

ANALISIS PENGELOMPOKAN PERUSAHAAN SEKTOR KEUANGAN UTAMA BERDASARKAN NILAI HARGA SAHAM MENGGUNAKAN FUZZY C-MEANS CLUSTERING

GROUPING ANALYSIS OF SECTOR COMPANIES PRIMARY FINANCE BASED ON STOCK PRICE VALUE USING FUZZY C-MEANS CLUSTERING

Muhammad Ridho Rahman Priadi¹, Dr. Nurvita Trianasari, S.Si., M.Stat.²

Prodi S1 Manajemen Bisnis Telekomunikasi dan Informatika, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Telkom

¹ridhopriadi@student.telkomuniversity.ac.id, ²vita.statistik@gmail.com

Abstrak

Pertumbuhan ekonomi yang pesat yang disertai dengan pertumbuhan pendapatan masyarakat mendorong masyarakat untuk melakukan investasi. Salah satu pasar modal di Indonesia yang sangat dikenal oleh kalangan investor adalah Bursa Efek Indonesia atau BEI. Stabilitas dan likuiditas sektor jasa keuangan selama kuartal 1 2019 dalam kondisi terjaga, sejalan dengan penguatan kinerja intermediasi dan perbaikan profil risiko lembaga jasa keuangan. Perusahaan yang berada di papan pencatatan saham utama adalah perusahaan tercatat yang sudah terdaftar selama lebih dari 3 tahun. Pemilihan objek sektor keuangan pada papan pencatatan saham utama menjadi pertimbangan karena cukup berpotensi menghasilkan keuntungan yang menjanjikan untuk investor maupun calon investor. Penelitian menggunakan metode analisis pengelompokan dengan menggunakan *fuzzy c-means clustering* yang bertujuan untuk mengelompokkan perusahaan kedalam *cluster*, setelah itu ditentukan *cluster* optimal dengan melihat nilai *centroid* dan dikuatkan oleh analisis deskriptif. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh perusahaan sektor keuangan yang berada pada papan pencatatan saham utama. Sampel dalam penelitian ini adalah data 47 perusahaan selama 36 bulan yaitu 1692 data. Hasil penemuan dalam penelitian ini adalah merekomendasikan pembelian saham 3 perusahaan yang masuk secara berturut-turut kedalam kelompok optimal.

Kata kunci : Perusahaan Sektor Keuangan, Papan Pencatatan Utama, *Fuzzy C-Means Clustering*, Kelompok Optimal.

Abstract

The rapid economic growth that is accompanied by community revenue growth encourages people to invest. One of the capital markets in Indonesia that is very well known to investors is the Indonesia stock Exchange or IDX. The stability and liquidity of the financial services sector during the 1 2019 quarter is maintained, in line with the strengthening of intermediation performance and the improvement of the risk profile of financial services institutions. The company, which is located on the main stock registration Board, is a registered company that has been listed for more than 3 years. The selection of financial sector objects on the main stock logging boards is a consideration because it is potentially a promising profit for both investors and prospective investors. The study uses the grouping analysis method by using *fuzzy C-MEASN clustering* which aims to group the company into clusters, after which it is determined the optimal cluster by looking at the centroid value and strengthened by the descriptive analysis. The population in this study is the entire financial sector company that resides on the main stock listing board. The sample in this study is 47 data of the company for 36 months IE 1692 data. The results of the findings in this study were to recommend the purchase of shares of 3 companies entered successively into the optimal group.

Keywords: Financial sector Company, Main Note Board, *Fuzzy C-Means Clustering*, Optimal group.

1. Pendahuluan

Pertumbuhan ekonomi yang pesat yang disertai dengan pertumbuhan pendapatan masyarakat mendorong masyarakat untuk melakukan investasi. Investasi yang dilakukan masyarakat kini pun tidak hanya berupa emas ataupun uang tetapi juga dalam bentuk surat berharga berupa saham, warrant, obligasi (surat hutang), reksa dana, dan efek lainnya. Untuk melakukan investasi masyarakat harus mengenal tentang pasar modal. Salah satu pasar modal yang banyak dikenali masyarakat adalah bursa efek Indonesia. Pasar modal didefinisikan sebagai “pasar untuk berbagi instrumen keuangan (sekuritas) jangka panjang yang bisa diperjual belikan, baik dalam bentuk hutang maupun modal sendiri, baik yang diterbitkan pemerintah, public authorities, maupun perusahaan swasta”. [1].

