransi Simas Jiwa dengan persentase sebesar 100,3871%. Hal ini menunjukkan bahwa besar premi PT Asuransi Simas Jiwa yang dapat ditahan sendiri dibandingkan dengan premi yang diterima secara langsung sebesar 100,3871%. Sedangkan persentase nilai rasio retensi sendiri terendah dimiliki oleh PT Asuransi

MSIG Indonesia dengan persentase sebesar 36,255%. Hal ini menunjukkan bahwa besar premi PT Asuransi MSIG Indonesia yang dapat ditahan sendiri dibandingkan dengan premi yang diterima secara langsung sebesar 36,255%.

Untuk rata – rata persentase nilai rasio retensi sendiri perusahaan asuransi sebesar 77,9261% dengan standar deviasi sebesar 21,2467. Nilai ini menunjukkan bahwa 50 persen perusahaan asuransi memiliki nilai rasio retensi sendiri dibawah 77,9261% dan 50 persen perusahaan asuransi memiliki nilai rasio retensi sendiri diatas 77,9261% dengan keragaman nilai rasio retensi sendiri sebesar 21,2467. Berikut merupakan persentase nilai rasio retensi sendiri untuk masing – masing perusahaan asuransi.

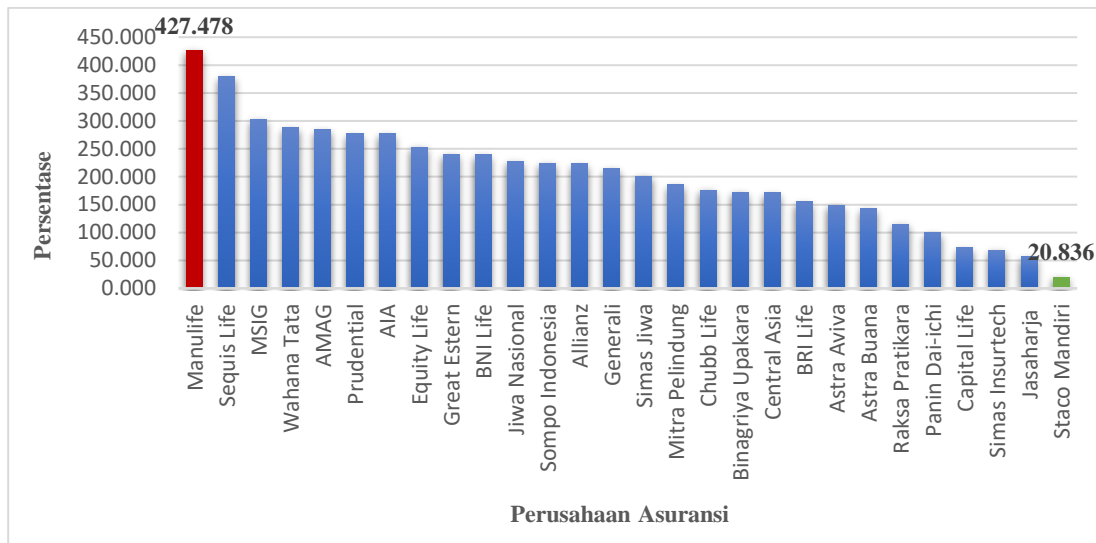


Gambar 4.10 Persentase Rasio Retensi Sendiri

4.1.11 Karakteristik Perusahaan Asuransi Berdasarkan Rasio Cadangan Teknis (X_{11})

Rasio Cadangan Teknis adalah rasio yang digunakan untuk menggambarkan tingkat kecukupan cadangan yang digunakan dalam menghadapi kewajiban yang timbul dari penutupan risiko, Nilai rasio ini didapatkan dari perhitungan antara cadangan teknis dengan premi neto. Pada Gambar 4.11 dapat dilihat bahwa persentase nilai rasio cadangan teknis terbesar dimiliki oleh PT Manulife Insurance dengan persentase sebesar 427,478%. Hal ini menunjukkan bahwa PT Asuransi Tugu Pratama memiliki cadangan yang besar dalam memenuhi kewajiban yang mungkin timbul di masa depan. Sedangkan persentase nilai rasio cadangan teknis terendah dimiliki oleh PT Asuransi Staco Mandiri dengan persentase sebesar 20,8365%.

Untuk rata – rata persentase nilai rasio cadangan teknis perusahaan asuransi sebesar 201,5862% dengan standar deviasi sebesar 94,887. Nilai ini menunjukkan bahwa 50 persen perusahaan asuransi memiliki nilai cadangan teknis dibawah 201,5862% dan 50 persen perusahaan asuransi memiliki nilai cadangan teknis diatas 201,5862% dengan keragaman nilai rasio cadangan teknis sebesar 94,887. Secara umum, rasio cadangan teknis tidak memiliki batas normal tetapi perlu diperhatikan tinggi rendahnya rasio ini apakah memberikan indikasi yang baik atau tidak. Apabila terlalu rendah dikhawatirkan cadangan teknis yang dibentuk perusahaan tidak mencukupi untuk membayar kewajiban di masa mendatang. Sebaliknya bila terlalu tinggi menunjukkan portofolio usaha kurang merata. Berikut merupakan persentase nilai rasio cadangan teknis untuk masing – masing perusahaan asuransi.



Gambar 4.11 Persentase Rasio Cadangan Teknis

4.2 Analisis Komponen Utama

Setelah mengetahui karakteristik rasio keuangan perusahaan asuransi menggunakan statistika deskriptif, selanjutnya akan dilakukan pengelompokkan perusahaan asuransi berdasarkan rasio keuangan menggunakan metode *Fuzzy C – Means* dan *Fuzzy Gustafson Kessel*. Sebelum melakukan pengelompokkan menggunakan metode tersebut, hal pertama yang diperlukan yaitu menyusun matriks U sebagai salah satu input dalam proses pengelompokkan. Matriks U dibentuk berdasarkan hasil *score component* dari Analisis Komponen Utama. Berikut akan dilakukan Analisis Komponen Utama yang kemudian akan dilanjutkan dengan proses pengelompokkan menggunakan metode *Fuzzy C – Means* dan *Fuzzy Gustafson Kessel*.

4.2.1 Pengujian Asumsi

Sebelum melakukan Analisis Komponen Utama ada beberapa pengujian asumsi multivariat yang harus dilakukan. Hal pertama yang dilakukan adalah pengujian asumsi distribusi normal multivariat pada setiap rasio keuangan perusahaan asuransi tahun 2019. Pengujian ini dilakukan menggunakan *Chi-square Plot* dengan menghitung kuadrat jarak mahalalanobis. Untuk melihat apakah data memenuhi asumsi distribusi normal multivariat, dapat diketahui melalui *scree plot* yang akan ditampilkan pada Gambar 4.12. Pada Gambar 4.12, dapat diketahui bahwa plot pada *Chi-square plot* mengikuti *fit line* atau cenderung membentuk garis lurus, hal ini menunjukkan bahwa data rasio keuangan perusahaan asuransi memenuhi asumsi distribusi normal multivariat.

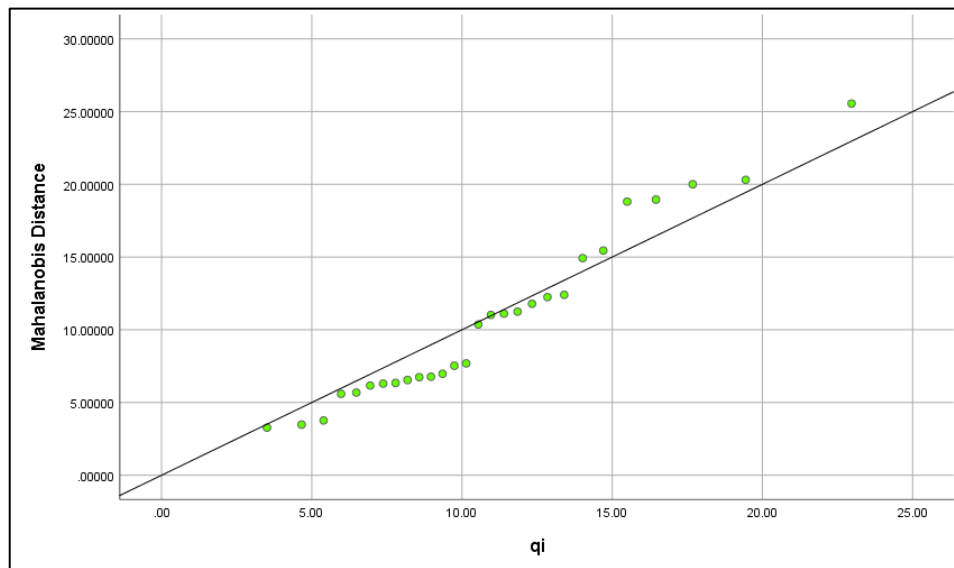
Hal ini akan lebih akurat apabila dilanjutkan dengan melihat korelasi antara jarak mahalalanobis menggunakan Uji *Chi-square* yang akan disajikan pada Tabel 4.2. Berdasarkan Tabel 4.2, nilai korelasi *pearson* antara jarak mahalalanobis yang dihasilkan sebesar 0.983 yang berarti korelasi antara jarak mahalalanobis dengan *Chi-square* memiliki nilai yang besar karena hampir mendekati 1. Hipotesis yang digunakan dalam pemenuhan asumsi ini adalah sebagai berikut.

H_0 : Tidak ada hubungan antara jarak mahalalanobis (data tidak berdistribusi normal multivariat)

H_1 : Ada hubungan antara jarak mahalalanobis (data berdistribusi normal multivariat)

Dari hasil yang diperoleh diambil keputusan bahwa data rasio keuangan perusahaan asuransi Tolak H_0 karena nilai *p – value* nya kurang dari *alpha* 0,05 yaitu 0,000. Maka dapat

dikatakan korelasi pada data rasio keuangan perusahaan asuransi signifikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa rasio keuangan perusahaan asuransi memenuhi asumsi distribusi normal multivariat.



Gambar 4.12 *Chi-square Plot*

Tabel 4.2 Korelasi Jarak Mahalanobis menggunakan Uji *Chi-square*

Jarak	Korelasi <i>Pearson</i>	0,983
Mahalanobis	<i>P - value</i>	0,000

Asumsi yang kedua adalah asumsi korelasi antar rasio keuangan. Asumsi ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada korelasi antar variabel rasio keuangan yang digunakan. Pengujian asumsi ini menggunakan *Bartlett test of Sphericity*. Hipotesis yang digunakan dalam pemenuhan asumsi ini adalah sebagai berikut.

H_0 : Tidak terdapat korelasi multivariat

H_1 : Terdapat korelasi multivariat

Hasil output dari *Bartlett test of Sphericity* ditampilkan pada Tabel 4.3 sebagai berikut.

Tabel 4.3 Hasil *Bartlett test of Sphericity*

X^2_{hitung}	$X^2_{0,05;55}$	Keputusan
158,611	73,3115	Tolak H_0

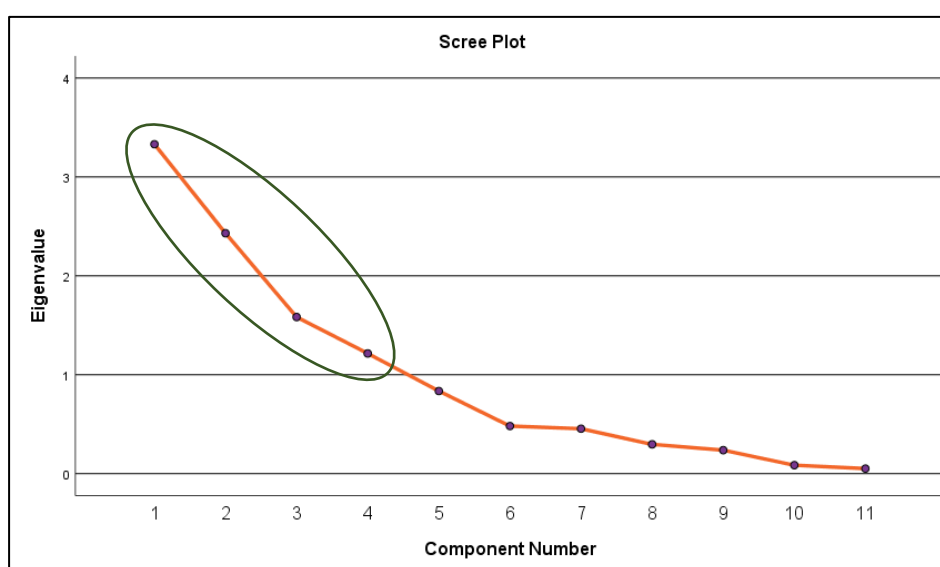
Berdasarkan Tabel 4.3 diatas, nilai X^2_{hitung} yang dihasilkan yaitu 158,611 lebih besar $X^2_{0,05;55}$ yaitu 73,3115 sehingga dapat diambil kesimpulan Tolak H_0 artinya terdapat hubungan (korelasi) antara rasio keuangan perusahaan asuransi pada tingkat keyakinan 95%. Kemudian asumsi terakhir yang harus terpenuhi adalah asumsi kecukupan data. Asumsi ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang digunakan layak untuk dapat dilanjutkan dengan analisis multivariat selanjutnya. Untuk mengetahui apakah data tersebut cukup maka dilakukan perhitungan *Kaiser Meyer Olkin* (KMO). Berdasarkan perhitungan *Kaiser Meyer Olkin* yang telah dilakukan didapatkan nilai KMO sebesar 0,514 dimana nilai tersebut lebih besar dari 0,5.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa data rasio keuangan bisa diakomodasi untuk penentuan Analisis Komponen Utama.

Berdasarkan pengujian ketiga asumsi diatas, dapat disimpulkan bahwa data rasio keuangan perusahaan asuransi tahun 2019 layak untuk dilakukan Analisis Komponen Utama.

4.2.2 Hasil Perhitungan Analisis Komponen Utama

Pada penelitian ini menggunakan 11 variabel dengan 28 objek perusahaan asuransi. Karena banyaknya jumlah data yang digunakan maka perlu dilakukan pereduksian dengan menggunakan Analisis Komponen Utama agar tiap komponen yang terbentuk dapat mewakili seluruh variabel. Hasil dari *score component* pada Analisis Komponen Utama akan diubah menjadi derajat keanggotaan yang berukuran *cluster x objek*. Untuk menentukan banyaknya komponen utama yang terbentuk dapat diketahui dengan melihat *scree plot* yang akan ditampilkan pada Gambar 4.13 sebagai berikut.



