

PENERAPAN *FUZZY GROUP SUPPORT SYSTEM* UNTUK PEMBUATAN PROTOTIP PERANGKAT LUNAK PROSES SELEKSI SAHAM DENGAN MULTI PARTISIPAN

Dimas Bagus Sulistiya⁽¹⁾, Sholiq⁽²⁾

^{(1),(2)} Program Studi Sistem Informasi STIKOMP SURABAYA

FUZZY GROUP SUPPORT SYSTEM APPLICATION FOR DESIGNING SHARE SELECTION SOFTWARE PROTOTYPE USING MULTI PARTICIPAN

Abstract: Share investment as one of alternative can be done in financial investment. For choosing shares with good prospect can be done by fundamental analysis or technical analysis. A lot of shares available, and every investor has different criteria in choosing it. Often in doing investment activity, one investor using expert services. By using paradigm that according to more experts better than one expert, so in this research will be designed software that used more than one expert in choosing shares. Decision making by group using qualitative parameters as: best, good, enough, not good, bad, can be overcome by using Fuzzy Group Support System (FGSS) logical. From the test done can be concluded (i) This application able support in making decision process of choosing shares, even though every participant not being in the same place and time, where the result of group decision show in graphical form that easy be understood. (ii) FGSS enhance the result given using clustering method analysis. FGS better than cluster analysis that using FGSS, every participant can have different criteria and weighted criteria.

Keywords: Fuzzy Group Support System (FGSS), Share Selection, Multi Partisipan

Secara sederhana, investasi dilihat dari wujudnya atau obyek investasi terbagi menjadi dua: sektor riil dan sektor finansial. Kedua sektor ini telah lama digeluti meskipun sektor riil pada awalnya merupakan cikal bakal dari dunia investasi. Sedangkan, investasi di sektor finansial dilakukan di pasar modal dengan berbagai produknya, di mana saham adalah salah satu produk yang diperdagangkan.

Saham adalah sertifikat yang menunjukkan bukti kepemilikan suatu perusahaan, dan pemegang saham memiliki hak klaim atas penghasilan dan aktiva perusahaan (www.bapepam.go.id). Permasalahan konvensional pemilihan saham muncul apabila tersedia lebih dari beberapa alternatif pilihan saham dan beberapa kriteria-kriteria yang menjadi bahan pertimbangan dalam pembelian saham tersebut. Secara

Alamat Korespondensi:

Sholiq, Program Studi Sistem Informasi, STIKOMP SURABAYA Jl. Raya Kedung Baruk No. 98, Surabaya
Telp: (031) 8413889, Fax: (031) 8436308, Email: sholiq@stikom.edu

global ada dua kelompok kriteria pemilihan saham, yaitu: pertimbangan fundamental dan pertimbangan teknikal (Hartono, 2003). Pertimbangan fundamental lebih banyak ditekankan pada analisis kesehatan perusahaan dan prospek emiten, yaitu kemampuan perusahaan untuk tumbuh dan menghasilkan laba di masa yang akan datang. Laporan keuangan merupakan sumber informasi yang sangat penting bagi *investor* dalam melakukan analisis fundamental, karena dari situ dapat diperkirakan keadaan, atau posisi dan arah perusahaan (Lastari, 2004). Sementara itu, analisis teknikal lebih menekankan analisis pasar yang memusatkan perhatian pada indeks saham, harga atau statistik lainnya dalam menentukan pola yang mungkin dapat memprediksikan gambaran yang telah dibuat atau dianalisis, yang menganggap saham adalah komoditas perdagangan yang pada gilirannya permintaan dan penawarannya merupakan manivestasi kondisi psikologis dari pemodal (Hengki, 2004).