Menurut reporter Laurensius Marshall Sautlan Sitanggang (kontan.co.id) dalam situsnya menyebutkan bahwa Otoritas Jasa Keuangan (OJK) menilai stabilitas dan likuiditas sektor jasa keuangan selama kuartal 1 2019 dalam kondisi terjaga, sejalan dengan penguatan kinerja intermediasi dan perbaikan profil risiko lembaga jasa keuangan. [2]. Disamping itu reporter kontan lainnya Yoliawan H (kontan.co.id) menyebutkan bahwa Emiten sektor keuangan menjadi salah satu sektor yang masih bertumbuh cukup baik diatas rata-rata indeks harga saham gabungan (IHSG). Data Bursa Efek Indonesia (BEI), Senin (24/6) menunjukkan, sektor keuangan secara year to date (ytd) sudah tumbuh 9,71%, jauh di atas IHSG yang baru tumbuh 1,52% ytd. Selain itu menurut sanwindayani (2014) menyebutkan bahwa pada rilis PDB Indonesia kemarin (5/2), salah satu sektor ekonomi yang mengalami pertumbuhan tertinggi adalah sektor Keuangan, Real Estate, dan Jasa Perusahaan. Sektor ini mencatat pertumbuhan 7.56% di tahun 2013, cukup jauh diatas sektor-sektor lainnya. Pertumbuhan ini menandai meningkatnya peran sektor tersebut dalam perekonomian Indonesia saat ini. [3]. Pada penelitian ini menggunakan data perusahaan sektor keuangan. Bagi para investor dan para pelaku saham, harga penutupan saham memiliki peran yang sangat penting. Harga penutupan saham bisa dijadikan sebagai salah satu pertimbangan dalam berinvestasi oleh para investor untuk menanamkan modalnya pada suatu perusahaan dalam bentuk saham. [4]. Sehingga pada penelitian ini harga saham yang dimaksud adalah harga penutupan saham.

Pemilihan metode pengelompokan atau metode clustering dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengklasifikasikan karakteristik pada perusahaan yang berada dalam satu kelompok dengan perusahaan kelompok lain memiliki sifat yang berbeda maupun sama. *Clustering* pada dasarnya dimaksudkan untuk mengoptimalkan pusat *cluster* (*Centroid*). [5]. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengelompokkan perusahaan berdasarkan kehomogenan maupun perbedaan karakteristiknya yaitu fuzzy c-means yang menyebutkan kelebihan dari metode fuzzy c-means adalah Mudah diimplementasikan, Memiliki kemampuan untuk mengelompokkan data yang besar, Data dalam suatu kelompok ditentukan oleh derajat keanggotaannya, Penentuan pusat kelompok dilakukan secara berulang sehingga diperoleh data yang akurat, Proses iterasi berdasarkan fungsi c-means yang meminimumkan jarak antara tiap data terhadap pusat cluster yang diboboti derajat keanggotaan, Memungkinkan suatu data menjadi anggota dari dua atau lebih cluster sehingga data yang diperoleh lebih halus. [6]. Berdasarkan pemaparan tersebut, maka dalam penelitian ini penulis menggunakan metode pengelompokan *fuzzy c-means clustering*.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Saham

Saham dapat didefinisikan sebagai tanda penyertaan modal seseorang atau pihak (badan usaha) dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas. Dengan menyertakan modal tersebut, maka pihak tersebut memiliki klaim atas pendapatan perusahaan, klaim atas asset perusahaan, dan berhak hadir dalam Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS). Saham dapat didefinisikan sebagai tanda penyertaan modal seseorang atau pihak (badan usaha) dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas. Dengan menyertakan modal tersebut, maka pihak tersebut memiliki klaim atas pendapatan perusahaan, klaim atas asset perusahaan, dan berhak hadir dalam Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS). [7].

2.2. Bursa Efek Indonesia

Bursa Efek Indonesia (BEI) atau Indonesia Stock Exchange (IDX) adalah pihak yang menyelenggarakan dan menyediakan sistem juga sarana untuk mempertemukan penawaran jual dan beli Efek pihak-pihak lain dengan tujuan memperdagangkan Efek di antara mereka. (OJK, 2010). [7].

2.3. Analisis Kelompok

Analisis kelompok secara sederhana memiliki tujuan mengelompokkan objek (data) kedalam kelompok-kelompok berdasarkan kesamaan yang dimiliki objek tersebut. Objek-objek yang memiliki kesamaan yang paling dekat dikelompokkan kedalam suatu pengelompokan yang sama. Pola-Pola dalam suatu kelompok akan memiliki kesamaan ciri/sifat/karakteristik daripada pola-pola dalam kelompok lainnya. [6]. Ada dua metode analisis pengelompokan yaitu metode hirarki (Hierarchical Methods) dan metode tak berhirarki (Nonhierarchical Methods). Hierarchical Method. Metode ini memulai pengelompokan dengan dua atau lebih objek yang mempunyai kesamaan paling dekat. Non-Hierarchical Methods. Berbeda dengan metode hirarki, metode ini justru dimulai dengan menentukan terlebih dahulu jumlah cluster yang diinginkan (dua cluster, tiga cluster, atau yang lain). [8]

2.4. Himpunan Data

Himpunan data atau pengelompokan secara umum memiliki teknik yang dapat diterapkan pada data yang berbentuk kuantitatif (numerik), kualitatif (kategori atau gabungan dari keduanya). Misalkan terdapat N buah data dengan masing-masing data memiliki N buah pengukuran (nilai). Maka data yang akan kita kelompokkan kita buat ke dalam bentuk *vector* kolom z berdimensi n , $z_k = [z_{1k}, z_{2k}, z_{3k}, \dots, z_{nk}]^T$, $z_k \in R^n$ karena terdapat data sebanyak N , maka $z = \{z_k | k = 1, 2, \dots, N\}$. Data-data tersebut dapat direpresentasikan sebagai matriks berukuran $n \times N$. Penafsiran baris dan kolom matriks Z tergantung pada konteks yang digunakan, pada penelitian

ini n baris matriks menyatakan banyaknya harga saham yang dimiliki oleh satu perusahaan tiap satu bulan selama satu tahun, sedangkan N kolom matriks menyatakan banyaknya perusahaan. [6].