Gambar 4.13 Scree Plot

Pada Gambar 4.13 dapat diketahui bahwa pada komponen 1 sampai komponen 4 terbentuk grafik dengan garis turun secara drastis. Hal ini dikarenakan *range* terbesar ada di antara komponen 1, komponen 2, komponen 3 dan komponen 4. Sehingga dapat disimpulkan bahwa komponen utama yang terbentuk ada 4 komponen yang dapat mewakili variabel – variabel pada data rasio keuangan perusahaan asuransi tahun 2019.

Hal ini akan lebih akurat lagi apabila dilihat melalui *output variance explained* yang akan disajikan pada Tabel 4.4. Berdasarkan Tabel 4.4 dapat diketahui bahwa terdapat lebih dari satu komponen yang memiliki nilai *eigenvalue* lebih dari 1. Hal ini menunjukkan bahwa ada 4 komponen utama yang terbentuk berdasarkan data rasio keuangan perusahaan asuransi tahun 2019. Namun dengan melihat *percentage of variance*, pemilihan 4 komponen utama sudah mampu menjelaskan keragaman variabel asli sebesar 77,818%. Oleh karena itu, dari 11 rasio keuangan perusahaan asuransi tahun 2019 dapat dijelaskan sebesar 77,818% dengan 4 komponen yang terbentuk.

Tabel 4.4 *Eigenvalues dan Percentage of Variance*
Initial Eigenvalues

Component	Initial Eigenvalues		
	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3,331	30,280	30,280
2	2,431	22,098	52,377
3	1,583	14394	66,772
4	1,215	11,047	77,818
5	0,835	7,592	85,410
6	0,481	4,375	89,785
7	0,454	4,128	93,913
8	0,296	2,692	96,605
9	0,237	2,156	98,761
10	0,085	0,776	99,537
11	0,051	0,463	100,000

Berikut adalah persamaan 4 komponen yang telah terbentuk.

$$\begin{aligned}
 PC_1 &= 0,746X_1 + 0,660X_2 - 0,287X_3 - 0,425X_4 + 0,586X_5 + 0,776X_6 + 0,460X_7 - \\
 &\quad 0,562X_8 + 0,359X_9 - 0,652X_{10} - 0,222X_{11} \\
 PC_2 &= 0,563X_1 + 0,610X_2 - 0,289X_3 + 0,391X_4 - 0,319X_5 - 0,100X_6 + 0,628X_7 + \\
 &\quad 0,229X_8 - 0,797 + 0,555X_{10} - 0,058X_{11} \\
 PC_3 &= 0,222X_1 - 0,178X_2 + 0,723X_3 + 0,172X_4 + 0,156X_5 + 0,049X_6 + 0,479X_7 - \\
 &\quad 0,126X_8 + 0,104X_9 + 0,068X_{10} + 0,814X_{11} \\
 PC_4 &= -0,117X_1 - 0,136X_2 - 0,019X_3 + 0,605X_4 + 0,632X_5 + 0,505X_6 - 0,175X_7 + \\
 &\quad 0,110X_8 - 0,088X_9 + 0,296X_{10} - 0,154X_{11}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan – persamaan tersebut, selanjutnya akan diperoleh nilai *score component* yang akan dibentuk nilai derajat keanggotaan sesuai dengan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan sebelumnya. Dalam hal ini, fungsi keanggotaan yang digunakan adalah fungsi keanggotaan linear naik, linear turun, segitiga, dan trapesium. Kemudian dari derajat keanggotaan akan dibentuk matriks berukuran *cluster x objek*.

4.3 Pengelompokkan Perusahaan Asuransi menggunakan *Fuzzy C – Means*.

Analisis yang dilakukan selanjutnya adalah pengelompokkan perusahaan asuransi menggunakan metode *Fuzzy C – Means*. Pada analisis sebelumnya, telah didapatkan 4 Analisis Komponen Utama dan *score component* yang dilampirkan pada Lampiran 3. Maka untuk mengelompokkan perusahaan asuransi dengan metode *Fuzzy C – Means* dilakukan peleburan *score component* yang telah dihasilkan dan mencari rata – rata dari *score component* tersebut. Kemudian hasil rata – rata *score component* akan dibentuk derajat keanggotaan sebagai input untuk mendapatkan probabilitas setiap objek sesuai dengan *clusternya*. Hasil dari pembentukan

derajat keanggotaan sesuai dengan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan sebelumnya yaitu fungsi keanggotaan linear naik, linear turun, segitiga dan trapesium dapat dilihat pada Lampiran 4 sampai 11. Kemudian dari derajat keanggotaan yang terbentuk digunakan untuk mendapatkan matriks U. Berikut ini adalah hasil analisis *cluster* optimum menggunakan *Fuzzy C-Means*.

4.3.1 Penentuan *Cluster* Optimum

Pengelompokkan rasio keuangan perusahaan asuransi tahun 2019 menggunakan metode *Fuzzy C – Means* akan dibentuk berdasarkan empat fungsi keanggotaan. Kemudian akan dilakukan analisis lebih lanjut dengan membentuk *cluster* yang berjumlah 2 – 4 *cluster*. Dari hasil masing – masing *cluster* tersebut didapatkan nilai index XB yang digunakan untuk menentukan jumlah *cluster* optimum. Berikut ini merupakan hasil nilai index XB untuk masing – masing *cluster* yang disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Nilai Index XB metode *Fuzzy C – Means*

Jumlah Cluster	Fungsi Keanggotaan			
	Linear Naik	Linear Turun	Segitiga	Trapesium
2	1,20580	1,20580	1,20580	1,20580
3	0,54153	0,54153	0,54153	0,54153
4	0,34468	0,27739	0,27739	0,27739

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat diketahui bahwa jumlah *cluster* optimum pada metode *Fuzzy C – Means* dengan menggunakan fungsi keanggotaan yang berbeda menghasilkan nilai index XB paling rendah ketika menggunakan pengelompokkan 4 *cluster* dimana nilai index XB untuk linear naik sebesar 0,34468 sedangkan untuk linear turun, segitiga dan trapesium sebesar 0,27739.

4.3.2 Pengelompokkan dengan *Cluster* Optimum

Berdasarkan nilai index XB untuk metode *Fuzzy C – Means*, didapatkan jumlah *cluster* optimum yaitu 4 *cluster*. Hasil pengelompokkan dari masing – masing *cluster* optimum dapat dilihat pada Tabel 4.6 yaitu jumlah perusahaan asuransi yang masuk ke dalam *cluster* 1 sebanyak 11 perusahaan asuransi, *cluster* 2 sebanyak 4 perusahaan asuransi, *cluster* 3 sebanyak 1 perusahaan asuransi dan *cluster* 4 sebanyak 12 perusahaan asuransi.

Pada Tabel 4.7 dapat dilihat jika dikategorikan berdasarkan data rasio keuangan tahun 2019 masing – masing *cluster* dapat dikategorikan menjadi 4 kategori yaitu kinerja perusahaan asuransi dengan keuangan yang sangat sehat, kinerja perusahaan asuransi dengan keuangan yang sehat, kinerja perusahaan asuransi dengan keuangan yang kurang sehat dan kinerja perusahaan asuransi dengan keuangan yang tidak sehat. Perusahaan asuransi dapat dikategorikan memiliki kinerja perusahaan dengan keuangan yang sangat sehat adalah perusahaan asuransi yang masuk ke dalam *cluster* 4. Perusahaan asuransi dapat dikategorikan memiliki kinerja perusahaan dengan keuangan yang sehat adalah perusahaan asuransi yang masuk ke dalam *cluster* 3. Perusahaan asuransi dapat dikategorikan memiliki kinerja perusahaan dengan keuangan yang cukup sehat adalah perusahaan asuransi yang masuk ke dalam *cluster* 2. Perusahaan asuransi dapat dikategorikan memiliki kinerja perusahaan dengan keuangan yang tidak sehat adalah perusahaan asuransi yang masuk ke dalam *cluster* 1.

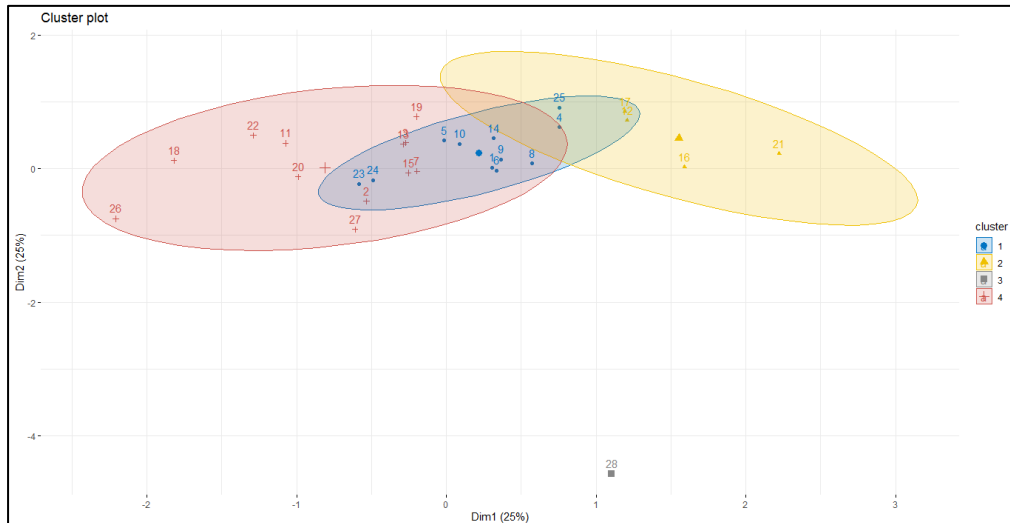
Tabel 4.6 Pengelompokan 4 Cluster menggunakan *Fuzzy C – Means*

Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
PT Asuransi Central Asia			PT Asuransi Allianz Life
PT Capital Life Indonesia	PT Prudential Insurance		PT Asuransi Jiwa Manulife
PT Simas Jiwa			PT Astra Aviva Life
PT Great Estern			PT Asuransi Mitra Pelindung Mustika
PT Asuransi Astra Buana	PT Asuransi Staco Mandiri		PT Asuransi Jiwa Nasional
PT Asuransi Multi Guna Artha		PT Chubb Life Insurance	PT Asuransi Raksa Pratikara
PT BRI Life			PT Asuransi Jiwa Sequis Life
PT AIA Insurance	PT Jasaraharja Putera		PT Panin Dai-ichi Life
PT Sampo Insurance Indonesia			PT BNI Life
PT Asuransi MSIG Indonesia			PT Asuransi Wahana Tata
PT Asuransi Binagriya	PT Simas Insurtech		PT Asuransi Jiwa Generali
			PT Equity Life Insurance

Tabel 4.7 Tingkat Kinerja Perusahaan Asuransi dengan Metode *Fuzzy C - Means*

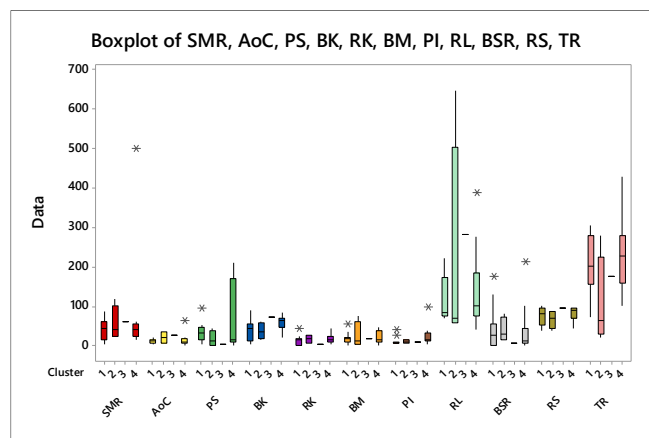
Pengelompokkan	Jumlah Perusahaan Asuransi	Tingkat Kinerja Perusahaan Asuransi
<i>Cluster 1</i>	5	Tidak Sehat
<i>Cluster 2</i>	7	Cukup Sehat
<i>Cluster 3</i>	7	Sehat
<i>Cluster 4</i>	9	Sangat Sehat

Secara visual, plot data hasil clustering dapat dilihat pada Gambar 4.14 yaitu 11 perusahaan asuransi yang masuk pada *cluster* pertama ditunjukkan dengan titik – titik berwarna biru, 4 perusahaan asuransi yang masuk pada *cluster* kedua ditunjukkan dengan titik – titik berwarna jingga, 1 perusahaan yang masuk pada *cluster* ketiga ditunjukkan dengan titik – titik berwarna abu – abu dan 12 perusahaan yang masuk pada *cluster* keempat ditunjukkan dengan titik – titik berwarna merah muda.



Gambar 4.14 Cluster Optimum menggunakan *Fuzzy C – Means*

Berdasarkan hasil karakteristik pengelompokan masing – masing *cluster*, dapat diketahui bahwa ada perbedaan nilai median di setiap *cluster* pada masing – masing rasio keuangan. Rata – rata nilai median tertinggi terjadi pada pengelompokan *cluster* 4. Sedangkan untuk ukuran penyebaran data terbesar terjadi pada pengelompokan *cluster* 2 yang ditunjukkan dengan bentuk *boxplot* yang lebih lebar. Secara visual, perbedaan hasil pengelompokan menggunakan metode *Fuzzy C – Means* dapat dilihat dari *boxplot* yang dapat dilihat pada Gambar 4.15 berikut ini.



Gambar 4.15 *Boxplot* Hasil Cluster Optimum menggunakan *Fuzzy C – Means*

Pada Gambar 4.15 dapat dilihat bahwa hasil *cluster* untuk masing – masing rasio keuangan berbeda – beda. Untuk rasio SMR, AOC, PS, BK, PI, RS dan TK jika nilainya semakin tinggi menunjukkan bahwa kondisi keuangan perusahaan asuransi sudah baik atau dalam keadaan sehat, sebaliknya jika nilainya semakin rendah atau dibawah batas normal menunjukkan bahwa kondisi keuangan perusahaan tersebut tidak dalam keadaan baik. Sedangkan untuk rasio RK, BM, RL dan BSR jika nilainya semakin tinggi atau di atas batas normal menunjukkan bahwa kondisi keuangan perusahaan tersebut tidak dalam keadaan baik, sebaliknya jika nilainya semakin rendah menunjukkan bahwa kondisi keuangan perusahaan asuransi sudah baik atau dalam keadaan sehat.