Analisis fundamental yang menekankan pada *earning multiplier* dan *asset values* yaitu kondisi keuangan perusahaan emiten. Rasio keuangan yang berfungsi untuk memprediksi harga saham antara lain: *Return On Assets (ROA)*, *Debt Equity Ratio (DER)*, *Book Value per Share (BVS)*. Rasio pasar yang sering dikaitkan dengan harga atau *return* saham adalah *Price Book Value (PBV)* (Subiyantoro, 2003) dengan menggunakan analisis regresi menemukan bahwa harga saham lebih banyak dipengaruhi oleh *BVS*, sementara faktor-faktor lain seperti *ROA*, *DER*, *stock return*, *market risk* dan *return on the market index* ternyata tidak berpengaruh secara signifikan terhadap harga saham.

Permasalahan penting lainnya dalam proses pemilihan saham adalah ketika seorang *investor* melibatkan beberapa pengambil keputusan (ahli sekuritas) atau disebut sebagai *multiple-participant* untuk menentukan keputusannya, dengan anggapan bahwa pemikiran dua orang atau lebih mempunyai nilai yang lebih baik dibandingkan dengan pemikiran satu orang. Tidak jarang para ahli sekuritas tersebut tidak berada di tempat yang sama dalam waktu yang sama. Untuk mendapatkan keputusan yang cepat dalam proses pemilihan saham yang melibatkan banyak ahli sekuritas, maka diperlukan mekanisme untuk memfasilitasi proses pengambilan keputusan bersama tersebut.

Mencermati persoalan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah membuat *prototipe* perangkat lunak pemilihan saham yang merupakan permasalahan *multi-criteria multiple participant decision making* dengan menerapkan pendekatan *Fuzzy Group Support System (FGSS)*, di mana data harga saham akan digunakan uji coba adalah persoalan pemilihan saham Likuiditas 45 perusahaan (LQ45). Hasil akhir dengan pendekatan ini akan dibandingkan dengan pendekatan lain untuk kasus *multi-criteria multiple participant decision making* seperti *Cluster analysis* telah penulis teliti sebelumnya sebagai uji validitas (Sholih & Riyanto, 2004)

Beberapa metode *multi-criteria multiple-participant decision making* telah banyak dikembangkan, beberapa diantaranya adalah *ideal group AHP* (Garuti and Sardoval, 2000), *individual approach* (Selina, 2000), *agreed criteria approach* (Sholih, 2004), *cluster decision making* (Sholih & Riyanto, 2004), dan *fuzzy decision making* (Kwok, 1999). Secara umum semua metode yang

diterapkan tersebut berangkat dari dasar utama yaitu matriks keputusan, yang dapat dilihat pada Tabel 1.

dikelompokkan menjadi 5 jenis berdasarkan ruang lingkungannya.

- Rasio likuiditas, yang menyatakan kemampuan perusahaan untuk memenuhi kewajibannya dalam

Tabel 1 Matriks Keputusan

Expert = 1...k	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria n
Alt 1	A ₁₁	a ₁₂	a ₁₃	A ₁₄	a _{1n}
Alt 2	A ₂₁	a ₂₂	a ₂₃	A ₂₄	a _{2n}
Alt 3	A ₃₁	a ₃₂	a ₃₃	A ₃₄	a _{3n}
Alt m	a _{m1}	a _{m2}	a _{m3}	a _{m4}	a _{mn}

Pada proses pembuatan keputusan utama dalam pemberian nilai preferensi atas matriks keputusan yang selalu berbasis pada konsep *linguistic term* seperti “Sangat setuju”, “Setuju”, “Netral/Ragu-ragu”, “Tidak Setuju”, dan “Sangat Tidak setuju” dengan pemberian poin nilai tertentu yang terkadang masih mengandung *imprecise*, *vague* dan *uncertain*.

Dengan didukung oleh *Group Support System*, proses pengambilan keputusan kelompok yang terstruktur membuat partisipasi kelompok menjadi efektif. *FGSS* dikembangkan untuk meningkatkan konsensus kelompok, kepuasan kelompok, dan pemahaman kelompok terhadap hasil keputusan (Kwok, 1999).

