

Analisis Algoritma *Fuzzy* untuk Menentukan Prioritas Penerima Bantuan Dana Siswa Miskin

Haryanto^{*1}, Heri Abijono², Agus Kristianto³

^{*1}Departement of Information And Communication Technology, Asia e University

^{*1} Sistem Komputer, Universitas Dharma AUB Surakarta, Surakarta, Indonesia

²Sistem Informasi, Universitas Dharma AUB, Surakarta, Indonesia

³Informatika, Universitas Dharma AUB, Surakarta, Indonesia

e-mail: ^{*1}c70105240003@aeu.edu.my, ²ahabijono@gmail.com,

³aguskriatianto.skom@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan analisis cara kerja algoritma metode *Fuzzy* dalam perankingan prioritas siswa penerima dana Bantuan Siswa Miskin (BSM). Batasan variabel penelitian adalah membuat perankingan siswa penerima dana BSM melalui empat kriteria yang diuji meliputi jumlah penghasilan orangtua, keadaan bangunan rumah orangtua, jumlah saudara siswa, dan jumlah anak yang masih ditanggung orangtua. Metode analisis yang dipakai meliputi pengklasifikasian, menganalisis, dan memaknai data serta penarikan kesimpulan. Kriteria pertama dan kriteria kedua dalam permasalahan ini memiliki acuan nilai yang telah ditetapkan pihak panitia, dan kriteria ketiga maupun kriteria keempat bergantung kepada isian pada angket kuisisioner. Langkah pertama dalam metode *Fuzzy* adalah membuat grafik fungsi keanggotaan dan fungsi-fungsi keanggotaan untuk tiap-tiap kriteria. Pencarian solusi dilakukan dengan query statements sesuai kebijakan pihak sekolah. Metode *Fuzzy* lebih tepat dipakai untuk mencari solusi jika kriteria-kriteria yang akan dimasukkan ke dalam query statements dapat mengalami perubahan sesuai dengan perubahan aturan/kebijakan dalam pendistribusian dana BSM. Perubahan ini bukan merujuk pada perubahan macam kriteria, namun memilih kriteria-kriteria mana yang akan diproses di dalam query statements untuk mencari solusi.

Kata kunci—Perankingan Prioritas, Penerima Bantuan, *Fuzzy*

Abstract

The aim of this research is to analyze how the *Fuzzy* method algorithm works in ranking the priorities of students who receive Poor Student Assistance (BSM) funds. The limitation of the research variable is to rank students who receive BSM funds using four criteria tested, including the amount of parents' income, the condition of the parents' house, the number of students' siblings, and the number of children still supported by the parents. The analytical methods used include classifying, analyzing and interpreting data and drawing conclusions. The first and second criteria in this problem have reference values that have been determined by the committee, and the third and fourth criteria depend on the contents of the questionnaire. The first step in the *Fuzzy* method is to graph the membership function and membership functions for each criterion. The search for solutions is carried out using query statements according to school policy. The *Fuzzy* method is more appropriate to use to find a solution if the criteria to be included in the query statements can change according to changes in rules/policies in the distribution of BSM funds. This change does not refer to changing the type of criteria, but choosing which criteria will be processed in the query statement to find a solution.

Keywords— Priority Ranking, Aid Recipients, *Fuzzy*

1. PENDAHULUAN

Bantuan Siswa Miskin (BSM) merupakan program bantuan dana dari pemerintah yang dibagikan secara merata kepada para siswa miskin. Prioritas utama diberikan kepada siswa dengan orangtua/wali memiliki Kartu Perlindungan Sosial (KPS) ataupun Surat Keterangan Miskin (SKM) dari Kantor Desa/Kelurahan sesuai domisili orangtua/walinya. Dana BSM juga dibagikan kepada para siswa yang orangtua/walinya tidak memiliki KPS ataupun SKM namun bersedia mengisi angket dari pihak sekolah dan mengumpulkan kembali angket itu ke sekolah. Fakta di lapangan dapat terjadi bahwa hasil jawaban dari orangtua/wali siswa pada angket dari sekolah itu justru tidak dipakai sebagai dasar pengambilan keputusan, sebab telah dicampuri dengan pertimbangan-pertimbangan subjektif dari oknum panitia penyaluran BSM ketika akan membagikan dana BSM itu kepada para siswa, sehingga ada siswa miskin justru tidak mendapat dana BSM, sebaliknya ada siswa dengan kategori orangtua/wali memiliki keuangan cukup namun mendapat dana BSM.