4.4 Pengelompokkan Perusahaan Asuransi menggunakan *Fuzzy Gustafson Kessel*

Analisis yang dilakukan selanjutnya adalah pengelompokkan perusahaan asuransi menggunakan metode *Fuzzy Gustafson Kessel*. Pada analisis ini digunakan 4 Analisis Komponen Utama dan *score component* yang dilampirkan pada Lampiran 3. Maka untuk mengelompokkan perusahaan asuransi dengan metode *Fuzzy Gustafson Kessel* dilakukan peleburan *score component* yang telah dihasilkan dan mencari rata – rata dari *score component* tersebut. Kemudian hasil rata – rata *score component* akan dibentuk derajat keanggotaan sebagai input untuk mendapatkan probabilitas setiap objek sesuai dengan *clusternya*. Hasil dari pembentukan derajat keanggotaan sesuai dengan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan sebelumnya yaitu fungsi keanggotaan linear naik, linear, turun, segitiga dan trapesium dapat dilihat pada Lampiran 4 sampai 11. Kemudian dari derajat keanggotaan yang terbentuk digunakan untuk mendapatkan matriks U. Berikut ini adalah hasil analisis *cluster optimum* menggunakan *Fuzzy Gustafson Kessel*.

4.4.1 Penentuan *Cluster Optimum*

Pengelompokkan rasio keuangan perusahaan asuransi tahun 2019 menggunakan metode *Fuzzy Gustafson Kessel* akan dibentuk berdasarkan empat fungsi keanggotaan. Kemudian akan dilakukan analisis lebih lanjut dengan membentuk *cluster* yang berjumlah 2 – 4 *cluster*. Dari hasil masing – masing *cluster* tersebut didapatkan nilai index XB yang digunakan untuk menentukan jumlah *cluster optimum*. Hasil nilai index XB untuk masing – masing *cluster* yang disajikan pada Tabel 4.7 berikut ini.

Tabel 4.8 Nilai Index XB metode *Fuzzy Gustafson Kessel*

Jumlah Cluster	Fungsi Keanggotaan			
	Linear Naik	Linear Turun	Segitiga	Trapesium
2	0,94831	0,94831	0,94831	1,07487
3	2,02255	0,63933	0,63933	1,28419
4	0,81783	0,43714	0,53983	0,84739

Berdasarkan Tabel 4.7 dapat diketahui bahwa jumlah *cluster optimum* pada metode *Fuzzy Gustafson Kessel* dengan menggunakan fungsi keanggotaan yang berbeda menghasilkan nilai index XB paling rendah ketika menggunakan pengelompokkan 4 *cluster* dimana nilai index XB untuk linear naik sebesar 0,81783, untuk linear turun sebesar 0,43714, untuk segitiga sebesar 0,53983 dan untuk trapesium sebesar 0,84739.

4.4.2 Pengelompokkan dengan *Cluster Optimum*

Berdasarkan nilai index XB untuk metode *Fuzzy Gustafson Kessel*, didapatkan jumlah *cluster optimum* yaitu 4 *cluster*. Hasil pengelompokkan dari masing – masing *cluster optimum* dapat dilihat pada Tabel 4.9 yaitu jumlah perusahaan asuransi yang masuk ke dalam *cluster 1* sebanyak 5 perusahaan asuransi, *cluster 2* sebanyak 7 perusahaan asuransi, *cluster 3* sebanyak 7 perusahaan asuransi dan *cluster 4* sebanyak 9 perusahaan asuransi. Jika dikategorikan maka untuk *cluster 1* merupakan *cluster*.

Pada Tabel 4.10 dapat dilihat jika dikategorikan berdasarkan data rasio keuangan tahun 2019 masing – masing *cluster* dapat dikategorikan menjadi 4 kategori yaitu kinerja perusahaan asuransi dengan keuangan yang sangat sehat, kinerja perusahaan asuransi dengan keuangan

yang sehat, kinerja perusahaan asuransi dengan keuangan yang kurang sehat dan kinerja perusahaan asuransi dengan keuangan yang tidak sehat. Perusahaan asuransi dapat dikategorikan memiliki kinerja perusahaan dengan keuangan yang sangat sehat adalah perusahaan asuransi yang masuk ke dalam *cluster* 4. Perusahaan asuransi dapat dikategorikan memiliki kinerja perusahaan dengan keuangan yang sehat adalah perusahaan asuransi yang masuk ke dalam *cluster* 3. Perusahaan asuransi dapat dikategorikan memiliki kinerja perusahaan dengan keuangan yang cukup sehat adalah perusahaan asuransi yang masuk ke dalam *cluster* 2. Perusahaan asuransi dapat dikategorikan memiliki kinerja perusahaan dengan keuangan yang tidak sehat adalah perusahaan asuransi yang masuk ke dalam *cluster* 1.

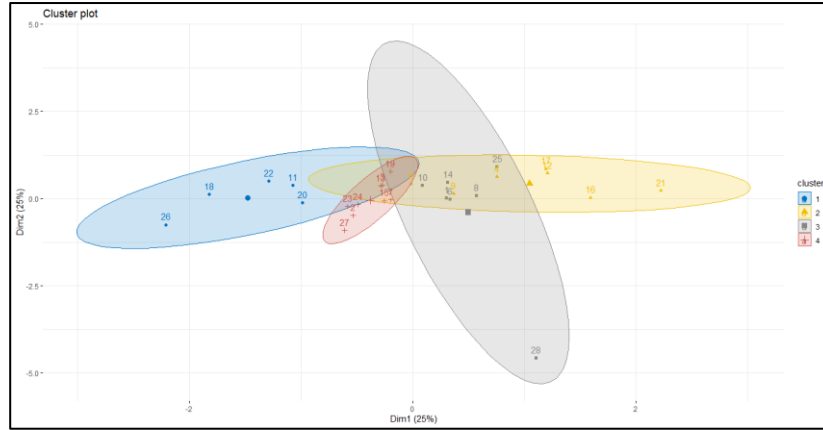
Tabel 4.9 Pengelompokan 4 *Cluster* menggunakan *Fuzzy Gustafson*

<i>Cluster</i> 1	<i>Cluster</i> 2	<i>Cluster</i> 3	<i>Cluster</i> 4
PT Asuransi Mitra Pelindung Mustika	PT Capital Life Indonesia	PT Asuransi Central Asia	PT Asuransi Allianz Life Indonesia
PT Asuransi Jiwa Sequis Life	PT Simas Jiwa	PT Great Estern	PT Asuransi Jiwa Manulife Indonesia
PT BNI Life	PT Asuransi Multi Guna Artha	PT Asuransi Astra Buana	PT Astra Aviva Life
PT Asuransi Wahana Tata	PT Prudential Insurance	PT BRI Life Indonesia	PT Asuransi Jiwa Nasional
PT Asuransi Jiwa Generali Indonesia	PT Asuransi Staco Mandiri	PT AIA Insurance	PT Asuransi Raksa Pratikara
	PT Jasaraharja Putera	PT Asuransi Binagriya Upakara	PT Dai-ichi Life
	PT Simas Insurtech	PT Chubb Life Insurance	PT Sampo Insurance Indonesia
			PT Asuransi MSIG Indonesia
			PT Equity Life Indonesia

Tabel 4.10 Tingkat Kinerja Perusahaan Asuransi dengan Metode *Fuzzy Gustafson Kessel*

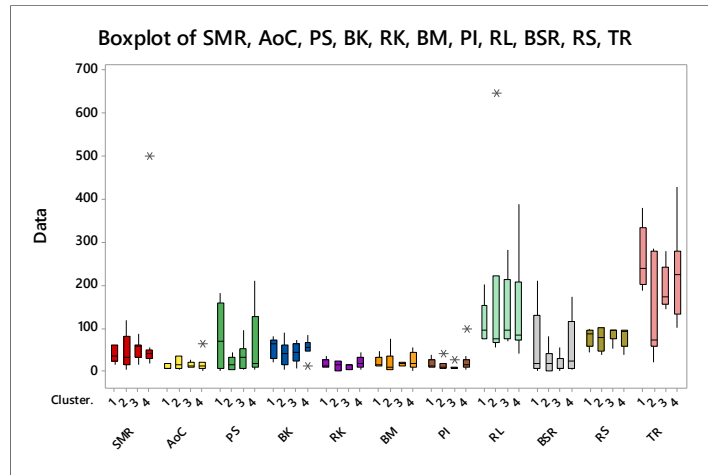
Pengelompokan	Jumlah Perusahaan Asuransi	Tingkat Kinerja Perusahaan Asuransi
<i>Cluster</i> 1	5	Tidak Sehat
<i>Cluster</i> 2	7	Cukup Sehat
<i>Cluster</i> 3	7	Sehat
<i>Cluster</i> 4	9	Sangat Sehat

Secara visual, plot data hasil *clustering* dapat dilihat pada Gambar 4.16 yaitu 5 perusahaan asuransi yang masuk pada *cluster* pertama ditunjukkan dengan titik – titik berwarna biru, 7 perusahaan asuransi yang masuk pada *cluster* kedua ditunjukkan dengan titik – titik berwarna jingga, 7 perusahaan yang masuk pada *cluster* ketiga ditunjukkan dengan titik – titik berwarna abu – abu dan 9 perusahaan yang masuk pada *cluster* keempat ditunjukkan dengan titik – titik berwarna merah muda.



Gambar 4.16 Cluster Optimum menggunakan *Fuzzy Gustafson Kessel*

Berdasarkan hasil karakteristik pengelompokan masing – masing *cluster*, dapat diketahui bahwa ada perbedaan nilai median di setiap *cluster* pada masing – masing rasio keuangan. Rata – rata nilai median tertinggi terjadi pada pengelompokan di *cluster* 1. Sedangkan untuk ukuran penyebaran data terbesar terjadi pada *cluster* 2 yang ditunjukkan dengan bentuk *boxplot* yang lebih lebar. Secara visual, perbedaan hasil pengelompokan menggunakan metode *Fuzzy Gustafson Kessel* dapat dilihat dari *boxplot* yang dapat dilihat pada Gambar 4.17 berikut ini.



Gambar 4.17 Boxplot Hasil Cluster Optimum menggunakan *Fuzzy Gustafson Kessel*

Pada Gambar 4.17 dapat dilihat bahwa hasil *cluster* untuk masing – masing rasio keuangan berbeda – beda. Untuk rasio SMR, AOC, PS, BK, PI, RS dan TK jika nilainya semakin tinggi menunjukkan bahwa kondisi keuangan perusahaan asuransi sudah baik atau dalam keadaan sehat, sebaliknya jika nilainya semakin rendah atau dibawah batas normal menunjukkan bahwa kondisi keuangan perusahaan tersebut tidak dalam keadaan baik. Sedangkan untuk rasio RK, BM, RL dan BSR jika nilainya semakin tinggi atau di atas batas normal menunjukkan bahwa kondisi keuangan perusahaan tersebut tidak dalam keadaan baik,

sebaliknya jika nilainya semakin rendah menunjukkan bahwa kondisi keuangan perusahaan asuransi sudah baik atau dalam keadaan sehat.

4.5 Perbandingan Hasil Pengelompokkan

Setelah menentukan jumlah *cluster* optimum untuk masing – masing metode yaitu 4 *cluster* untuk *Fuzzy C – Means* dan 4 *cluster* untuk *Fuzzy Gustafson Kessel*, langkah selanjutnya adalah menentukan hasil pengelompokkan terbaik dari kedua metode tersebut berdasarkan kriteria nilai *icdrate* (*internal cluster dispersion rate*). *Icdrate* merupakan suatu nilai yang digunakan untuk membandingkan metode *cluster* yang terbaik dengan melihat tingkat dispersi antar anggota dalam *cluster*. Semakin baik hasil pengelompokkan dilihat dari semakin rendah nilai *icdrate* yang berarti perbedaan dalam kelompok tersebut semakin homogen. Dalam perhitungan *icdrate*, hal yang perlu dilakukan adalah menentukan nilai SSW (*Sum Square Within*) yang merupakan nilai jarak total antar anggota dalam suatu *cluster* dengan pusat *cluster* dan SSB (*Sum Square Between*) yang merupakan nilai jarak total antar pusat *cluster*. Nilai *icdrate* untuk masing – masing metode menggunakan 4 fungsi keanggotaan akan ditampilkan pada Tabel 4.11 berikut ini.