Sebagaimana dijelaskan di muka, dalam penelitian ini analisis pemilihan saham menggunakan analisis fundamental. Analisis fundamental lebih banyak menggunakan laporan keuangan perusahaan emiten sebagai obyek kajian. Analisis didasarkan atas hubungan antar-pos dalam laporan keuangan perusahaan yang akan mencerminkan keadaan keuangan dan hasil operasional perusahaan. Rasio keuangan

jangka waktu pendek. Rasio ini terbagi menjadi *Current Ratio*, *Quick Ratio*, dan *Net-Working Capital*.

- Rasio solvabilitas, menunjukkan kemampuan perusahaan dalam memenuhi kewajiban jangka panjang, rasio ini terbagi menjadi *Debt Ratio*, *Debt to Equity Ratio*, *Long-Term Debt to Equity*, *Long-Term Debt to Capitalization Ratio*, *Times Interest Earned*, *Cash Flow Interest Coverage*, *Cash Flow to Net Income*, dan *Cash Return on Sales*.
- Rasio aktifitas, menunjukkan kemampuan perusahaan dalam memanfaatkan harta yang dimilikinya, terbagi menjadi *Total Asset Turnover*, *Fixed Asset Turnover*, *Account Receivable Turnover*, *Inventory Turnover*, *Average Collection Period*, dan *Day's Sales in Inventory*.
- Rasio rentabilitas, menunjukkan kemampuan perusahaan untuk menghasilkan keuntungan, terbagi menjadi *Gross Profit Margin*, *Net Profit Margin*, *Operating Return on Assets*, *Return on Equity*, dan *Operating Ratio*.

- Rasio pasar, menunjukkan informasi penting perusahaan dan diungkapkan dalam basis per saham, terbagi menjadi *Dividend Yield*, *Dividend Per Share*, *Earning Per Share*, *Dividend Payout Ratio*, *Price Earning Ratio*, *Book Value Per Share*, dan *Price To Book Value*.

Pada penelitian ini, rasio-rasio di atas dijadikan pilihan parameter yang dapat dipilih oleh para ahli sekuritas sebagai partisipan dari sistem yang dikembangkan. Sedangkan, perusahaan-perusahaan emiten likuiditas 45 perusahaan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia sebagai alternatif pilihan, dan beberapa ahli sekuritas yang terlibat dalam pengambilan keputusan kelompok sebagai partisipan.

METODE

Tahapan yang dilakukan untuk menerapkan *FGSS* untuk proses pemilihan sa-

ham mengikuti tahapan yang dilakukan Kwok (1999), di mana tahapan tersebut terbagi menjadi dua tahapan utama, yaitu pembangkitan referensi individu dan agregasi kelompok.

1. Pembangkitan referensi individu

- a. Langkah 1: membuat matriks perbandingan berpasangan antar kriteria. Misalkan dipilih 3 kriteria yang dijadikan dasar pemilihan: c_1 =tingkat keuntungan bersih (*net profit margin*), c_2 =Laju Pertumbuhan Laba (*Return On Asset*), dan c_3 = Tingkat Keuntungan Investasi (*Return On Equity*). Perbandingan antar kriteria menggunakan acuan pada Tabel 2 (Tekmono, 1999).

Tabel 2 Skala Fundamental

Intensitas dari kepentingan pada skala absolut	Definisi	Penjelasan
1	Sama pentingnya	Kedua aktifitas menyumbangkan sama pada tujuan
3	Agak lebih penting yang satu atas lainnya	Pengalaman dan keputusan menunjukkan kesukaan atas satu aktifitas lebih dari yang lain
5	Cukup penting	Pengalaman dan keputusan menunjukkan kesukaan atas satu aktifitas lebih dari yang lain
7	Sangat penting	Pengalaman dan keputusan menunjukkan kesukaan yang kuat atas satu aktifitas lebih dari yang lain
9	Keuntungan yang ekstrim	Bukti menyukai satu aktifitas atas yang lain sangat kuat
2, 4, 6, dan 8	Nilai tengah diantara dua nilai keputusan yang berdekatan	Bila kompromi dibutuhkan
Berkebalikan	Jika aktifitas i mempunyai nilai yang lebih tinggi dari aktifitas j maka j mempunyai nilai berbalikan ketika dibandingkan dengan i	
Rasio	rasio yang didapat langsung dari pengukuran	