2.5. Data Mining

Data mining merupakan proses untuk dapat menentukan pola menarik dari sejumlah besar data, sumber data berupa database, data warehouse, web, informasi lain dari repositori atau data yang dialirkan ke sistem secara dinamis. [9] *Data mining* merupakan proses untuk mendapatkan suatu hasil yang baru dari kumpulan data yaitu pengetahuan yang tidak diketahui secara manual. Mining yang berarti usaha untuk mendapatkan sedikit data dari banyaknya data dasar. [10]

2.6. Clustering

Clustering merupakan salah satu teknik data mining yang digunakan untuk mencari atau mengelompokkan data yang memiliki karakter yang mirip antara satu data dengan data yang lain. Merupakan metode data mining yang bersifat unsupervised, dimana metode ini tidak menerapkan adanya data latih (training) dan guru (teacher) serta tidak membutuhkan adanya target output. [11]. *Clustering* merupakan proses partisi satu set objek data ke dalam himpunan bagian yang disebut dengan cluster yang lain. Partisi tidak dilakukan secara manual melainkan dengan suatu algoritma clustering. Oleh karena itu, clustering sangat berguna dan bisa menemukan group atau kelompok yang tidak dikenal dalam data. Clustering juga dikenal sebagai data segmentasi karena clustering mempartisi banyak data set ke dalam banyak group berdasarkan kesamaannya. Selain itu clustering juga bisa sebagai outlier detection. [12]

2.7. Fuzzy Partition

Teknik pengelompokkan kelompok yang terbentuk dapat dipandang sebagai subset dari suatu himpunan data. Adapun cara membagi data data obyek tersebut ke dalam subset ada dua cara, yaitu cara *hard partition* dan *fuzzy partition*. Pada *fuzzy partition* suatu data bisa masuk ke dalam dua kelompok atau lebih tetapi dengan derajat keanggotaan yang berbeda-beda. Oleh karena itu, untuk *fuzzy partition* ini derajat keanggotaannya ada pada interval $[0, 1]$. Semakin besar derajat keanggotaan suatu data terhadap suatu kelompok, semakin kuat data tersebut masuk ke dalam kelompok tersebut. [6].

2.8. Fuzzy C-Means

Fuzzy C-means Clustering (FCM) adalah suatu teknik pengklusteran data yang mana keberadaan tiap-tiap titik data dalam suatu kluster ditentukan oleh derajat keanggotaan. FCM menggunakan model pengelompokan fuzzy dengan indeks kekaburan menggunakan Euclidean Distance sehingga data dapat menjadi anggota dari semua cluster atau cluster yang terbentuk dengan derajat keanggotaan yang berbeda antara 0 hingga 1. [13] Konsep dasar FCM, pertama kali adalah menentukan pusat cluster, yang akan menandai lokasi rata-rata untuk tiap cluster. Pada kondisi awal, pusat cluster masih belum akurat. Tiap-tiap titik data memiliki derajat keanggotaan untuk tiap cluster yang terbentuk. Dengan cara memperbaiki pusat cluster dan derajat keanggotaan tiap-tiap titik data secara berulang, maka akan dapat dilihat bahwa pusat cluster akan bergeser menuju lokasi yang tepat. Perulangan ini didasarkan pada minimasi fungsi objektif yang menggambarkan jarak dari titik data yang diberikan ke pusat cluster yang terbobot oleh derajat keanggotaan titik data tersebut. (Fajri, 2019) [14].

2.9. Algoritma Fuzzy C-Means

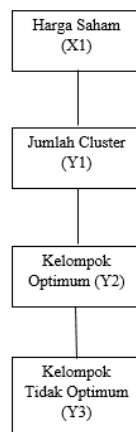
Sebelum memulai metode fuzzy c-means clustering, Terlebih dahulu nyatakan data yang akan digunakan ke dalam bentuk Z. Kemudian kita tentukan terlebih dahulu beberapa variable yang akan digunakan dalam Fuzzy C-Means Clustering, yaitu banyaknya kelompok yang diinginkan c, parameter fuzzy m, taraf toleransi error ϵ , dan iterasi maksimum yang diinginkan itmaks.[6].

2.10. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Dalam penelitian ini, metode analisis deskriptif digunakan untuk menganalisis dan menentukan tentang cluster yang termasuk dalam kelompok optimum [15]

2.10. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran dari penelitian ini didapat berdasarkan rangkuman teori, tinjauan pustaka serta penelitian terdahulu yang dimodifikasi sehingga terbentuk kerangka pemikiran yang sesuai dengan penelitian ini. Kerangka pemikiran dalam penelitian ini di gambarkan pada gambar 2.1 sebagai berikut:



Gambar 2.1 Kerangka Penelitian

3. Metode Penelitian

3.1. Karakteristik Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis tidak melakukan intervensi atau perubahan data yang didapatkan. Berikut adalah karakteristik penelitian ini digambarkan melalui tabel 3.1 berikut ini