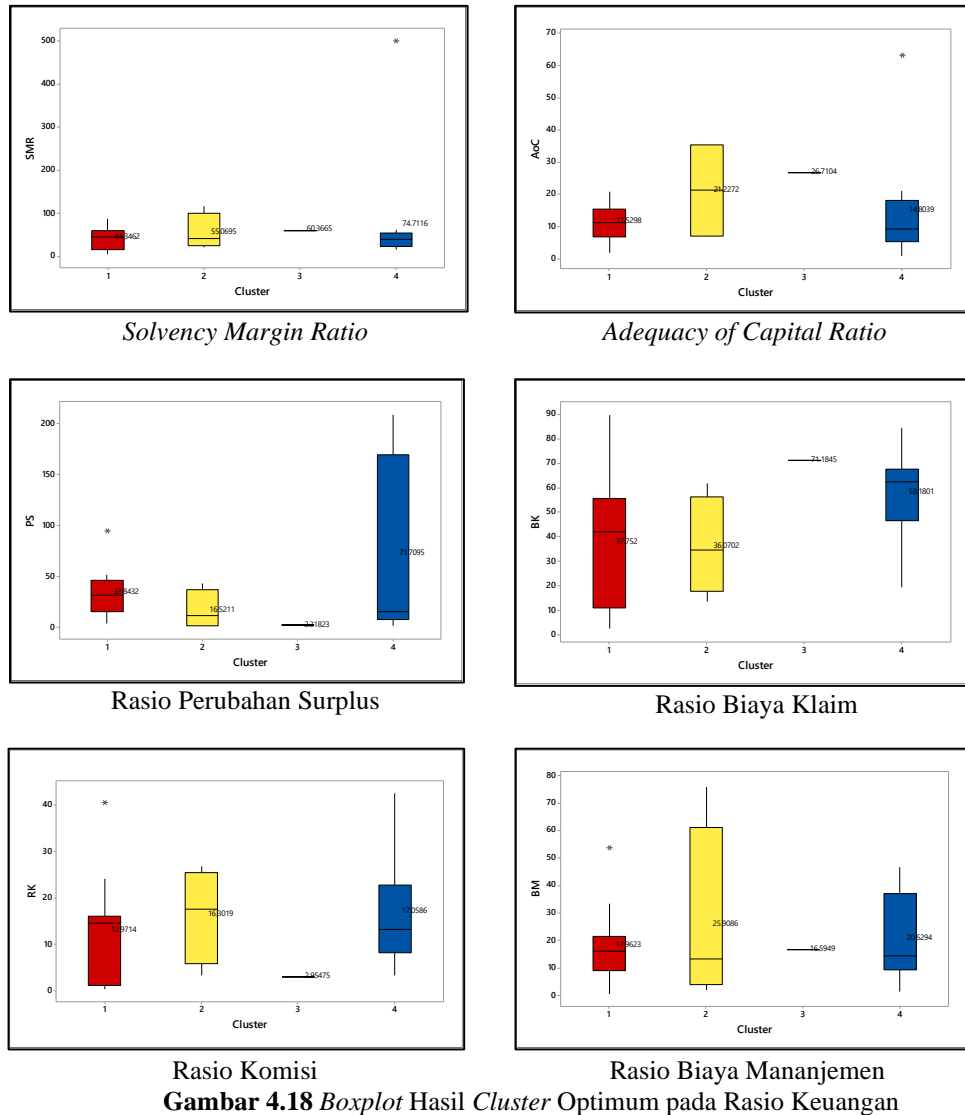
Tabel 4.11 Nilai SSW, SSB dan *icdrate* untuk kedua metode

Nilai	Fuzzy C - Means	Fuzzy Gustafson Kessel
SSW	45,95536	69,87831
SSB	62,04551	38,12255
<i>icdrate</i>	0,42551	0,64702

Berdasarkan Tabel 4.11 dapat diketahui bahwa nilai *icdrate* terkecil didapatkan ketika menggunakan metode *Fuzzy C – Means* dengan jumlah *cluster* optimum sebanyak 4 *cluster*. Hal ini terjadi untuk semua fungsi keanggotaan yang digunakan. Sehingga didapatkan kesimpulan bahwa fungsi keanggotaan yang berbeda memberikan nilai *icdrate* yang sama tergantung metode dan jumlah *cluster* yang digunakan. Hasil perhitungan masing-masing fungsi keanggotaan pada setiap metode dapat dilihat pada Lampiran 12.

4.6 Karakteristik Hasil Pengelompokkan

Karakteristik hasil pengelompokkan dapat diketahui menggunakan statistika deskriptif. Pada penelitian ini statistika deskriptif yang digunakan yaitu pemusatan dan penyebaran. Untuk ukuran pemusatan data menggunakan nilai rata – rata (*mean*), minimum, dan maksimum. Sedangkan untuk ukuran penyebaran menggunakan nilai standar deviasi. Pada Gambar 4.18 akan ditampilkan *boxplot* karakteristik *cluster* optimum pada masing – masing rasio keuangan dengan melihat nilai rata – rata tertinggi, selisih antara nilai median dengan nilai rata – rata dan penyebaran data terbesar. Untuk *boxplot* karakteristik *cluster* optimum seluruh rasio keuangan dapat dilihat pada Lampiran 12.



Gambar 4.18 *Boxplot* Hasil *Cluster* Optimum pada Rasio Keuangan

Setelah mendapatkan hasil karakteristik *cluster* optimum pada masing – masing rasio keuangan, dapat diketahui bahwa ada perbedaan nilai median di setiap *cluster* pada masing – masing rasio keuangan dengan selisih yang tidak terlalu jauh antara nilai median dengan nilai rata – rata. Rata – rata nilai median tertinggi terjadi pada pengelompokan *cluster* ke 4, dimana pada *cluster* ke 4 terdapat 12 perusahaan asuransi yaitu PT Asuransi Allianz Life, PT Asuransi Jiwa Manulife, PT Astra Aviva Life, PT Asuransi Mitra Pelindung Mustika, PT Asuransi Jiwa Nasional, PT Asuransi Raksa Pratikara, PT Asuransi Jiwa Sequis Life, PT Panin Dai-ichi Life, PT BNI Life, PT Asuransi Wahana Tata, PT Asuransi Jiwa Generali, dan PT Equity Life Insurance. Sedangkan untuk ukuran penyebaran data terbesar terjadi pada pengelompokan *cluster* ke 2 yang ditunjukkan dengan bentuk *boxplot* yang lebih lebar, dimana pada *cluster* 2 terdapat 4 perusahaan asuransi yaitu PT Prudential Insurance, PT Asuransi Staco Mandiri, PT Jasaraharja Putera dan PT Simas Insurtech.

4.7 Pengujian *one – way* MANOVA

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa penggunaan metode yang lebih baik berdasarkan nilai *icdrate* adalah metode *Fuzzy C – Means* dengan nilai *icdrate* sebesar 0,42551. Setelah mengetahui metode yang lebih baik, selanjutnya perlu

dilakukan pengujian untuk mengetahui perbedaan karakteristik pada setiap *cluster* terbentuk menggunakan *one-way* MANOVA.

Sebelum melakukan pengujian *one-way* MANOVA, diperlukannya pengecekan asumsi – asumsi terlebih dahulu yaitu data berdistribusi normal multivariat dan matriks kovarian yang homogen. Berdasarkan hasil pengujian asumsi normal multivariat pada Gambar 4.12 dan Tabel 4.2 menyatakan bahwa data rasio keuangan perusahaan asuransi berdistribusi normal multivariat. Selanjutnya dilakukan pengecekan asumsi matriks kovarian yang homogen menggunakan uji *Box's M* dengan hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

H_0 : Matriks kovarian data rasio keuangan perusahaan asuransi homogen.

H_1 : Matriks kovarian data rasio keuangan perusahaan asuransi tidak homogen.

Berdasarkan hasil statistik uji *Box's M* didapatkan maka didapatkan hasil yang ditampilkan pada Tabel 4.12 sebagai berikut.

χ^2_{hitung}	<i>P – value</i>	Keputusan
23,205	0,0504	Tolak H_0

Pada Tabel 4.12 menunjukkan nilai statistik uji *Box's M* adalah 23,205 lebih kecil dari $\chi^2_{0,05;43,5}$ sebesar 59,304 dan nilai signifikan 0,0504 yang berarti Gagal Tolak H_0 . Hal ini menunjukkan bahwa data rasio keuangan pada perusahaan asuransi memenuhi asumsi matriks kovarian yang homogen.

Karena data memenuhi asumsi matriks kovarian yang homogen, maka statistik uji yang digunakan adalah statistik uji *Wilk's Lambda* dengan hipotesis yang digunakan sebagai berikut.

H_0 : Tidak terdapat perbedaan karakteristik pada setiap *cluster* yang terbentuk.

H_1 : Terdapat perbedaan karakteristik pada setiap *cluster* yang terbentuk.

Berdasarkan hasil statistik uji *Wilk's Lambda* maka didapatkan hasil yang ditampilkan pada Tabel 4.13 sebagai berikut.

Λ	F_{hit}	<i>P – value</i>	Keputusan
0,006	27,593	0,000	Tolak H_0

Pada Tabel 4.13 hasil pengujian *one-way* MANOVA menggunakan statistik uji *Wilk's Lambda* menunjukkan bahwa nilai Λ sebesar 0,006 dan F_{hit} sebesar 27,593 dimana nilai tersebut lebih besar dari $F_{0,05;3;23}$ sebesar 3,028 yang berarti Tolak H_0 . Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan karakteristik pada setiap *cluster* yang terbentuk.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab kali ini akan dijelaskan mengenai Kesimpulan dan Saran terkait dengan pengerjaan Laporan Tugas Akhir ini.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Statistika deskriptif yang dibentuk dari 11 variabel rasio keuangan perusahaan asuransi menggambarkan keberagaman perusahaan asuransi berdasarkan rasio keuangan. Dapat diketahui bahwa rasio keuangan tidak memiliki perbedaan nilai karakteristik yang cukup besar antar perusahaan asuransi. Hal ini dilihat dari tidak adanya persentase nilai rasio keuangan yang bernilai negatif. Namun beberapa rasio keuangan memiliki persentase nilai di atas 100% yaitu *Solvency Margin Ratio* (X1), Rasio Perubahan Surplus (X3), Rasio Likuiditas (X8), *Agent's Balance to Surplus Ratio* (X9), Rasio Retensi Sendiri (X10) dan Rasio Cadangan Teknis (X11).
2. Berdasarkan hasil pengelompokkan perusahaan asuransi berdasarkan rasio keuangan menggunakan metode *Fuzzy C – Means* dan *Fuzzy Gustafson Kessel* di dapatkan jumlah *cluster* optimum sebanyak 4 *cluster* untuk *Fuzzy C – Means* dan 4 *cluster* optimum untuk metode *Fuzzy Gustafson Kessel*. Sedangkan untuk perbandingan hasil metode terbaik pada saat menggunakan metode *Fuzzy C – Means* berdasarkan nilai *icdrate* terkecil yaitu 0,42551 dengan jumlah *cluster* optimum sebanyak 4 *cluster*. Dengan jumlah perusahaan asuransi yang masuk ke dalam *cluster* 1 sebanyak 11 perusahaan asuransi, *cluster* 2 sebanyak 4 perusahaan asuransi, *cluster* 3 sebanyak 1 perusahaan asuransi dan *cluster* 4 sebanyak 12 perusahaan asuransi.
3. Berdasarkan hasil karakteristik pada masing – masing rasio keuangan perusahaan asuransi, diketahui bahwa terdapat perbedaan nilai median di setiap *cluster* pada masing – masing rasio keuangan. Rata – rata nilai median tertinggi terjadi pada pengelompokkan *cluster* ke 4. Sedangkan untuk ukuran penyebaran data terbesar terjadi pada pengelompokkan *cluster* ke 2 yang ditunjukkan dengan bentuk *boxplot* yang lebih lebar. Pengujian pada *one – way* MANOVA menunjukkan bahwa nilai Λ sebesar 0,006 dan F_{hit} sebesar 27,593 dimana nilai tersebut lebih besar dari $F_{0,05;3;23}$ sebesar 3,028 yang berarti Tolak H_0 . Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan karakteristik pada setiap *cluster* yang terbentuk.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah diuraikan, maka beberapa saran yang dapat diberikan kepada penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Dapat menambahkan jumlah data perusahaan asuransi berdasarkan rasio keuangan untuk mengatasi asumsi yang tidak terpenuhi dan jumlah *cluster* yang akan dibentuk.
2. Dapat menambahkan variabel rasio keuangan *Early Warning System* yang lebih lengkap sehingga bisa mengetahui kinerja perusahaan asuransi lebih akurat.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

- Accurate Online. (2021). *Solvabilitas adalah Hal Penting dalam Bisnis. Berikut Pengertian, Jenis dan Manfaatnya*. <https://accurate.id/akuntansi/solvabilitas-adalah-hal-penting-dalam-bisnis>. Diakses pada tanggal 21 Oktober 2021.
- Andriyani, I., (2015). Pengaruh Rasio Keuangan Terhadap Pertumbuhan Laba Pada Perusahaan Pertambangan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia. *Jurnal Manajemen dan Bisnis Sriwijaya*, 13(3).
- Afdika, Z., (2021). *Klaim Asuransi: Pengertian, Tujuan, Cara Pengajuan, dan Tips*. <https://www.goala.app/id/blog/asuransi/umum/panduan-klaim-asuransi-lengkap>. Diakses pada tanggal 17 September 2021.
- Akuffo, B., Adjei, S. and Agyei, K., (2016). *Fuzzy classification of life insurance companies in Ghana using financial ratios.*, 25(2343-6662).
- Amalia, N., Widodo, D. and Oktaviana, P., (2016). *Analisis Clustering Perusahaan Sub Sektor Perbankan berdasarkan Rasio Keuangan CAMELS Tahun 2014 menggunakan Metode Fuzzy C-Means dan Fuzzy Gustafson Kessel*. http://ejurnal.its.ac.id/index.php/sains_seni/article/view/16651. Diakses pada tanggal 17 September 2021.
- Awaliyah, H. and Barnas, B., (2020). *Perbandingan Kinerja Keuangan Perusahaan Asuransi Syariah Berdasarkan Early Warning System dan Risk-Based Capital pada PT Asuransi Jiwa Syariah Jasa Mitra Abadi Tbk Sebelum dan Sesudah Go Public*. **Journal of Applied Islamic Economics and Finance**, 1(1).
- Awawa, Y., (2021). *Peran Asuransi bagi Masyarakat, Usaha, hingga Ekonomi Negara*. <https://www.goala.app/id/blog/asuransi/umum/peran-asuransi-bagi-masyarakat-hingga-negara>. Diakses pada tanggal 17 September 2021.
- Balasko, B., Abonyi, J. and Feil, B. (2007). *Fuzzy Clustering and Data Analysis Toolbox For Use with Matlab*. University of Veszprem: Veszprem.
- BNI Life Insurance. (2021). *Berikut Pengertian Premi Asuransi yang Anda Harus Ketahui* | *Life Blog* | BNI Life Insurance. <https://www.bni-life.co.id/id/lifeblog/berikut-pengertian-premi-asuransi-yang-anda-harus-ketahui>. Diakses pada 17 September 2021.
- Bps.go.id. (2021). Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/indicator/13/1080/1/jumlah-perusahaan-asuransi-dan-perusahaan-penunjang-asuransi.html>. Diakses pada tanggal 17 September 2021.
- Dian, A., 2021. *Jenis dan Peran Perusahaan Asuransi di Indonesia* | Opsiku. <https://www.opsiku.com/media/finance/jenis-dan-peran-perusahaan-asuransi>. Diakses pada tanggal 14 Oktober 2021.
- Diana, N., (2021). *Analisis Kinerja Keuangan Perusahaan Sebelum dan Sesudah Penerapan E-Commerce* (Studi Pada Perusahaan Sub Sector Retail Trade Dalam Index Saham Syariah Indonesia (ISSI) DI BURSA EFEK INDONESIA). *E - JRA*, 10(03).
- Dewayanta, W., Yusivar, F. and Subiantoro, A., (2006). *Gustafson Kessel Fuzzy Clustering untuk Identifikasi Model Fuzzy Takagi Sugeno*. *Risalah Lokakarya Komputasi Sains dan Teknologi Nuklir XVII*, pp.401- 406.