Sumber: Tekmono, 1999

Matriks perbandingan berpasangan antar kriteria diberikan sebagai matriks E atau disajikan di Tabel 3.

$$E = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1/3 \\ 1 & 1 & 1/3 \\ 3 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

diperoleh dari rata-rata bobot relatif yang dinormalkan masing-masing faktor pada setiap barisnya (Tekmono, 1999). Tabel 4 merupakan hasil perhitungan bobot relatif yang dinormalkan dari matriks E atau Tabel 3.

Tabel 3 Matriks Perbandingan Berpasangan Masing-Masing Kriteria

Goal	Net Profit Margin (NPM)	Return On Asset (ROA)	Return On Equity (ROE)
NPM	1	1	1/3
ROA	1	1	1/3
ROE	3	3	1
Jumlah	5	5	5/3

b. Langkah 2: Mencari bobot masing-masing faktor. Kepentingan relatif dari tiap faktor dari setiap baris dari matriks dapat dinyatakan sebagai bobot relatif yang dinormalkan (*normalized relative weight*). Bobot relatif yang dinormalkan ini merupakan suatu bobot nilai relatif untuk masing-masing faktor pada setiap kolom, dengan membandingkan masing-masing nilai skala dengan jumlah kolomnya. Eigenvektor utama yang dinormalkan (*normalized principal eigenvector*) adalah identik dengan menormalkan kolom-kolom dalam matriks perbandingan berpasangan. Ia merupakan bobot nilai rata-rata secara keseluruhan, yang

Eigen vektor utama yang tertera pada kolom terakhir Tabel 4 didapat dengan merata-rata bobot relatif yang dinormalkan pada setiap baris. Sedangkan, Eigen vektor utama merupakan bobot rasio dari masing-masing faktor. Pada contoh di Tabel 4, maka ROE merupakan faktor utama disusul NPM dan ROA bersama-sama. Dari perhitungan di atas, didapatkan bobot untuk masing-masing faktor adalah:

$$w = (0.2, 0.2, 0.6)$$

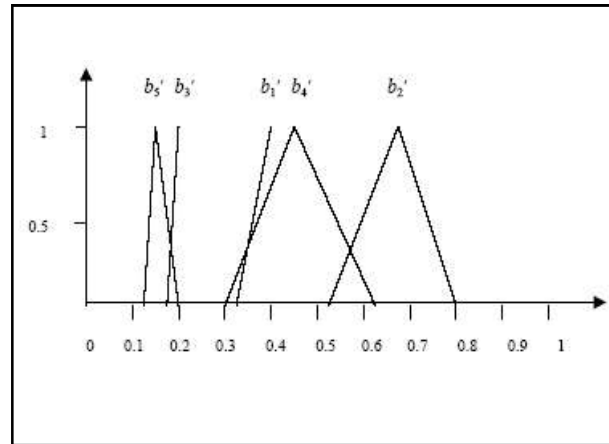
c. Langkah 3: Untuk setiap atribut C₁, C₂, dan C₃, menandai 1 untuk kriteria yang dipilih untuk masing-masing alternatif dan 0 untuk

Tabel 4 Bobot Relatif dan Eigen Vektor Utama

Goal	Net Profit Margin (NPM)	Return On Asset (ROA)	Return On Equity (ROE)	Eigen Vektor Utama
NPM	0,2	0,2	0,2	0,2
ROA	0,2	0,2	0,2	0,2
ROE	0,6	0,6	0,6	0,6
Jumlah	1	1	1	1

yang tidak dipilih. Sementara itu, *level* keyakinan untuk masing-masing kriteria yang telah dipilih diberikan dengan *linguistic term*. Matriks seleksi (v_{ij}) dan matriks keyakinan (b_{ij}) masing-masing diberikan sebagai berikut:

$$v_{ij} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$



Gambar 1 Vektor b'_j

$$(b_{ij}) = \begin{bmatrix} \text{sangat setuju} & \text{sangat setuju} & 0 & 0 & \text{setuju} \\ \text{sangat setuju} & 0 & \text{sangat setuju} & \text{setuju} & 0 \\ 0 & \text{setuju} & 0 & \text{sangat tidak setuju} & 0 \end{bmatrix}$$

d. Langkah 4: Perhitungan agregasi atas *alternative selection matrix* menjadi vektor seleksi (v_j) dan *belief vector* (b_j) yaitu:

$$(v'_j) = w_1 * v_{1j} + w_2 * v_{2j} + \dots + w_t * v_{tj}$$

Di mana untuk nilai (v_{ij}) didapatkan dari matrik seleksi, maka didapatkan

$$v'_j = (0.4, 0.8, 0.2, 0.8, 0.2)$$

Sedangkan untuk *belief vector* (b_{ij}) didapatkan dengan formula berikut:

$$(b'_j) = w_1 \bullet b_{1j} \oplus w_2 \bullet b_{2j} \oplus \dots \oplus w_t \bullet b_{tj}$$

Vektor b'_j ditunjukkan pada Gambar 1.

e. Berdasarkan vektor v'_j dan b'_j , pengambil keputusan (partisipan) memberikan *individual preference*. Misalkan penilaian partisipan 1, 2, dan 3 diberikan sebagai berikut:

$P_1 = (\text{sangat tidak setuju}, \text{sangat setuju}, 0, \text{setuju}, 0)$

$P_2 = (\text{setuju}, \text{setuju}, \text{sangat tidak setuju}, \text{sangat setuju}, 0)$

$P_3 = (\text{sangat setuju}, \text{sangat setuju}, \text{setuju}, 0, \text{setuju})$

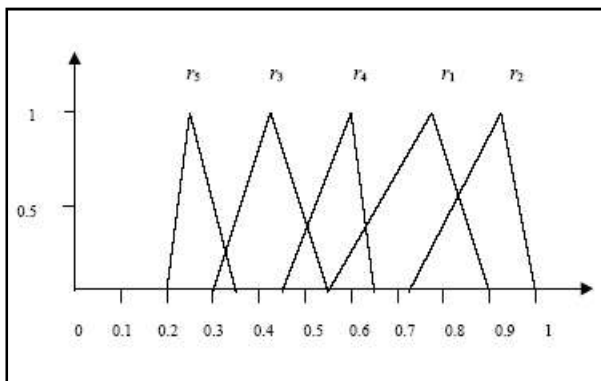
2. Agregasi kelompok

a. Selanjutnya dilakukan penggabungan *individual preference* yang telah dilakukan oleh para partisipan. Matriks se-

leksi kelompok (b_{ij}^g) diberikan sebagai berikut:

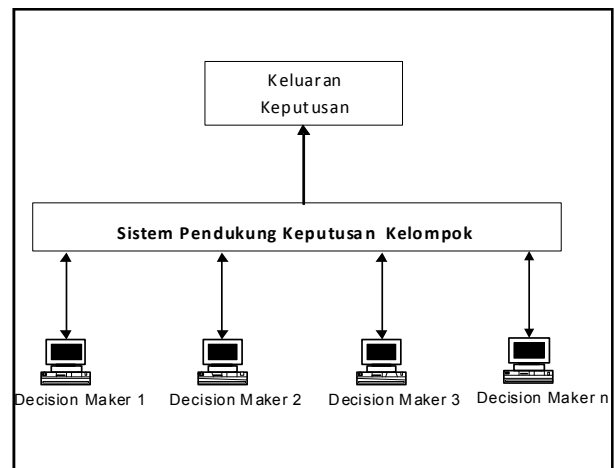
$$(b_{ij}^g) = \begin{bmatrix} \text{sangat tidak setuju} & \text{sangat setuju} & 0 & \text{setuju} & 0 \\ \text{setuju} & \text{setuju} & \text{sangat tidak setuju} & \text{sangat setuju} & 0 \\ \text{sangat setuju} & \text{sangat setuju} & \text{setuju} & 0 & \text{setuju} \end{bmatrix}$$