No.	Karakteristik Penelitian	Jenis
1.	Berdasarkan Metode	Kuantitatif
2.	Berdasarkan Tujuan	Deskriptif
3.	Berdasarkan Tipe Penyelidikan	Kausal
4.	Berdasarkan Keterlibatan Peneliti	Tidak mengintervensi data
5.	Berdasarkan Unit Analisis	Kelompok
6.	Berdasarkan Waktu Pelaksanaan	Cross Section

Tabel 3.1 Karakteristik Penelitian

3.2. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Penelitian ini memiliki dua jenis variabel yaitu variabel bebas (independent) dan terikat (dependen). Berikut penjelasan masing-masing variabel yang digunakan dalam penelitian ini. Variabel independen ini sering disebut sebagai variabel stimulus, prediktor, antecedent. Dalam bahasa Indonesia sering disebut sebagai variabel bebas. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat). Dalam penelitian ini terdapat 1 variabel independen yang akan diteliti yaitu: Harga Saham. Variabel dependen atau sering disebut variabel output, kriteria, konsekuen. Dalam bahasa Indonesia sering disebut sebagai variabel terikat. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Adapun variabel dependen yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah jumlah *cluster*, kelompok optimal, dan kelompok tidak optimal. [15].

3.3. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan salah satu penyelidikan sistematis dan terorganisasi untuk menyelidiki masalah tertentu yang memerlukan jawaban. Tahapan penelitian memiliki tahapan yang berproses, menurut proses tahapan penelitian yaitu : pengamatan, pengumpulan informasi awal meliputi mencari informasi secara mendalam mengenai hal yang diamati, perumusan teori yaitu usaha untuk menggabungkan semua informasi dalam cara yang logis, sehingga faktor-faktor yang berkaitan dengan masalah dapat dikonseptualisasi dan diuji, penyusunan hipotesis adalah langkah logis selanjutnya setelah perumusan teori, pengumpulan data ilmiah lebih lanjut diperlukan untuk menguji hipotesis yang dihasilkan dalam studi, dalam langkah analisis data, data yang dikumpulkan dianalisis secara statistik untuk melihat apakah hipotesis terbukti, deduksi adalah proses tiba pada kesimpulan dengan menginterpretasikan arti dari hasil analisis data. [16].

3.4. Populasi dan Sampel

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan. Pada penelitian ini, populasi yang digunakan adalah perusahaan-perusahaan yang berada pada sektor keuangan papan pencatatan saham utama tahun 2016-2018 yaitu 47 perusahaan. Sampel adalah bagian dari jumlah dan

karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Dalam penelitian ini teknik *sampling* yang akan digunakan adalah *nonprobability sampling* dengan jenis *sampling purposive*. [15]. Berikut adalah sampel dalam penelitian ini

No.	Kriteria Sampel	Jumlah
1.	Perusahaan-perusahaan yang terdapat pada sektor keuangan di Bursa Efek Indonesia pada tahun 2015-2018	90
2.	Perusahaan-perusahaan yang tidak tergabung dalam papan pencatatan saham utama pada tahun 2015-2018	(43)
Jumlah perusahaan sampel penelitian		47
Total sampel selama 36 bulan		1692

3.5. Jenis Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yaitu: Data laporan keuangan yang terdapat harga saham penutupan tiap bulan yang tergabung dalam sektor keuangan dengan papan pencatatan saham utama pada periode 2016-2018. Dan juga penelitian sebelumnya berbentuk jurnal, skripsi, tesis, buku maupun artikel yang mendukung penelitian ini. Peneliti mendapatkan data sekunder melalui situs halaman web, membeli dan meminjam buku di perpustakaan.

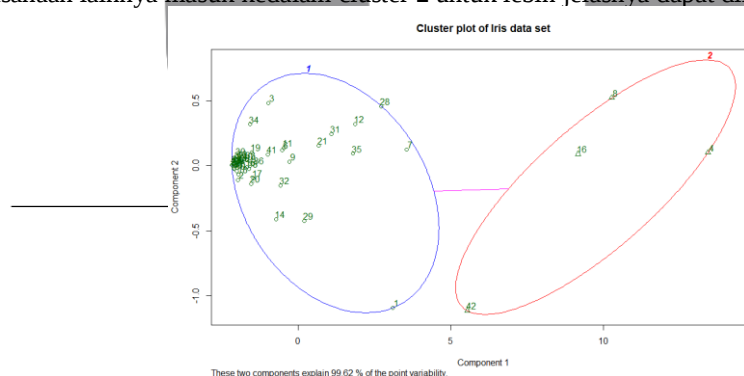
3.6. Teknik Analisis Data

Penelitian ini menerapkan metode fuzzy c-means clustering dalam pengelompokan perusahaan berdasarkan nilai harga saham. data tersebut diolah seperti berikut ini: data dimuat kedalam bentuk matriks berukuran 12x47, dimana baris matriks menyatakan banyaknya bulan dalam setahun dan kolom matriks menyatakan banyaknya perusahaan. data tersebut kemudian disimpan kedalam bentuk format .csv, Setelah semua data tersimpan maka dilakukan proses pengelompokan dengan metode fuzzy c-means clustering dengan menggunakan software R Studio. Pengelompokan dilakukan sampai diperoleh anggota setiap kelompok, dari kelompok tersebut selanjutnya akan ditentukan kelompok yang optimal dengan melihat nilai centroid dan hasil analisis deskriptif.