- Fahmi, I. (2015). *Analisis Kinerja Keuangan*. Edisi Pertama. Alfabeta. Bandung.
- Fahmi, I. (2017). *Analisis Kinerja Keuangan*. Alfabeta.
- Faisal Mirza, M., (2009). *Metode Clustering Dengan Algoritma Fuzzy C-Means untuk Rekomendasi Pemilihan Bidang Keahlian Pada Program Studi Teknik Informatika*. http://eprints.dinus.ac.id/12282/1/jurnal_12191.pdf. Diakses pada tanggal 17 September 2021.
- Fatkurromah, L., Sukarno, H. and Farida, L., (2015). Artikel Ilmiah Mahasiswa. *Analisis Kinerja Keuangan Perusahaan Asuransi yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia*.
- Febrianti, F., Hafiyusholeh, M. and Asyhar, A., (2016). *PERBANDINGAN PENGKLUSTERAN DATA IRIS MENGGUNAKAN METODE K-MEANS DAN FUZZY CMEAN*. *JURNAL MATEMATIKA "MANTIK"*, 02(01).
- Harianto, K., (2018). *Kinerja Keuangan Perusahaan Asuransi Di Indonesia dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. *Future Jurnal Manajemen dan Akuntansi*, 6(1).
- Himah, E. and Sulaiman, R., (2021). *IMPLEMENTASI METODE FUZZY C-MEANS DAN TOPSIS DALAM EVALUASI KINERJA KEUANGAN PERUSAHAAN PERBANKAN DI INDONESIA BERDASARKAN RASIO KEUANGAN*, 09(01), p.44.
- Hery. (2015). *Praktis Menyusun Laporan Keuangan*. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Irawan, M., (2013). *Pendekatan Fuzzy Clustering untuk Mengetahui Potensi Usaha mikro di Surabaya*. *JURNAL SAINS DAN SENI POMITS*, 2(1).
- Kuo, L.W. dan Miin, S.Y. (2004). *A Cluster Validity Index for Fuzzy Clustering*. *Pattern Recognition Letter*. 26 1275-1291.
- Librianty, A., (2021). *Banyak Perusahaan Asuransi Alami Gagal Bayar, Apa Sebabnya?*. <https://www.liputan6.com/bisnis/read/4543466/banyak-perusahaan-asuransi-alami-gagal-bayar-apa-sebabnya>. Diakses pada tanggal 17 September 2021.
- Mauliyadi M, A., Sofyan, H. and Subianto, M., (2013). *PERBANDINGAN METODE FUZZY C-MEANS (FCM) DAN FUZZY GUSTAFSON-KESSEL (FGK) MENGGUNAKAN DATA CITRA SATELIT QUICKBIRD (Studi Kasus Desa Lubuk Batee, Aceh Besar)*. *Jurnal Matematika*.
- Munawir. (2002). *Analisis Informasi Keuangan* (Edisi Pertama). Yogyakarta: Liberty.
- MobileStatistik.Com | Research Independent Institution. (2020). *Analisis Komponen Utama (AKU) MobileStatistik.Com*. <https://www.mobilestatistik.com/principal-component-analysis-pca>. Diakses pada tanggal 21 Oktober 2021.
- Ningrat, D., Maruddani, D. and Wuryandari, T., (2016). *ANALISIS CLUSTER DENGAN ALGORITMA K-MEANS DAN FUZZY C-MEANS CLUSTERING UNTUK PENGELOMPOKAN DATA OBLIGASI KORPORASI*. *JURNAL GAUSSIAN*, 5(4).
- Nurfadila, S., Hidayat, R. and Sulasmiyati, S., (2015). *ANALISIS RASIO KEUANGAN DAN RISK BASED CAPITAL UNTUK MENILAI KINERJA KEUANGAN PERUSAHAAN ASURANSI (Studi pada PT. Asei Reasuransi Indonesia (Persero) Periode 2011-2013)*. *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)*, 22(1).

- Ojk.go.id. (2021). <https://www.ojk.go.id/id/regulasi/Documents/Pages/SEOJK-tentang-Laporan-Bulanan-Perusahaan-Asuransi-dan-Perusahaan-Reasuransi/Pedoman.pdf>. Diakses pada tanggal 21 Oktober 2021.
- Putri, M. and Fithriasari, K., (2015). *Pengelompokan Kabupaten/Kota di Jawa Timur Berdasarkan Indikator Kesehatan Masyarakat Menggunakan Metode Kohonen SOM dan K-Means*. **JURNAL SAINS DAN SENI ITS**, 4(1).
- Rahmatika, L., (2015). *ANALISIS KELOMPOK DENGAN ALGORITMA FUZZY C-MEANS DAN GUSTAFSON KESSEL CLUSTERING PADA INDEKS LQ4*. Eprints.undip.ac.id. http://eprints.undip.ac.id/47210/1/Lailly_Rahmatika.pdf. Diakses pada tanggal 17 September 2021.
- Rahardjo, B., (2013). *ANALISIS FAKTOR UNTUK MENGETAHUI PENGARUH PERSONAL SELLING DAN WORD OF MOUTH TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN SUATU STUDI KASUS PADA PT. STARMAS INTI ALUMINIUM INDUSTRY*. Fe.budiluhur.ac.id. <http://fe.budiluhur.ac.id/wp-content/uploads/2013/04/5.-Budi-Rahardjo.pdf>. Diakses pada tanggal 17 September 2021.
- Ramadhan, A. and Efendi, Z., (2017). *Perbandingan K-Means dan Fuzzy C-Means untuk Pengelompokan Data User Knowledge Modeling*. Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI) 9,.
- Rastuti, S.H.,M.H, T., 2016. *Aspek Hukum Perjanjian Asuransi*. Yogyakarta: Penerbit Medpress Digital.
- Riau Journal Of Computer Science, (2015). *Penerapan Algoritma Fuzzy Clustering Untuk Penentuan Jurusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK Negeri 1 Rambah)*. 1(1).
- Sanusi, W., Zaky, A. and Afni, B., n.d. (2019). *Analisis Fuzzy C-Means dan Penerapannya Dalam Pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan Berdasarkan Faktor-faktor Penyebab Gizi Buruk*. **Journal of Mathematics, Computations and Statistics**, 2 (1).
- Saputra, E., (2018). *ANALISIS KINERJA KEUANGAN BERDASARKAN RASIO KEUANGAN PADA PT. ASURANSI SINAR MAS*, 1(1).
- Satria, Salustra. (1994). *Pengukuran Kinerja Keuangan Perusahaan Asuransi Kerugian di Indonesia dengan Analisis Rasio Keuangan "Early Warning System"*. Jakarta: Lembaga Penerbit FE-UI.
- Sianturi, C., (2015). *Analisis Segmentasi Citra USG Hati Menggunakan Metode Fuzzy C-Mean*. **Citec Journal**, 2(3).
- Sudana, I Made. (2011). *Manajemen Keuangan Perusahaan Teori dan Praktik*. Jakarta: Erlangga.
- Sundjaja, Ridwan S. & Inge Barlian. (2003). *Manajemen Keuangan Satu*. Jakarta: Literata Lintas Media.
- Susilawati AS. DM, S., (2011). *ANALISIS KOMPONEN UTAMA DALAM MEMONITOR PENGENDALIAN KUALITAS PRODUKSI KARET (Studi Kasus PT.PP.London Sumatra Indonesia Indonesia Tbk)*.

- Umami, H. and Budiarti, A., (2019). *PENGARUH CR, TATO DAN DER TERHADAP KINERJA KEUANGAN PERUSAHAAN FOOD AND BEVERAGES DI BEI*. **Jurnal Ilmu dan Riset Manajemen**, 8(6).
- Vijayarajan, R., & Muttan, S. (2014). *Fuzzy C-Means Clustering Based Principal Component Averaging Fusion*. **International Journal of Fuzzy System**, II, 153-159.
- www.allianz.co.id. (2019). *Yuk, Mengenal Berbagai Macam Perusahaan Asuransi di Indonesia*. <https://www.allianz.co.id/explore/yuk-mengenal-berbagai-macam-perusahaan-asuransi-di-indonesia.html>. Diakses pada tanggal 21 Oktober 2021.
- Yunianto, A., (2004). *Kinerja dan Risiko Keuangan Perusahaan Asuransi Sebelum dan Selama Masa Krisis Ekonomi (Studi Kasus Pada Perusahaan Asuransi yang Go Publik di Bursa Efek Jakarta 2020)*. Pengetahuan Asuransi Di Indonesia. CV Cendekia Press, p.<https://www.cendekiapress.com>.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Penelitian

Perusahaan Asuransi	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
PT Asuransi Central Asia	86.775	11.094	51.486	21.960	14.667	20.975	6.207	69.530	27.767	53.175	171.361
PT Asuransi Aliianz Life Indonesia	16.149	5.250	206.454	55.365	18.872	6.666	16.000	275.114	29.159	94.019	223.515
PT Asuransi Jiwa Manulife Indonesia	40.107	6.328	208.910	65.502	16.689	14.273	34.000	115.784	4.929	96.948	427.478
PT Capital Life Indonesia	14.886	15.444	14.951	89.791	0.932	1.659	9.730	171.490	0.084	99.939	72.399
PT Simas Jiwa	3.861	1.830	3.523	2.323	0.255	0.539	39.329	222.000	0.339	100.387	201.059
PT Great Eastern	59.304	20.851	28.667	7.160	7.160	8.996	5.680	164.526	0.452	94.994	239.931
PT Astra Aviva Life	40.046	21.118	8.707	60.691	11.098	1.205	4.000	387.112	7.524	91.361	149.292
PT Asuransi Astra Buana	44.447	10.337	94.088	42.062	16.049	16.232	6.600	80.868	54.260	79.840	142.723
PT Asuransi Multi Guna Artha	80.111	13.508	32.277	45.380	24.171	33.305	7.000	74.749	35.504	45.857	284.462
PT BRI Life Insurance	13.301	6.064	31.313	55.761	1.172	11.489	10.000	95.134	4.891	96.187	155.098
PT Asuransi Mitra Pelindung Mustika	58.275	16.952	10.171	35.547	35.646	45.995	12.000	75.543	49.065	71.067	185.308
PT Prudential Insurance	21.828	6.789	2.261	61.799	13.612	9.966	7.000	644.405	15.684	89.231	277.229
PT Asuransi Jiwa Nasional	498.904	63.148	2.553	43.856	24.207	46.530	96.900	40.981	8.097	63.456	227.294
PT AIA Insurance	31.979	8.023	34.911	64.540	15.629	13.682	4.000	211.411	5.928	95.671	276.957
PT Asuransi Raksa Pratikara	18.168	0.736	12.494	54.704	42.668	40.849	11.900	81.970	101.572	67.358	114.641
PT Asuransi Staco Mandiri	116.581	35.411	1.100	30.073	26.762	75.813	16.000	55.493	40.595	77.766	20.836
PT Jasaraharja Putera	30.554	7.631	42.699	39.068	21.579	16.112	10.650	71.751	80.954	59.116	57.134
PT Asuransi Jiwa Sequis Life	34.159	5.556	69.835	81.693	7.364	14.442	36.000	95.999	0.224	89.512	379.584
PT Panin Dai-ichi Life	42.091	17.354	17.718	84.372	7.459	8.380	14.000	64.868	2.576	96.335	99.586

Lampiran 1 Data Penelitian (Lanjutan)

Perusahaan Asuransi	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
PT BNI Life	15.332	4.238	180.263	64.811	10.708	13.062	13.000	105.240	8.952	98.887	239.593
PT Simas Insurtech	51.315	35.078	20.024	13.340	3.255	1.744	6.000	65.618	16.307	36.340	68.577
PT Asuransi Wahana Tata	33.213	6.844	135.255	19.381	11.737	18.416	7.000	76.326	210.552	43.366	287.777
PT Sampo Insurance Indonesia	54.326	13.211	46.207	46.320	40.553	53.402	6.000	82.345	130.052	51.707	224.572
PT Asuransi MSIG Indonesia	40.205	6.725	27.683	10.943	7.547	16.002	10.000	81.023	173.476	36.255	303.160
PT Asuransi Binagriya Upakara	58.613	19.740	7.170	29.033	14.552	21.304	24.020	73.646	24.963	75.936	171.558
PT Asuransi Jiwa Generali Indonesia	61.406	18.370	1.255	63.928	14.888	12.117	14.270	200.670	16.972	85.542	213.938
PT Equity Life Indonesia	38.689	11.753	6.897	68.312	3.367	25.619	19.090	135.939	23.170	95.623	253.240
PT Chubb Life Insurance	60.366	26.710	2.318	71.185	2.955	16.595	7.400	280.623	4.459	96.053	176.112