b. Dari matrik seleksi kelompok (b_{ij}^g) diintegrasikan menjadi vektor seleksi kelompok (r_j) ($j=1,2,\dots, m$) sebagaimana ditunjukkan di Gambar 2, sehingga rangking vektor preferensi kelompok adalah: $A2 > A1 > A4 > A3 > A5$.



Gambar 2 Vektor r_j

Arsitektur perangkat lunak Sistem Pendukung Keputusan Kelompok melibatkan beberapa partisipan sebagai *decision maker*, di mana dalam hal ini adalah para ahli sekuritas. Proses pengambilan keputusan kelompok dilakukan melalui sistem perangkat lunak berbasis web, hal ini memungkinkan para ahli sekuritas tersebut tidak berada di tempat yang bersamaan saat melaksanakan proses pengambilan keputusan kelompok tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.

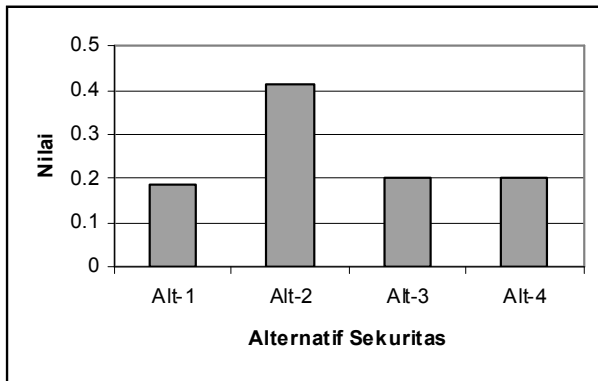


Gambar 3 Arsitektur Sistem Pendukung Keputusan Kelompok

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses uji coba dilakukan dengan melibatkan 4 partisipan atau 4 ahli sekuritas, 4 alternatif pilihan saham, dan 5 kriteria yang ditentukan oleh para partisipan seperti sebagaimana diberikan oleh Hin (2001): (i) kriteria ke-1 = tingkat keuntungan bersih (*net profit margin*), (ii) kriteria ke-2 = tingkat Keuntungan Kotor (*Operating Profit Margin*), (iii) kriteria ke-3 = Laju Pertumbuhan Laba (*Return On Asset*), (iv) kriteria ke-4 = Analisa Rasio Pinjaman (*Debt Equity Ratio*), dan (v) kriteria ke-5 = Tingkat Keuntungan Investasi (*Return On Equity*). Data-data tersebut juga telah digunakan uji coba untuk *cluster analysis* yang telah mendapatkan hasil

seperti yang ditunjukkan di Gambar 4, di mana urutan saham yang terpilih adalah Alt2>Alt3 atau Alt4>Alt1 (Sholih, 2005).



Gambar 4 Grafik Hasil Cluster Analysis (Sholih, 2005)

Tujuan uji coba ini juga sekaligus membandingkan aplikasi FGSS dengan MCDM menggunakan cluster analysis apakah akan menghasilkan keluaran yang saling menguatkan, atau justru saling bertolak belakang.

Setelah dilakukan kesepakatan tentang kriteria yang digunakan sebagai dasar melakukan pemilihan dan alternatif sekuritas, maka langkah berikutnya adalah dilakukan perbandingan berpasangan antar kriteria yang telah dipilih. Karena dalam uji coba ini menggunakan data-data yang telah dilakukan untuk menguji MCDM dengan analisis cluster, di mana pada MCDM dengan analisis cluster tidak mempertimbangkan bobot antar kriteria atau semua kriteria dianggap sama, maka untuk uji coba kali ini di-set dengan nilai 1. Nilai bobot untuk masing-masing kriteria diperoleh dengan menggunakan prinsip eigenvector didapatkan $w=(0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2)$.