4. Hasil dan Pembahasan

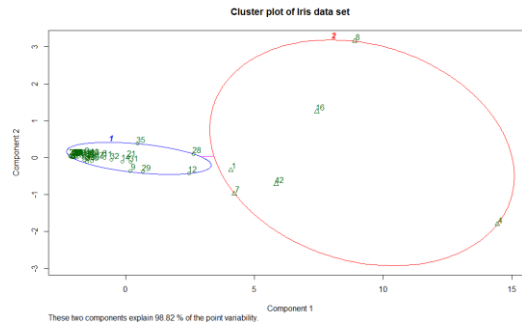
4.1 Hasil pengelompokan perusahaan berdasarkan nilai harga saham penutupan menggunakan fuzzy c-means clustering.

Diperoleh data mentah sebanyak 47 perusahaan, namun hanya 45 perusahaan yang memiliki data yang lengkap sehingga data bersih menggunakan 45 perusahaan. Pada tahun 2016 maksimum iterasi yang dimasukkan penulis kedalam syntax adalah tidak terbatas dan setelah dijalankan iterasi berhenti pada iterasi ke 22 dengan nilai eror 23949590.8450158462 yang artinya jika tetap dilakukan iterasi selanjutnya maka nilai eror akan tetap sama. Setelah dilakukan sebanyak 22 kali iterasi, pada tahun 2016 terdapat 41 perusahaan yang masuk kedalam cluster 1 dan 4 perusahaan lainnya masuk kedalam cluster 2 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



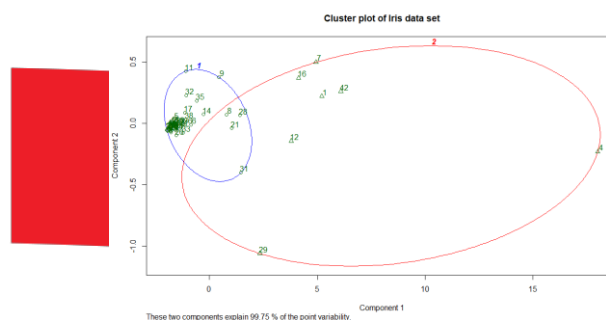
Gambar 4.1 Hasil Fuzzy C-Means Clustering tahun 2016

Pada tahun 2017 maksimum iterasi yang dimasukkan penulis kedalam syntax adalah tidak terbatas dan setelah dijalankan iterasi berhenti pada iterasi ke 11 dengan nilai eror 39892033.7889816537 yang artinya jika tetap dilakukan iterasi selanjutnya maka nilai eror akan tetap sama. Setelah dilakukan sebanyak 11 kali iterasi, pada tahun 2017 terdapat 39 perusahaan yang masuk kedalam cluster 1 dan 6 perusahaan lainnya masuk kedalam cluster 2 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 4.2 Hasil Fuzzy C-Means Clustering tahun 2017

Pada tahun 2018 maksimum iterasi yang dimasukkan penulis kedalam syntax adalah tidak terbatas dan setelah dijalankan iterasi berhenti pada iterasi ke 16 dengan nilai eror 55969911.4566142187. Setelah dilakukan sebanyak 16 kali iterasi, pada tahun 2018 terdapat 38 perusahaan yang masuk kedalam cluster 1 dan 7 perusahaan lainnya masuk kedalam cluster 2 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 4.2 Hasil Fuzzy C-Means Clustering tahun 2018

4.2 Menentukan Kelompok Perusahaan yang Optimal dengan Melihat Nilai Centroid dan melakukan Analisis Deskriptif

Untuk menentukan kelompok optimal maka dari itu penulis melihat analisis deskriptif setiap cluster dan juga melihat berdasarkan nilai centroid dan analisis deskriptif.

	1	2
X1	914.47	9479.937
X2	947.0479	9538.462
X3	947.6484	9794.189
X4	940.6539	9284.208
X5	937.2537	9449.38
X6	980.9639	9835.612
X7	1019.706	10534.82
X8	1055.127	11061.31
X9	1035.827	11327.58
X10	1055.319	11447.67
X11	1035.222	10603.86
X12	1125.206	11364.88

Tabel 4.1 Nilai *centroid* tahun 2016

Dengan melihat hasil tabel centroid maka diambil kesimpulan bahwa cluster 2 merupakan cluster yang optimum. Dikarenakan nilai centroid cluster 2 pada setiap bulan (X) selalu lebih tinggi atau lebih optimum dibandingkan dengan nilai *cluster* 1 yang nilainya lebih rendah. Setelah itu dilakukan analisis deskriptif setelah dilihat bahwa nilai standar deviasi pada setiap anggota *cluster* 1 tidak memiliki kemiripan sehingga penulis mengambil kesimpulan bahwa *cluster* 1 bukan merupakan kelompok yang optimal dan memperkuat bahwa *cluster* 2 merupakan kelompok yang optimal karena memiliki kemiripan. Setelah itu penulis melihat nilai *centroid* tahun 2017.