Lampiran 2 Data Score Component

Perusahaan Asuransi	PC1	PC2	PC3	PC4
PT Asuransi Central Asia	-0.2790	0.5102	-0.3093	0.2871
PT Asuransi Allianz Life Indonesia	0.4015	0.1692	-0.4273	-0.4778
PT Asuransi Jiwa Manulife Indonesia	-0.1079	-0.5013	-0.0668	0.0019
PT Capital Life Indonesia	-0.7789	0.1861	0.1677	0.6175
PT Simas Jiwa	-0.7786	0.2607	-0.5292	-0.1964
PT Great Estern	-0.5718	1.0027	-0.7987	0.2259
PT Astra Aviva Life	0.9586	-0.5164	-0.2325	1.2080
PT Asuransi Astra Buana	-0.4550	0.5246	0.0581	0.2199
PT Asuransi Multi Guna Artha	-0.5088	0.7689	-0.7224	0.5118
PT BRI Life Insurance	-0.8345	0.6700	-1.0120	0.1678
PT Asuransi Mitra Pelindung Mustika	0.3339	-0.8871	-0.8121	0.0420
PT Prudential Insurance	-0.9561	-0.0757	1.2269	0.3357
PT Asuransi Jiwa Nasional	1.2156	-1.4580	0.3326	1.5241
PT AIA Insurance	-1.0109	0.8732	-1.0916	0.4059
PT Asuransi Raksa Pratikara	0.6340	-0.6258	0.3069	0.2283
PT Asuransi Staco Mandiri	-0.7030	0.5914	1.5922	0.0921
PT Jasaraharja Putera	-0.9876	-0.2509	1.3006	0.3816
PT Asuransi Jiwa Sequis Life	0.5024	-1.7493	0.2342	-1.8846
PT Panin Dai-ichi Life	0.7267	-1.2151	-0.3323	1.9731
PT BNI Life	0.4010	-0.5719	-0.3467	-0.7219
PT Simas Insurtech	-0.7764	0.1648	2.8638	0.1749
PT Asuransi Wahana Tata	0.3913	-2.1593	1.0247	-1.4100
PT Sampo Insurance Indonesia	-0.2983	0.2641	-0.4393	-1.2028
PT Asuransi MSIG Indonesia	-0.7290	0.4511	-0.3268	-1.6950
PT Asuransi Binagriya Upakara	-1.3115	0.4437	-0.3344	0.6074
PT Asuransi Jiwa Generali Indonesia	0.5471	-0.1141	-1.6177	-2.0726
PT Equity Life Indonesia	1.7739	0.2103	-1.2276	1.4298
PT Chubb Life Insurance	3.2013	3.0339	1.5190	-0.7738

Lampiran 3 Data Derajat Keanggotaan Fungsi Keanggotaan Linear Naik

Perusahaan Asuransi	Linear Naik	2 Cluster		3 Cluster			4 Cluster			
		C1	C2	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C4
PT Asuransi Central Asia	0.3386	0.3386	0.6614	0.3386	0.3307	0.3307	0.3386	0.2205	0.2205	0.2205
PT Asuransi Allianz Life Indonesia	0.2855	0.7145	0.2855	0.3572	0.3572	0.2855	0.2382	0.2382	0.2855	0.2382
PT Asuransi Jiwa Manulife Indonesia	0.2523	0.7477	0.2523	0.3738	0.3738	0.2523	0.2492	0.2492	0.2523	0.2492
PT Capital Life Indonesia	0.3370	0.3370	0.6630	0.3370	0.3315	0.3315	0.3370	0.2210	0.2210	0.2210
PT Simas Jiwa	0.1967	0.1967	0.8033	0.1967	0.4016	0.4016	0.1967	0.2678	0.2678	0.2678
PT Great Estern	0.3043	0.3043	0.6957	0.3043	0.3478	0.3478	0.3043	0.2319	0.2319	0.2319
PT Astra Aviva Life	0.4566	0.5434	0.4566	0.2717	0.4566	0.2717	0.1811	0.1811	0.1811	0.4566
PT Asuransi Astra Buana	0.3521	0.3521	0.6479	0.3521	0.3239	0.3239	0.3521	0.2160	0.2160	0.2160
PT Asuransi Multi Guna Artha	0.3230	0.3230	0.6770	0.3230	0.3385	0.3385	0.3230	0.2257	0.2257	0.2257
PT BRI Life Insurance	0.2196	0.2196	0.7804	0.2196	0.3902	0.3902	0.2196	0.2601	0.2601	0.2601
PT Asuransi Mitra Pelindung Mustika	0.1889	0.8111	0.1889	0.4055	0.4055	0.1889	0.2704	0.2704	0.1889	0.2704
PT Prudential Insurance	0.3700	0.3700	0.6300	0.3700	0.3150	0.3150	0.2100	0.3700	0.2100	0.2100
PT Asuransi Jiwa Nasional	0.4758	0.5242	0.4758	0.2621	0.4758	0.2621	0.1747	0.1747	0.1747	0.4758
PT AIA Insurance	0.2377	0.2377	0.7623	0.2377	0.3811	0.3811	0.2377	0.2541	0.2541	0.2541

Lampiran 3 Data Derajat Keanggotaan Fungsi Keanggotaan Linear Naik (Lanjutan)

Perusahaan Asuransi	Linear Naik	2 Cluster		3 Cluster			4 Cluster			
		C1	C2	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C4
PT Asuransi Raksa Pratikara	0.3712	0.6288	0.3712	0.3144	0.3712	0.3144	0.2096	0.2096	0.2096	0.3712
PT Asuransi Staco Mandiri	0.4718	0.4718	0.5282	0.4718	0.2641	0.2641	0.1761	0.4718	0.1761	0.1761
PT Jasaraharja Putera	0.3615	0.3615	0.6385	0.3615	0.3192	0.3192	0.2128	0.3615	0.2128	0.2128
PT Asuransi Jiwa Sequis Life	0.0352	0.9648	0.0352	0.4824	0.4824	0.0352	0.3216	0.3216	0.0352	0.3216
PT Panin Dai-ichi Life	0.4307	0.5693	0.4307	0.2846	0.4307	0.2846	0.1898	0.1898	0.1898	0.4307
PT BNI Life	0.1971	0.8029	0.1971	0.4015	0.4015	0.1971	0.2676	0.2676	0.1971	0.2676
PT Simas Insurtech	0.5552	0.5552	0.4448	0.5552	0.2224	0.2224	0.1483	0.5552	0.1483	0.1483
PT Asuransi Wahana Tata	0.1078	0.8922	0.1078	0.4461	0.4461	0.1078	0.2974	0.2974	0.1078	0.2974
PT Sampo Insurance Indonesia	0.1544	0.1544	0.8456	0.4228	0.4228	0.1544	0.2819	0.2819	0.1544	0.2819
PT Asuransi MSIG Indonesia	0.0935	0.0935	0.9065	0.4532	0.4532	0.0935	0.3022	0.3022	0.0935	0.3022
PT Asuransi Binagriya Upakara	0.2601	0.2601	0.7399	0.2601	0.3700	0.3700	0.2601	0.2466	0.2466	0.2466
PT Asuransi Jiwa Generali Indonesia	0.0000	1.0000	0.0000	0.5000	0.5000	0.0000	0.3333	0.3333	0.0000	0.3333
PT Equity Life Indonesia	0.5317	0.4683	0.5317	0.2341	0.5317	0.2341	0.1561	0.1561	0.1561	0.5317
PT Chubb Life Insurance	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000

Lampiran 4 Data Derajat Keanggotaan Fungsi Keanggotaan Linear Turun

Perusahaan Asuransi	Linear Turun	2 Cluster		3 Cluster			4 Cluster			
		C1	C2	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C4
PT Asuransi Central Asia	0.6614	0.6614	0.3386	0.6614	0.1693	0.1693	0.6614	0.1129	0.1129	0.1129
PT Asuransi Allianz Life Indonesia	0.7145	0.2855	0.7145	0.1428	0.1428	0.7145	0.0952	0.0952	0.7145	0.0952
PT Asuransi Jiwa Manulife Indonesia	0.7477	0.2523	0.7477	0.1262	0.1262	0.7477	0.0841	0.0841	0.7477	0.0841
PT Capital Life Indonesia	0.6630	0.6630	0.3370	0.6630	0.1685	0.1685	0.6630	0.1123	0.1123	0.1123
PT Simas Jiwa	0.8033	0.8033	0.1967	0.8033	0.0984	0.0984	0.8033	0.0656	0.0656	0.0656
PT Great Estern	0.6957	0.6957	0.3043	0.6957	0.1522	0.1522	0.6957	0.1014	0.1014	0.1014
PT Astra Aviva Life	0.5434	0.4566	0.5434	0.2283	0.5434	0.2283	0.1522	0.1522	0.1522	0.5434
PT Asuransi Astra Buana	0.6479	0.6479	0.3521	0.6479	0.1761	0.1761	0.6479	0.1174	0.1174	0.1174
PT Asuransi Multi Guna Artha	0.6770	0.6770	0.3230	0.6770	0.1615	0.1615	0.6770	0.1077	0.1077	0.1077
PT BRI Life Insurance	0.7804	0.7804	0.2196	0.7804	0.1098	0.1098	0.7804	0.0732	0.0732	0.0732
PT Asuransi Mitra Pelindung Mustika	0.8111	0.1889	0.8111	0.0945	0.0945	0.8111	0.0630	0.0630	0.8111	0.0630
PT Prudential Insurance	0.6300	0.6300	0.3700	0.6300	0.1850	0.1850	0.1233	0.6300	0.1233	0.1233
PT Asuransi Jiwa Nasional	0.5242	0.4758	0.5242	0.2379	0.5242	0.2379	0.1586	0.1586	0.1586	0.5242
PT AIA Insurance	0.7623	0.7623	0.2377	0.7623	0.1189	0.1189	0.7623	0.0792	0.0792	0.0792

Lampiran 4 Data Derajat Keanggotaan Fungsi Keanggotaan Linear Turun (Lanjutan)

Perusahaan Asuransi	Linear Turun	2 Cluster		3 Cluster			4 Cluster			
		C1	C2	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C4
PT Asuransi Raksa Pratikara	0.6288	0.3712	0.6288	0.1856	0.6288	0.1856	0.1237	0.1237	0.1237	0.6288
PT Asuransi Staco Mandiri	0.5282	0.5282	0.4718	0.5282	0.2359	0.2359	0.1573	0.5282	0.1573	0.1573
PT Jasaraharja Putera	0.6385	0.6385	0.3615	0.6385	0.1808	0.1808	0.1205	0.6385	0.1205	0.1205
PT Asuransi Jiwa Sequis Life	0.9648	0.0352	0.9648	0.0176	0.0176	0.9648	0.0117	0.0117	0.9648	0.0117
PT Panin Dai-ichi Life	0.5693	0.4307	0.5693	0.2154	0.5693	0.2154	0.1436	0.1436	0.1436	0.5693
PT BNI Life	0.8029	0.1971	0.8029	0.0985	0.0985	0.8029	0.0657	0.0657	0.8029	0.0657
PT Simas Insurtech	0.4448	0.4448	0.5552	0.4448	0.2776	0.2776	0.1851	0.4448	0.1851	0.1851
PT Asuransi Wahana Tata	0.8922	0.1078	0.8922	0.0539	0.0539	0.8922	0.0359	0.0359	0.8922	0.0359
PT Sampo Insurance Indonesia	0.8456	0.8456	0.1544	0.0772	0.0772	0.8456	0.0515	0.0515	0.8456	0.0515
PT Asuransi MSIG Indonesia	0.9065	0.9065	0.0935	0.0468	0.0468	0.9065	0.0312	0.0312	0.9065	0.0312
PT Asuransi Binagriya Upakara	0.7399	0.7399	0.2601	0.7399	0.1300	0.1300	0.7399	0.0867	0.0867	0.0867
PT Asuransi Jiwa Generali Indonesia	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000
PT Equity Life Indonesia	0.4683	0.5317	0.4683	0.2659	0.4683	0.2659	0.1772	0.1772	0.1772	0.4683
PT Chubb Life Insurance	0.0000	1.0000	0.0000	0.5000	0.5000	0.0000	0.3333	0.3333	0.0000	0.3333

Lampiran 5 Data Derajat Keanggotaan Fungsi Keanggotaan Segitiga

Perusahaan Asuransi	Segitiga	2 Cluster		3 Cluster			4 Cluster			
		C1	C2	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C4
PT Asuransi Central Asia	0.9637	0.9637	0.0363	0.9637	0.0182	0.0182	0.9637	0.0121	0.0121	0.0121
PT Asuransi Allianz Life Indonesia	0.9103	0.0897	0.9103	0.0448	0.0448	0.9103	0.0299	0.0299	0.9103	0.0299
PT Asuransi Jiwa Manulife Indonesia	0.8045	0.1955	0.8045	0.0977	0.0977	0.8045	0.0652	0.0652	0.8045	0.0652
PT Capital Life Indonesia	0.9660	0.9660	0.0340	0.9660	0.0170	0.0170	0.9660	0.0113	0.0113	0.0113
PT Simas Jiwa	0.6272	0.6272	0.3728	0.6272	0.1864	0.1864	0.6272	0.1243	0.1243	0.1243
PT Great Estern	0.9703	0.9703	0.0297	0.9703	0.0149	0.0149	0.9703	0.0099	0.0099	0.0099
PT Astra Aviva Life	0.7916	0.2084	0.7916	0.1042	0.7916	0.1042	0.0695	0.0695	0.0695	0.7916
PT Asuransi Astra Buana	0.9439	0.9439	0.0561	0.9439	0.0280	0.0280	0.9439	0.0187	0.0187	0.0187
PT Asuransi Multi Guna Artha	0.9864	0.9864	0.0136	0.9864	0.0068	0.0068	0.9864	0.0045	0.0045	0.0045
PT BRI Life Insurance	0.7003	0.7003	0.2997	0.7003	0.1499	0.1499	0.7003	0.0999	0.0999	0.0999
PT Asuransi Mitra Pelindung Mustika	0.6023	0.3977	0.6023	0.1988	0.1988	0.6023	0.1326	0.1326	0.6023	0.1326
PT Prudential Insurance	0.9179	0.9179	0.0821	0.9179	0.0411	0.0411	0.0274	0.9179	0.0274	0.0274
PT Asuransi Jiwa Nasional	0.7637	0.2363	0.7637	0.1182	0.7637	0.1182	0.0788	0.0788	0.0788	0.7637
PT AIA Insurance	0.7580	0.7580	0.2420	0.7580	0.1210	0.1210	0.7580	0.0807	0.0807	0.0807

Lampiran 5 Data Derajat Keanggotaan Fungsi Keanggotaan Segitiga (Lanjutan)