Langkah berikutnya adalah memilih kriteria apa saja yang akan digunakan untuk menilai tiap-tiap alternatif indeks saham LQ45. Karena pada analisis cluster seluruh kriteria digunakan untuk menilai, maka pada uji coba penelitian ini, matriks seleksi (v_{ij}) mempunyai elemen bernilai 1 dan matriks keyakinan (belief matrix) ditentukan bernilai “sangat setuju” (SS).

$$v_{ij} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad b_{ij} = \begin{bmatrix} SS & SS & SS & SS \\ SS & SS & SS & SS \\ SS & SS & SS & SS \\ SS & SS & SS & SS \\ SS & SS & SS & SS \end{bmatrix}$$

Nilai-nilai di atas memberikan $v'_j=(1,1,1,1,1)$, sehingga tidak ada perubahan terhadap vektor keyakinan (belief vector).

Setelah dilakukan setting terhadap kriteria dan alternatif, maka berikutnya dilakukan individual preference dengan menggunakan linguistic term. Agar didapatkan sinkronisasi dengan analisis cluster, maka linguistic term pada FGSS diberikan di Tabel 5, sehingga individual preference dilakukan seperti disajikan di Tabel 6.

Tabel 5 Nilai Linguistic Term

Nilai Linguistic Term	Padanan pada Cluster analysis
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Ragu/ Netral (N)	3
Tidak Setuju (STS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Tabel 6 Pilihan Partisipan untuk Metode Analisis Cluster

Alternatif	Partisipan 1					Partisipan 2					Partisipan 3					Partisipan 4				
	K1	K2	K3	K4	K5	K1	K2	K3	K4	K5	K1	K2	K3	K4	K5	K1	K2	K3	K4	K5
Saham A	2	2	1	1	3	2	2	2	2	1	1	2	1	4	2	1	2	3	4	1
Saham B	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4
Saham C	2	2	1	4	3	2	2	1	3	1	2	2	1	3	3	2	2	3	4	2
Saham D	4	5	1	1	1	2	4	5	4	1	1	5	4	2	2	1	1	1	2	1

Sumber: Sholih, 2005

Dari data di Tabel 6 dapat dipolakan *individual preference* dengan jalan mengambil nilai rata-ratanya. Sehingga, didapatkan *individual preference* untuk masing-masing partisipan sebagai berikut:

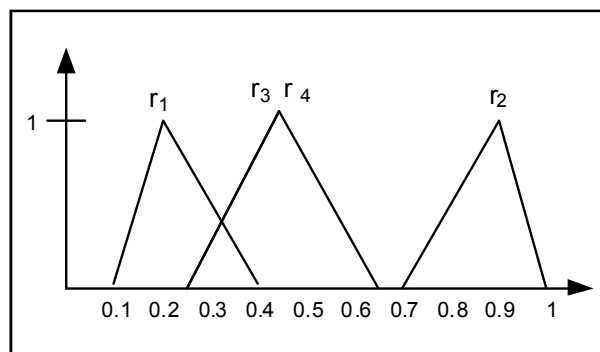
$P_1 = (2, 4, 2, 2)$ atau (Tidak Setuju, Setuju, Tidak Setuju, Tidak Setuju).

$P_2 = (2, 4, 2, 3)$ atau (Tidak Setuju, Setuju, Tidak Setuju, Ragu).

$P_3 = (2, 5, 2, 3)$ atau (Tidak Setuju, Sangat Setuju, Tidak Setuju, Ragu).

$P_4 = (2, 5, 3, 1)$ atau (Tidak Setuju, Sangat Setuju, Ragu, Sangat tidak setuju).

Matriks seleksi kelompok (b_{ij}^g) yang dibentuk dari *individual preference* masing-masing partisipan, kemudian matriks tersebut di agregasi menjadi vektor preferensi kelompok didapatkan urutan: $r_2 > r_3$ atau $r_4 > r_1$ (Gambar 6), sedangkan *linguist term* asli himpunan *fuzzy* di tampilkan di Gambar 5.