	1	2
X1	993.0491	9788.925
X2	1016.657	10002.49
X3	1064.499	10395.64
X4	1071.33	10459.67
X5	1075.338	10647.75
X6	1071.119	11195.69
X7	1091.899	11765.83
X8	1115.431	11752.49
X9	1038.675	10821.11
X10	1093.975	11030.32
X11	1101.208	8907.638
X12	1132.05	9528.477

Tabel 4.2 Nilai *centroid* tahun 2017

Dengan melihat hasil tabel *centroid* diatas maka diambil kesimpulan bahwa cluster 2 merupakan cluster yang optimum. Dikarenakan nilai *centroid* cluster 2 pada setiap bulan (X) selalu lebih tinggi atau lebih optimum dibandingkan dengan nilai cluster 1 yang nilainya lebih rendah. Setelah itu dilakukan analisis deskriptif setelah dilihat bahwa nilai standar deviasi pada setiap anggota *cluster 1* tidak memiliki kemiripan sehingga penulis mengambil kesimpulan bahwa *cluster 1* bukan merupakan kelompok yang optimal dan memperkuat bahwa *cluster 2* merupakan kelompok yang optimal karena memiliki kemiripan. Setelah itu penulis melihat nilai *centroid* tahun 2018.

	1	2
X1	1114.32	9604.26
X2	1085.947	9828.192
X3	1030.509	9289.042
X4	961.4597	9110.587
X5	964.3595	9098.034
X6	930.2199	8706.324
X7	944.7314	8992.282
X8	951.4876	9295.688
X9	918.6705	9284.76
X10	908.0633	9360.006
X11	945.1558	9748.808
X12	961.3154	9828.849

Tabel 4.3 Nilai *centroid* tahun 2018

Dengan melihat hasil tabel *centroid* diatas maka diambil kesimpulan bahwa cluster 2 merupakan cluster yang optimum. Dikarenakan nilai *centroid* cluster 2 pada setiap bulan (X) selalu lebih tinggi atau lebih optimum dibandingkan dengan nilai cluster 1 yang nilainya lebih rendah. Setelah itu dilakukan analisis deskriptif setelah dilihat bahwa nilai standar deviasi pada setiap anggota *cluster 1* tidak memiliki kemiripan sehingga penulis mengambil kesimpulan bahwa *cluster 1* bukan merupakan kelompok yang optimal dan memperkuat bahwa *cluster 2* merupakan kelompok yang optimal karena memiliki kemiripan.

4.3 Gambaran Perusahaan yang Terdapat Dalam Cluster Optimal

Pada tahun 2016 dapat dilihat dari hasil analisis sebelumnya bahwa terdapat 4 perusahaan yang masuk kedalam perusahaan yang optimal. Dari cluster optimal tersebut bahwa perusahaan dengan kode saham BBKA, BBRI, BMRI, dan SMMA dapat dikatakan memiliki sifat yang sama atau hampir sama dalam hal ini jarak perusahaan tersebut terhadap pusat kelompok optimal (Gambar 4.1). Pada data harga saham, keempat perusahaan tersebut sama sama mengalami kenaikan harga saham pada bulan juli dan hampir semua perusahaan tersebut mengalami penurunan harga saham pada bulan november 2016. Tidak hanya itu, hampir semua harga saham terkecil keempat perusahaan terjadi pada bulan yang sama juga yaitu bulan mei.

Pada tahun ini dapat dilihat dari hasil analisis sebelumnya bahwa terdapat 6 perusahaan yang masuk kedalam perusahaan yang optimal. Dari cluster optimal tersebut bahwa perusahaan dengan kode saham ADMF, BBKA, BBNI, BBRI, BMRI, dan SMMA dapat dikatakan memiliki sifat yang sama atau karakteristik yang relatif sama dalam hal ini jarak perusahaan tersebut terhadap pusat kelompok optimal (Gambar 4.2). Pada data harga saham, semua perusahaan tersebut dari awal sampai akhir tahun mereka relatif terus naik.

Pada tahun ini dapat dilihat dari hasil analisis sebelumnya bahwa terdapat 7 perusahaan yang masuk kedalam perusahaan yang optimal. Dari cluster optimal tersebut bahwa perusahaan dengan kode saham ADMF, BBKA, BBNI, BDMN, BMRI, MAYA, dan SMMA dapat dikatakan memiliki sifat yang sama atau hampir sama dalam hal ini jarak perusahaan tersebut terhadap pusat kelompok optimal (Gambar 4.3). Pada data harga saham, ketujuh perusahaan tersebut sama-sama memiliki harga saham yang relatif stabil dari awal hingga akhir tahun.

4.4 Perusahaan Optimal

Secara keseluruhan perusahaan optimal yang diperoleh selama 3 tahun dari tahun 2016-2018 ada pada tabel dibawah ini.