Perusahaan Asuransi	Segitiga	2 Cluster		3 Cluster			4 Cluster			
		C1	C2	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C4
PT Asuransi Raksa Pratikara	0.9161	0.0839	0.9161	0.0420	0.9161	0.0420	0.0280	0.0280	0.0280	0.9161
PT Asuransi Staco Mandiri	0.7696	0.7696	0.2304	0.7696	0.1152	0.1152	0.0768	0.7696	0.0768	0.0768
PT Jasaraharja Putera	0.9303	0.9303	0.0697	0.9303	0.0349	0.0349	0.0232	0.9303	0.0232	0.0232
PT Asuransi Jiwa Sequis Life	0.1121	0.8879	0.1121	0.4440	0.4440	0.1121	0.2960	0.2960	0.1121	0.2960
PT Panin Dai-ichi Life	0.8294	0.1706	0.8294	0.0853	0.8294	0.0853	0.0569	0.0569	0.0569	0.8294
PT BNI Life	0.6284	0.3716	0.6284	0.1858	0.1858	0.6284	0.1239	0.1239	0.6284	0.1239
PT Simas Insurtech	0.6480	0.6480	0.3520	0.6480	0.1760	0.1760	0.1173	0.6480	0.1173	0.1173
PT Asuransi Wahana Tata	0.3438	0.6562	0.3438	0.3281	0.3281	0.3438	0.2187	0.2187	0.3438	0.2187
PT Sampo Insurance Indonesia	0.4924	0.4924	0.5076	0.2538	0.2538	0.4924	0.1692	0.1692	0.4924	0.1692
PT Asuransi MSIG Indonesia	0.2982	0.2982	0.7018	0.3509	0.3509	0.2982	0.2339	0.2339	0.2982	0.2339
PT Asuransi Binagriya Upakara	0.8292	0.8292	0.1708	0.8292	0.0854	0.0854	0.8292	0.0569	0.0569	0.0569
PT Asuransi Jiwa Generali Indonesia	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000
PT Equity Life Indonesia	0.6822	0.3178	0.6822	0.1589	0.6822	0.1589	0.1059	0.1059	0.1059	0.6822
PT Chubb Life Insurance	0.1264	0.8736	0.1264	0.4368	0.4368	0.1264	0.2912	0.2912	0.1264	0.2912

Lampiran 6 Data Derajat Keanggotaan Fungsi Keanggotaan Trapezium

Perusahaan Asuransi	Trapezium	2 Cluster		3 Cluster			4 Cluster			
		C1	C2	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C4
PT Asuransi Central Asia	1.0000	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000
PT Asuransi Allianz Life Indonesia	0.8973	0.1027	0.8973	0.0513	0.0513	0.8973	0.0342	0.0342	0.8973	0.0342
PT Asuransi Jiwa Manulife Indonesia	0.7930	0.2070	0.7930	0.1035	0.1035	0.7930	0.0690	0.0690	0.7930	0.0690
PT Capital Life Indonesia	1.0000	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000
PT Simas Jiwa	0.6182	0.6182	0.3818	0.6182	0.1909	0.1909	0.6182	0.1273	0.1273	0.1273
PT Great Eastern	0.9564	0.9564	0.0436	0.9564	0.0218	0.0218	0.9564	0.0145	0.0145	0.0145
PT Astra Aviva Life	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
PT Asuransi Astra Buana	1.0000	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000
PT Asuransi Multi Guna Artha	1.0000	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000
PT BRI Life Insurance	0.6903	0.6903	0.3097	0.6903	0.1548	0.1548	0.6903	0.1032	0.1032	0.1032
PT Asuransi Mitra Pelindung Mustika	0.5937	0.4063	0.5937	0.2031	0.2031	0.5937	0.1354	0.1354	0.5937	0.1354
PT Prudential Insurance	1.0000	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
PT Asuransi Jiwa Nasional	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
PT AIA Insurance	0.7472	0.7472	0.2528	0.7472	0.1264	0.1264	0.7472	0.0843	0.0843	0.0843
PT Asuransi Raksa Pratikara	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
PT Asuransi Staco Mandiri	1.0000	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
PT Jasaraharja Putera	1.0000	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
PT Asuransi Jiwa Sequis Life	0.1105	0.8895	0.1105	0.4447	0.4447	0.1105	0.2965	0.2965	0.1105	0.2965

Lampiran 6 Data Derajat Keanggotaan Fungsi Keanggotaan Trapesium (Lanjutan)

Perusahaan Asuransi	Trapeسيوم	2 Cluster		3 Cluster			4 Cluster			
		C1	C2	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C4
PT Panin Dai-ichi Life	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
PT BNI Life	0.6195	0.3805	0.6195	0.1903	0.1903	0.6195	0.1268	0.1268	0.6195	0.1268
PT Simas Insurtech	1.0000	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
PT Asuransi Wahana Tata	0.3389	0.6611	0.3389	0.3305	0.3305	0.3389	0.2204	0.2204	0.3389	0.2204
PT Sampo Insurance Indonesia	0.4854	0.4854	0.5146	0.2573	0.2573	0.4854	0.1715	0.1715	0.4854	0.1715
PT Asuransi MSIG Indonesia	0.2940	0.2940	0.7060	0.3530	0.3530	0.2940	0.2353	0.2353	0.2940	0.2353
PT Asuransi Binagriya Upakara	0.8174	0.8174	0.1826	0.8174	0.0913	0.0913	0.8174	0.0609	0.0609	0.0609
PT Asuransi Jiwa Generali Indonesia	0.0000	1.0000	0.0000	0.5000	0.5000	0.0000	0.3333	0.3333	0.0000	0.3333
PT Equity Life Indonesia	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
PT Chubb Life Insurance	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000

Lampiran 7 Hasil Cluster Kedua Metode

Perusahaan Asuransi	<i>Fuzzy C - Means</i>			<i>Fuzzy Gustafson Kessel</i>		
	2C	3C	4C	2C	3C	4C
PT Asuransi Central Asia	2	1	1	2	3	3
PT Asuransi Allianz Life Indonesia	1	2	4	1	2	4
PT Asuransi Jiwa Manulife Indonesia	1	2	4	1	2	4
PT Capital Life Indonesia	2	1	1	2	1	2
PT Simas Jiwa	2	1	1	1	1	2
PT Great Estern	2	1	1	2	3	3
PT Astra Aviva Life	1	3	4	1	2	4
PT Asuransi Astra Buana	2	1	1	2	3	3
PT Asuransi Multi Guna Artha	2	1	1	2	1	2
PT BRI Life Insurance	2	1	1	2	1	3
PT Asuransi Mitra Pelindung Mustika	1	2	4	1	2	1
PT Prudential Insurance	2	1	2	2	3	2
PT Asuransi Jiwa Nasional	1	3	4	1	2	4
PT AIA Insurance	2	1	1	2	1	3
PT Asuransi Raksa Pratikara	1	3	4	1	2	4
PT Asuransi Staco Mandiri	2	1	2	2	3	2
PT Jasaraharja Putera	2	1	2	2	3	2
PT Asuransi Jiwa Sequis Life	1	2	4	1	1	1
PT Panin Dai-ichi Life	1	3	4	1	2	4
PT BNI Life	1	2	4	1	1	1
PT Simas Insurtech	2	1	2	2	3	2
PT Asuransi Wahana Tata	1	2	4	1	1	1
PT Sampo Insurance Indonesia	2	2	1	1	2	4
PT Asuransi MSIG Indonesia	2	2	1	1	2	4
PT Asuransi Binagriya Upakara	2	1	1	2	1	3
PT Asuransi Jiwa Generali Indonesia	1	2	4	1	1	1
PT Equity Life Indonesia	1	3	4	1	2	4
PT Chubb Life Insurance	1	2	3	2	3	3

Lampiran 8 Syntax Fuzzy C – Means

```
# Read data
library(readxl)
data <- read_excel("D:/Semester 8/TUGAS AKHIR/Metode TA/data.xlsx")

# Read Matrix keanggotaan
c2naik <- read_excel("D:/Semester 8/TUGAS AKHIR/Metode TA/matrix
keanggotaan.xlsx", sheet = "c2naik")
c2turun <- read_excel("D:/Semester 8/TUGAS AKHIR/Metode TA/matrix
keanggotaan.xlsx", sheet = "c2turun")
c2segitiga <- read_excel("D:/Semester 8/TUGAS AKHIR/Metode TA/matrix
keanggotaan.xlsx", sheet = "c2segitiga")
c2trapesium <- read_excel("D:/Semester 8/TUGAS AKHIR/Metode TA/matrix
keanggotaan.xlsx", sheet = "c2trapesium")
c3naik <- read_excel("D:/Semester 8/TUGAS AKHIR/Metode TA/matrix
keanggotaan.xlsx", sheet = "c3naik")
c3turun <- read_excel("D:/Semester 8/TUGAS AKHIR/Metode TA/matrix
keanggotaan.xlsx", sheet = "c3turun")
c3segitiga <- read_excel("D:/Semester 8/TUGAS AKHIR/Metode TA/matrix
keanggotaan.xlsx", sheet = "c3segitiga")
c3trapesium <- read_excel("D:/Semester 8/TUGAS AKHIR/Metode TA/matrix
keanggotaan.xlsx", sheet = "c3trapesium")
c4naik <- read_excel("D:/Semester 8/TUGAS AKHIR/Metode TA/matrix
keanggotaan.xlsx", sheet = "c4naik")
c4turun <- read_excel("D:/Semester 8/TUGAS AKHIR/Metode TA/matrix
keanggotaan.xlsx", sheet = "c4turun")
c4segitiga <- read_excel("D:/Semester 8/TUGAS AKHIR/Metode TA/matrix
keanggotaan.xlsx", sheet = "c4segitiga")
c4trapesium <- read_excel("D:/Semester 8/TUGAS AKHIR/Metode TA/matrix
keanggotaan.xlsx", sheet = "c4trapesium")
c5naik <- read_excel("D:/Semester 8/TUGAS AKHIR/Metode TA/matrix
keanggotaan.xlsx", sheet = "c5naik")
c5turun <- read_excel("D:/Semester 8/TUGAS AKHIR/Metode TA/matrix
keanggotaan.xlsx", sheet = "c5turun")
c5segitiga <- read_excel("D:/Semester 8/TUGAS AKHIR/Metode TA/matrix
keanggotaan.xlsx", sheet = "c5segitiga")
c5trapesium <- read_excel("D:/Semester 8/TUGAS AKHIR/Metode TA/matrix
keanggotaan.xlsx", sheet = "c5trapesium")
```


Lampiran 8 *Syntax Fuzzy C – Means* (Lanjutan)

```
# Membangun model dan visualisasi
library(advclust)
library(factoextra)
library(fclust)
# UNTUK MODEL K=2
clust2_naik = FKM(data,k = 2,startU = c2naik,m = 2,seed = 8)
clust2_turun = FKM(data,k = 2,startU = c2turun,m = 2,seed = 8)
clust2_segitiga = FKM(data,k = 2,startU = c2segitiga,m = 2,seed = 8)
clust2_trapesium = FKM(data,k = 2,startU = c2trapesium,m = 2,seed = 8)
XB2_naik = XB(data,clust2_naik$U,clust2_naik$H,clust2_naik$m);XB2_naik
XB2_turun = XB(data,clust2_turun$U,clust2_turun$H,clust2_turun$m);XB2_turun
XB2_segitiga=
XB(data,clust2_segitiga$U,clust2_segitiga$H,clust2_segitiga$m);XB2_segitiga
XB2_trapesium=
XB(data,clust2_trapesium$U,clust2_trapesium$H,clust2_trapesium$m);XB2_trapesium
fviz_cluster(object = list(data = data, cluster = clust2_naik$clus[ ,1]),
              ellipse.type = "norm", ellipse.level = 0.68,
              palette = "jco", ggtheme = theme_minimal())
# UNTUK MODEL K=3
clust3_naik = FKM(data,k = 3,startU = c3naik,m = 2,seed = 8)
clust3_turun = FKM(data,k = 3,startU = c3turun,m = 2,seed = 8)
clust3_segitiga = FKM(data,k = 3,startU = c3segitiga,m = 2,seed = 8)
clust3_trapesium = FKM(data,k = 3,startU = c3trapesium,m = 2,seed = 8)
XB3_naik = XB(data,clust3_naik$U,clust3_naik$H,clust3_naik$m);XB3_naik
XB3_turun = XB(data,clust3_turun$U,clust3_turun$H,clust3_turun$m);XB3_turun
XB3_segitiga=
XB(data,clust3_segitiga$U,clust3_segitiga$H,clust3_segitiga$m);XB3_segitiga
XB3_trapesium=
XB(data,clust3_trapesium$U,clust3_trapesium$H,clust3_trapesium$m);XB3_trapesium
fviz_cluster(object = list(data = data, cluster = clust3_naik$clus[ ,1]),
              ellipse.type = "norm", ellipse.level = 0.9,
              palette = "jco", ggtheme = theme_minimal())
```

Lampiran 8 Syntax Fuzzy C – Means (Lanjutan)

```
# UNTUK MODEL K=4
model4 = fuzzy.CM(X = data, K = 4, m = 2, RandomNumber = 8)
show(model4)
clust4_naik = FKM(data,k = 3,startU = c4naik,m = 2,seed = 8)
clust4_turun = FKM(data,k = 3,startU = c4turun,m = 2,seed = 8)
clust4_segitiga = FKM(data,k = 3,startU = c4segitiga,m = 2,seed = 8)
clust4_trapesium = FKM(data,k = 3,startU = c4trapesium,m = 2,seed = 8)
XB4_naik = XB(data,clust4_naik$U,clust4_naik$H,clust4_naik$m);XB4_naik
XB4_turun = XB(data,clust4_turun$U,clust4_turun$H,clust4_turun$m);XB4_turun
XB4_segitiga = XB(data,clust4_segitiga$U,clust4_segitiga$H,clust4_segitiga$m);XB4_segitiga
XB4_trapesium = XB(data,clust4_trapesium$U,clust4_trapesium$H,clust4_trapesium$m);XB4_trapesium
fviz_cluster(object = list(data = data, cluster = clust4_naik$clus[ ,1]),
              ellipse.type = "norm", ellipse.level = 0.9,
              palette = "jco", ggtheme = theme_minimal())
```