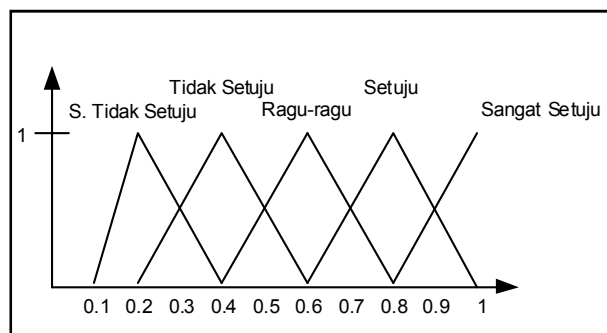


Gambar 6 Vektor r_j Partisipan

Berdasarkan hasil akhir yang didapat ini bahwa hasil yang didapatkan mendukung hasil keputusan yang didapat dengan menggunakan metode *Cluster Analysis*.

SIMPULAN

Simpulan adalah sebagai berikut: (1)aplikasi berbasis web ini mampu mendukung proses pengambilan keputusan kelompok, meskipun tiap-tiap partisipan tidak berada dalam ruang dan waktu yang sama, hasil pengambilan keputusan kelompok ditampilkan dalam bentuk grafik yang mudah dipahami, (2) *FGSS* memperkuat hasil yang diberikan dengan menggunakan metode *cluster abalysis*, kelebihan *Fuzzy GSS* dibandingkan dengan *cluster analysis* adalah bahwa dengan *FSS*, para partisipan dapat mempunyai kriteria dan bobot kriteria yang berbeda satu sama lain.



Gambar 5 Linguist Term Himpunan Fuzzy yang Digunakan di Penelitian ini

RUJUKAN

- Hartono, J. 2003. *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*. Edisi 3. Yogyakarta: BPFE.
- Hengki. 2004. Pengaruh Pergerakan Rasio Profitabilitas Emiten Terhadap Perubahan Harga Saham. *Majalah Ekonomi dan Komputer*, 7(3): 144-157.
- Hin, L. Thian. 2001. *Panduan Berinvestasi Saham*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Kwok, Ron CW., Ma, Jian, Zhou, Duanning. 1999. *Fuzzy Group Decision Support System for Project Assesment: A Fuzzy GSS Approach*. (Online) (<http://citeseer.ist.psu.edu/668925.html>, diakses 11 Juni 2008).
- Kwok, Ron CW., Ma, Jian, Zhou, Duanning. 1999. Improving Group Decision Making : A Fuzzy GSS Approach. *Proceedings of the 32nd Annual Hawaii International Conference*.
- Lastari, JI. 2004. Analisis Fundamental sebagai Dasar Pengambilan Keputusan Investasi Terhadap Saham Emiten Perdagangan Retail Periode 2001 sampai 2003. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 9 (2): 66-73.
- Selina, S. 2002. *An Individual Approach to Modelling Effects of Environmental Factors On Feed Intake and Growth Of Atlantic Salmo*.
- Sholiq dan Riyanto. 2005. Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan dengan Algoritma Multi Creteria Decision Making untuk Proses Pembelian Saham Indeks LQ45. *Proseding KNSI 2005. ITB Bandung*.
- Sholiq. Pembuatan Aplikasi Group Decision Support System Proses Pembelian Saham Indeks LQ45 Dengan Agreed Criteria Approach. *GEMATIKA* 6(2): 79-85.
- Subiyantoro, E dan Andreani, F. 2003 . Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Harga Saham. *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan*. 5(2): 171-180.
- Tekmono, K, Siswanto H , dan Yudhanto SA. 1999. Penggunaan Metode Analytic Hierachy Process dalam Menganalisa Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Moda Ke Kampus. *Dimensi Teknik Sipil*. 1 (1): 31-39.
- _____(online) (www.bapepam.go.id)