Tahun	Perusahaan Optimal							
2016		BBKA			BBRI	BMRI		SMMA
2017	ADMF	BBKA	BBNI		BBRI	BMRI		SMMA
2018	ADMF,	BBKA	BBNI	BDMN		BMRI	MAYA	SMMA

Tabel 4.4 Perusahaan Optimal

Dari tabel diatas kita dapat memperoleh informasi selama 3 tahun tentang perusahaan yang masuk ke dalam perusahaan optimal yaitu :

1. Perusahaan BBKA, BMRI, dan SMMA masuk kedalam perusahaan optimum selama 3 tahun berturut turut. Sehingga menjadi rekomendasi prioritas penulis untuk membeli dan mempertahankan sahamnya.
2. Perusahaan BBRI masuk sebagai perusahaan optimal pada tahun 2016 dan tahun 2017, pada tahun 2018 BBRI tidak masuk kedalam perusahaan optimal dikarenakan di akhir tahun 2017 harga saham turun secara drastis. Melihat kondisi seperti ini, kemungkinan dipertahankan atau dijualnya saham tersebut dinilai penuh pertimbangan.
3. Perusahaan ADMF dan BBNI masuk sebagai perusahaan optimal pada tahun 2017 dan 2018 saja. Meskipun tidak sebagus BBKA, perusahaan ADMF dan BBNI bias menjadi alternatif bagi investor kedepannya untuk menanamkan modalnya dikarenakan nilai harga sahamnya pada 2 tahun terakhir optimal.
4. Perusahaan BDMN dan MAYA hanya masuk sekali sebagai perusahaan yang optimal yaitu pada tahun 2018 saja. Melihat kondisi seperti ini, kemungkinan dibeli atau dijualnya kedua saham tersebut dinilai penuh pertimbangan.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah dipaparkan penulis, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perusahaan yang optimal sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan bagi investor dalam menanamkan modal untuk melakukan pembelian, penjualan, atau mempertahankan saham yang dimilikinya. Maka kesimpulan yang dapat diambil untuk menjawab pertanyaan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Penelitian menggunakan metode *Fuzzy C-Means Clustering* pada *RStudio* menghasilkan:
 - a. Pada tahun 2016 terdapat 41 perusahaan yang masuk kedalam *cluster* 1 dan 4 perusahaan lainnya masuk kedalam *cluster* 2.
 - b. Pada tahun 2017 terdapat 39 perusahaan yang masuk kedalam *cluster* 1 dan 6 perusahaan lainnya masuk kedalam *cluster* 2
 - c. Pada tahun 2018 terdapat 38 perusahaan yang masuk kedalam *cluster* 1 dan 7 perusahaan lainnya masuk kedalam *cluster* 2
2. Setelah mengetahui hasil *clustering* penelitian dilanjutkan dengan memilih *cluster* atau kelompok yang optimal dengan melihat nilai *centroid* dan analisis deskriptif. Setelah dilakukan pengujian analisis deskriptif dan melihat nilai *centroid* didapatkan bahwa semua *cluster* 2 pada setiap tahunnya yaitu 2016, 2017, dan 2018 termasuk kedalam kelompok optimal.
3. Gambaran perusahaan yang optimal dapat dilihat dengan menganalisis kesamaan data yang ada. Sehingga menghasilkan gambaran perusahaan sebagai berikut.
 - a. Pada tahun 2016 keempat perusahaan sama-sama mengalami kenaikan harga saham pada bulan juli dan hampir semua perusahaan tersebut mengalami penurunan harga saham pada bulan november 2016. Tidak hanya itu, hampir semua harga saham terkecil keempat perusahaan terjadi pada bulan yang sama juga yaitu bulan mei.

- b. Pada tahun 2017 melihat data harga saham, semua perusahaan tersebut dari awal sampai akhir tahun mereka relatif terus naik.
- c. Pada Tahun 2018, ketujuh perusahaan yang masuk kedalam kelompok optimal tersebut sama sama memiliki harga saham yang relatif stabil dari awal hingga akhir tahun.
4. Rekomendasi penulis berdasarkan analisis menggunakan metode *fuzzy c-means clustering* untuk investor dalam membeli, menjual, atau mempertahankan saham adalah:
 - a. Perusahaan BBKA, BMRI, dan SMMA masuk kedalam perusahaan optimum selama 3 tahun berturut turut. Berdasarkan analisis bahwa ketiga saham tersebut memiliki harga saham yang selalu stabil dan terus naik sehingga direkomendasikan membeli dan mempertimbangkan saham tersebut.
 - b. Perusahaan BBRI masuk sebagai perusahaan optimal pada tahun 2016 dan tahun 2017, pada tahun 2018 BBRI tidak masuk kedalam perusahaan optimal dikarenakan di akhir tahun 2017 harga saham turun secara drastis. Dari hasil analisis kemungkinan investor akan mempertimbangkan kembali untuk membeli saham. Sehingga direkomendasikan untuk melakukan pertimbangan yang sangat matang dalam membeli atau mempertahankan serta menjual saham di BBRI.
 - c. Perusahaan ADMF dan BBNi masuk sebagai perusahaan optimal pada tahun 2017 dan 2018 saja. Pada tahun 2016 kedua perusahaan tersebut tidak masuk, mungkin dari pihak perusahaan melakukan penanggulangan secara cepat. Sehingga direkomendasikan untuk melakukan pertimbangan dengan membeli saham tersebut.
 - d. Perusahaan BDMN dan MAYA hanya masuk sekali sebagai perusahaan yang optimal yaitu pada tahun 2018 saja. Di tahun 2016 dan 2017 kedua perusahaan tersebut tidak masuk, mungkin dari pihak perusahaan melakukan penanggulangan secara cepat. Sehingga direkomendasikan untuk mempertahankan saham tersebut.