Lampiran 9 Syntax Fuzzy Gustafson Kessel

```
# membangun model dan visualisasi
library(advclust)
library(fclust)
library(factoextra)
# UNTUK MODEL K=2
clust2_naik = FKM.gk(data,k = 2,startU = c2naik,m = 2,seed = 8)
clust2_turun = FKM.gk(data,k = 2,startU = c2turun,m = 2,seed = 8)
clust2_segitiga = FKM.gk(data,k = 2,startU = c2segitiga,m = 2,seed = 8)
clust2_trapesium = FKM.gk(data,k = 2,startU = c2trapesium,m = 2,seed = 8)
XB2_naik = XB(data,clust2_naik$U,clust2_naik$H,clust2_naik$m);XB2_naik
XB2_turun = XB(data,clust2_turun$U,clust2_turun$H,clust2_turun$m);XB2_turun
XB2_segitiga = XB(data,clust2_segitiga$U,clust2_segitiga$H,clust2_segitiga$m);XB2_segitiga
XB2_trapesium = XB(data,clust2_trapesium$U,clust2_trapesium$H,clust2_trapesium$m);XB2_trapesium
fviz_cluster(object = list(data = data, cluster = clust2_naik$clus[ ,1]),
              ellipse.type = "norm", ellipse.level = 0.68,
              palette = "jco", ggtheme = theme_minimal())
# UNTUK MODEL K=3
clust3_naik = FKM.gk(data,k = 3,startU = c3naik,m = 2,seed = 8)
clust3_turun = FKM.gk(data,k = 3,startU = c3turun,m = 2,seed = 8)
clust3_segitiga = FKM.gk(data,k = 3,startU = c3segitiga,m = 2,seed = 8)
clust3_trapesium = FKM.gk(data,k = 3,startU = c3trapesium,m = 2,seed = 8)
XB3_naik = XB(data,clust3_naik$U,clust3_naik$H,clust3_naik$m);XB3_naik
XB3_turun = XB(data,clust3_turun$U,clust3_turun$H,clust3_turun$m);XB3_turun
XB3_segitiga = XB(data,clust3_segitiga$U,clust3_segitiga$H,clust3_segitiga$m);XB3_segitiga
XB3_trapesium = XB(data,clust3_trapesium$U,clust3_trapesium$H,clust3_trapesium$m);XB3_trapesium
fviz_cluster(object = list(data = data, cluster = clust3_naik$clus[ ,1]),
              ellipse.type = "norm", ellipse.level = 0.68,
              palette = "jco", ggtheme = theme_minimal())
```

Lampiran 9 Syntax Fuzzy Gustafson Kessel (Lanjutan)

```
# UNTUK MODEL K=4
model4 = fuzzy.GK(data,K = 4,m = 2,gamma = 0.1,RandomNumber = 8)
show(model4)

clust4_naik = FKM.gk(data,k = 3,startU = c4naik,m = 2,seed = 8)
clust4_turun = FKM.gk(data,k = 3,startU = c4turun,m = 2,seed = 8)
clust4_segitiga = FKM.gk(data,k = 3,startU = c4segitiga,m = 2,seed = 8)
clust4_trapesium = FKM.gk(data,k = 3,startU = c4trapesium,m = 2,seed = 8)
XB4_naik = XB(data,clust4_naik$U,clust4_naik$H,clust4_naik$m);XB4_naik
XB4_turun = XB(data,clust4_turun$U,clust4_turun$H,clust4_turun$m);XB4_turun
XB4_segitiga=
XB(data,clust4_segitiga$U,clust4_segitiga$H,clust4_segitiga$m);XB4_segitiga
XB4_trapesium=
XB(data,clust4_trapesium$U,clust4_trapesium$H,clust4_trapesium$m);XB4_trapesium
fviz_cluster(object = list(data = data, cluster = clust4_naik$clus[ ,1]),
              ellipse.type = "norm", ellipse.level = 0.9,
              palette = "jco", ggtheme = theme_minimal())
```

Lampiran 10 Syntax *Icdrate*

```
# evaluasi
icdrate = function(Data, nc, c)
{
  n = dim(Data)[1]
  p = dim(Data)[2]
  X = Data[,1:(p-1)]
  Group = Data[,p]
  p = dim(X)[2]
  Mean.X = matrix(ncol = p, nrow = (nc+1))
  for (i in 1:nc)
  {
    for (j in 1:p)
    {
      Mean.X[i,j] = mean(X[which(Group==i),j])
      Mean.X[(nc+1),j] = mean(X[,j])
    }
  }
  SST = matrix(ncol=p, nrow=n)
  for (i in 1:n)
  {
    for (j in 1:p)
    {
      SST[i,j] = (X[i,j] - Mean.X[(nc+1),j])^2
    }
  }
  SST = sum(sum(SST))
}
```

Lampiran 10 Syntax Icdrate (Lanjutan)

```
SSE = matrix(ncol=p, nrow=n)
for (i in 1:n)
{
  for (j in 1:p)
  {
    for (k in 1:nc)
    {
      if (Group[i]==k)
      {
        SSE[i,j] = (X[i,j] - Mean.X[k,j])^2
      }
    }
  }
}
SSE = sum(sum(SSE))
Rsqr = (SST-SSE)/SST
icdrate = 1-Rsqr
Pseudof = (Rsqr/(c-1))/((icdrate)/(nc-c))
ssb=SST-SSE
list(SSW=SSE, SST=SST, SSB=ssb, Rsqr=Rsqr, icdrate=icdrate, pseudof=Pseudof)
}

data2 = cbind(data,clust2_naik$clus[,1])
data3 = cbind(data,clust3_naik$clus[,1])
data4 = cbind(data,clust4_naik$clus[,1])

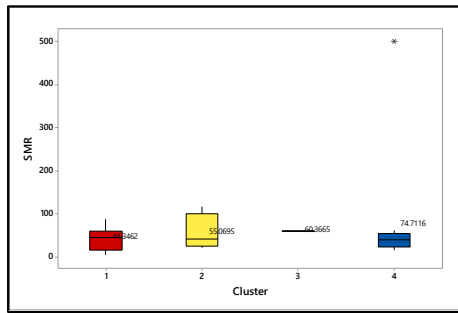
icdrate(data2,length(data2),2)
icdrate(data3,length(data3),3)
icdrate(data4,length(data4),4)
```

Lampiran 11 Output One Way Manova SPSS

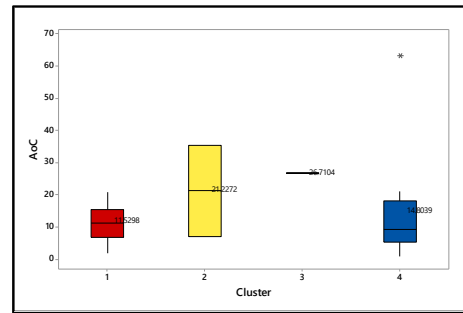
Box's Test of Equality of Covariance Matrices^a	
Box's M	23.205
F	1.833
df1	10
df2	2065.853
Sig.	.050

Multivariate Tests^a							
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
Intercept	Pillai's Trace	.820	23.866 ^b	4.000	21.000	.000	.820
	Wilks' Lambda	.180	23.866 ^b	4.000	21.000	.000	.820
	Hotelling's Trace	4.546	23.866 ^b	4.000	21.000	.000	.820
	Roy's Largest Root	4.546	23.866 ^b	4.000	21.000	.000	.820
cluster	Pillai's Trace	2.298	18.815	12.000	69.000	.000	.766
	Wilks' Lambda	.006	27.593	12.000	55.852	.000	.819
	Hotelling's Trace	17.023	27.899	12.000	59.000	.000	.850
	Roy's Largest Root	8.447	48.569 ^c	4.000	23.000	.000	.894
a. Design: Intercept + cluster							
b. Exact statistic							
c. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.							

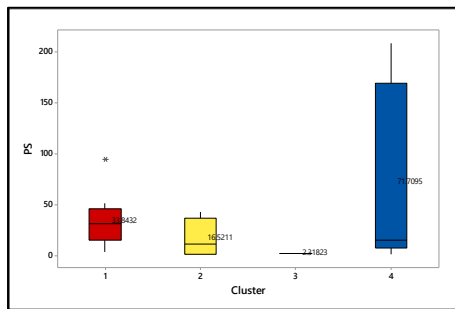
Lampiran 12 *Boxplot* hasil *cluster* optimum pada 14 rasio keuangan



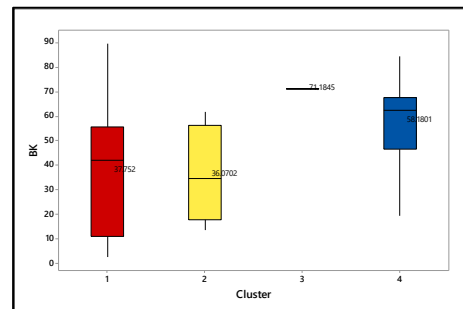
Solvency Margin Ratio



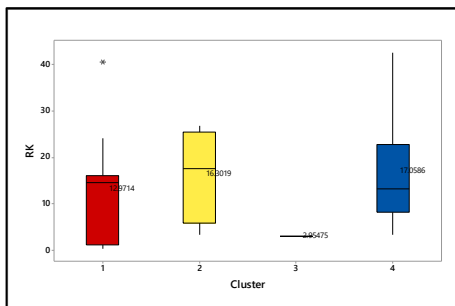
Adequacy of Capital Ratio



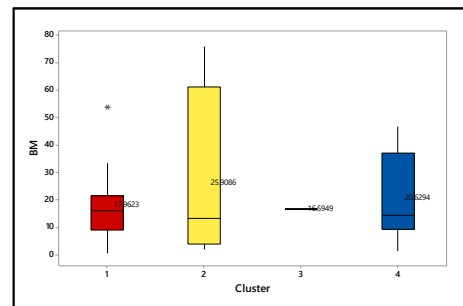
Rasio Perubahan Surplus



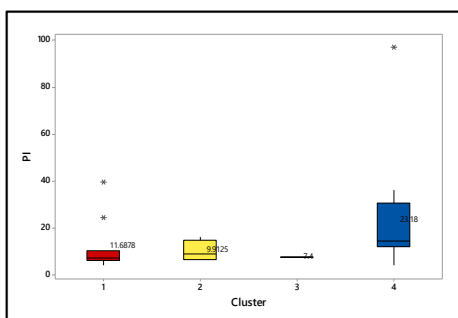
Rasio Biaya Klaim



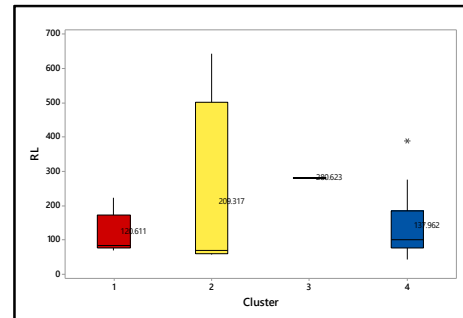
Rasio Komisi



Rasio Biaya Manajemen

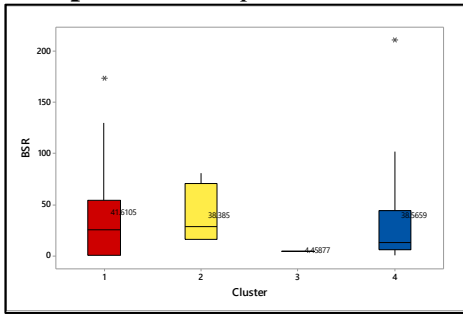


Rasio Pengembalian Investasi

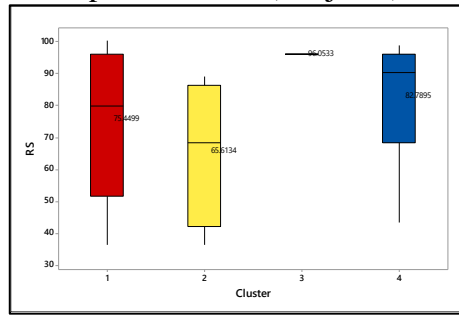


Rasio Likuiditas

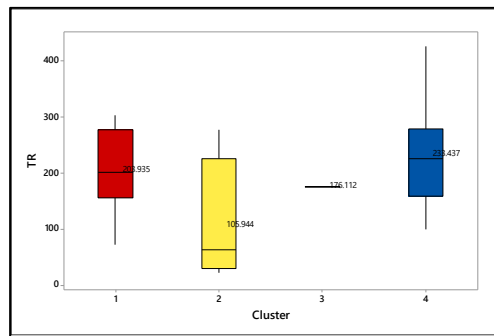
Lampiran 12 *Boxplot* hasil *cluster* optimum pada 14 rasio (Lanjutan)



Agent's to Surplus Ratio



Rasio Retensi Sendiri



Technical Ratio

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Denpasar, 30 Januari 2000 dengan nama lengkap I Gusti Ayu Mas Darsasasmitha Yani merupakan anak pertama dari 3 bersaudara dari pasangan I Gusti Ngurah Ketut Darsana dan I Gusti Ayu Putu Artani. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di TK Kumara Sari, SD Negeri Tulangampiang, SMP Negeri 2 Denpasar dan SMA Negeri 4 Denpasar. Setelah lulus dari SMA Negeri 4 Denpasar tahun 2018, penulis mengikuti Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) dan diterima di Departemen Aktuaria, Fakultas Sains dan Analitika Data, Institut Teknologi Sepuluh Nopember pada tahun 2018 dan terdaftar dengan NRP 06311840000008.

Selama menjalani perkuliahan, penulis juga aktif mengikuti UKM dan Organisasi. Di tahun pertama penulis mengikuti UKM Softball ITS yakni menjadi Staff Media Informasi di UKM Softball ITS dan mendapat penghargaan sebagai Juara II Tim Putri Praliga Mahasiswa Softball Se – Jawa Timur di tahun 2018. Selain mengikuti UKM, penulis juga aktif dalam organisasi yaitu menjadi Sekretaris Umum II di Tim Pembina Kerohanian Hindu dan Wakil Kabiro Ekstra Kampus Departemen Eksternal di Himpunan Mahasiswa Aktuaria. Penulis juga mengikuti pelatihan, seminar dan beberapa kegiatan kepanitiaan salah satunya menjadi Staff Ahli Public Relation di acara ITS EXPO periode 2020/2021. Selain itu, penulis juga mengikuti *Short Course* Bisnis Analitik yang diadakan oleh Kampus Merdeka yang bekerja sama dengan Gojek Indonesia, mengikuti KKN di Desa Getasan, Petang, Bali untuk memberikan edukasi mengenai 3M pencegahan *Covid – 19* dan menjalani kerja praktik di bagian Administrasi Kredit serta SDM & Operasional Kantor Cabang Rajawali Bank Rakyat Indonesia. Selama menempuh Pendidikan S1, penulis menerima beasiswa READI (2018-2019) dan Beasiswa Pejuang (2021-2022).

Penulis tertarik pada bidang analisis data, keuangan perusahaan dan komputasi. Apabila pembaca ingin memberi kritik dan saran mengenai laporan tugas akhir ini, penulis dengan senang hati dapat dihubungi melalui alamat email igamasdarsasasmitha@gmail.com.