5.2 Saran

5.2.1 Aspek Teoritis

Saran yang diberikan oleh peneliti dalam hasil penelitian ini untuk aspek teoritis diharapkan dapat memberikan kontribusi serta manfaat untuk mengembangkan penelitian dalam bidang ilmu. Terdapat beberapa saran yang dapat diberikan pada aspek teoritis dalam bidang manajemen berbasis telekomunikasi dan informatika yang didasarkan pada hasil temuan yang diperoleh dalam penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian yang memiliki data yang besar dan tidak terstruktur disarankan dapat menggunakan penerapan metode *Fuzzy C-Means Clustering* dalam ilmu manajemen dan bisnis yang dapat menjadi nilai tambah untuk menganalisis suatu permasalahan bisnis yang dapat memberikan informasi yang bermanfaat dalam keputusan bisnis.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih luas dengan menggunakan metode yang tidak dipakai dalam penelitian ini seperti metode teori penaksiran rata-rata. Tidak hanya itu, diharapkan pula untuk peneliti selanjutnya dapat meneliti sektor yang lain seperti pertambangan. Karena penelitian ini hanya terfokus kepada sektor keuangan saja.

5.2.1 Aspek Praktis

Saran pada aspek praktis diharapkan dapat menjadi masukan bagi investor sebagai bahan pertimbangan di masa yang akan datang dalam proses pengambilan keputusan. Berikut adalah saran praktis yang penulis sampaikan.

1. Berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan investor melakukan pertimbangan dalam membeli, menjual, atau mempertahankan sahamnya.
2. Selanjutnya investor harus lebih aktif mencari informasi yang tersebar di publik dan menelaah informasi dengan cermat agar dapat mempertimbangkan keputusan investasinya secara tepat dan memperoleh return sesuai dengan yang di harapkan di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Syaifurakhman, Baredi,. (2016). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pengungkapan Risiko (Studi Empiris Pada Perusahaan Manufaktur Yang Terdapat Di Bursa Efek Indonesia Tahun 2014. Skripsi : Universitas Diponegoro.
- [2] Sitanggang, Laurensius Marshall Sautlan,. Komarul Hidayat,. (2019). OJK: Sampai kuartal pertama 2019, stabilitas sektor keuangan masih terjaga <https://keuangan.kontan.co.id/news/ojk-sampai-kuartal-pertama-2019-stabilitas-sektor-keuangan-masih-terjaga> (diakses 2 Desember 2019)
- [3] Yoliawan H, Tendi (2019) Membaiknya data ekonomi berpotensi dorong emiten sektor keuangan, <https://investasi.kontan.co.id/news/membaiknya-data-ekonomi-berpotensi-dorong-emiten-sektor-keuangan> (diakses 2 Desember 2019)

- [4] Satrio utomo,. (2013). Rencana Trading Indonesia <https://rencanatrading.wordpress.com/2013/01/06/harga-open-high-low-dan-close-dalam-analisis-teknikal/> (diakses 2 Desember 2019)
- [5] Kusumadewi, Sri dan Hari Purnomo. (2010). Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [6] Gumilar, Agung Cahya (2014) Tesis Penerapan Fuzzy C-Means *Clustering* Pada Pengelompokkan Perusahaan Berdasarkan Nilai Harga Saham, ITB <https://digilib.itb.ac.id/index.php/gdl/view/33721> (diakses 4 Desember 2019)
- [7] Bursa Efek Indonesia,. (2019). tersedia di <http://www.idx.co.id/> (diakses Desember 2019)
- [8] Santoso, Singgih (2018), Mahir Statistik Multivariat dengan SPSS, Jakarta:Elex Media Komputindo
- [9] Han, Jiawei. Kamber, Micheline. Pei, J. (2012). Data Mining Concepts and Techniques. In Data Mining Concepts and Techniques Third Edition (p. 8).
- [10]Khomarudin, Agus Nur (2016). Teknik Data Mining : Algoritma K-Means *Clustering*, <https://ilmukomputer.org/wp-content/uploads/2018/05/agus-k-means-clustering.pdf> (diakses 4 desember 2019)
- [11] Sukamto, Daqiqil, I., & Angraini, T. R. (2018). Penentuan Daerah Rawan Titik Api di Provinsi Riau Menggunakan *Clustering* Algoritma K-Means (Determination of Fire Point Prone Areas in Riau Province Using *Clustering* K-Means Algorithm), VI(November), 137–147.
- [12] Irwansyah, Edy dan Muhammad Faishal (2015) *Advanced Clustering: Teori dan Aplikasi* :DeePublish
- [13] Kusumadewi dan Purnomo. (2010). Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan. Edisi 2. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [14] Fajri, M. Ikhsan A. (2019) Optimasi Audio Watermarking Dengan Algoritma Genetika Menggunakan Metode Fuzzy C-Means *Clustering* Berbasis Dwt (TA) Bandung:Universitas Telkom
- [15] Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif dan R & D*. Bandung: CV Alfabeta.
- [16] Hakim, M. L. (2018). TA Analisis Pengaruh Kepemilikan Publik, Ukuran Dewan Komisaris, Leverage, Dan Ukuran Perusahaan Terhadap Pengungkapan Manajemen Risiko FEB:Universitas Telkom.