Beberapa penelitian yang telah membahas mengenai metode-metode yang dipakai di dalam sistem pendukung keputusan untuk menyelesaikan suatu kasus antara lain: (a) Rohman Sidik pada tahun 2014 membuat suatu penelitian dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* untuk menentukan kelayakan lokasi pembangunan tower pemancar sinyal. Penelitian ini memotivasi peneliti karena memakai kriteria- kriteria pengujian untuk menilai dan membandingkan satu calon lokasi dengan calon lokasi yang lain untuk memilih lokasi yang tepat untuk membangun tower *Base Transceiver Station* baru yang potensial agar sinyal dari tower tersebut dapat menjangkau wilayah pelanggan, (b) Tahun 2015 sebuah penelitian dilakukan oleh Gerzon J Maulany berupa suatu sistem pendukung keputusan untuk menentukan penilaian *Good Governance* pada suatu kabupaten menggunakan algoritma *Simple Additive Weighting*. Peneliti tertarik dengan penelitian ini sebab di dalamnya ditentukan bobot kriteria dengan menentukan tingkat kepentingan nilai bobot kriteria yang satu terhadap nilai bobot kriteria yang lain dan melakukan penilaian masing-masing alternatif yang tersedia terhadap masing-masing kriteria yang ada, (c) Hasil penelitian di tahun 2015 oleh Faisal dan Silvester Dian Handy Permana berupa sistem penunjang keputusan pemilihan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Teknik Komputer dan Jaringan yang terfavorit dengan menggunakan *Multi-criteria Decision Making*. Hal menarik dari penelitian ini adalah memakai metode *Analytical Hierarchy Process* untuk membantu menyelesaikan analisis pemilihan calon SMK ketika diadakan kegiatan Penerimaan Peserta Didik Baru, (d) Tri Ferga Prasetyo dan Chandra Kusumah pada tahun 2015 telah membangun sistem pendukung keputusan untuk memilih mahasiswa berprestasi di Universitas Majalengka menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process*. Peneliti termotivasi dengan penelitian ini sebab dapat mengetahui bahwa penetapan kriteria dapat dibentuk dari ketentuan-ketentuan akademik, (e) Sebuah sistem pendukung keputusan penerima JAMKESMAS dengan metode *Analytical Hierarchy Process* telah dibuat oleh Lelono Prihartanto pada tahun 2016. Penelitian ini memotivasi peneliti dalam hal macam-macam kriteria yang diuji hampir mirip dengan kriteria-kriteria yang diuji pada persoalan penyaluran dana BSM pada penelitian saat ini, (f) Metode *Profile Matching* telah diterapkan oleh T.M Syahru Ichsan pada tahun 2015 untuk membangun suatu sistem pendukung keputusan untuk pemilihan penerima beasiswa mahasiswa kurang mampu. Penelitian ini menarik perhatian peneliti sebab bertujuan untuk mencari alternatif terbaik berdasarkan kompetensi mahasiswa, (g) Garoma pada tahun 2014 telah membuat penelitian mengenai pemodelan dan menganalisis penyeleksian supplier dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* yang dijalankan pada data histori dari *Awash International Bank*. Peneliti tertarik dengan penelitian ini karena sistem pendukung keputusan ini dipakai untuk menyeleksi suatu permasalahan yang bersifat multi-kriteria, (h) Perbandingan metode *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making* dengan metode *Fuzzy Multi-*

Criteria Decision Making telah diteliti pada tahun 2014 oleh Hetty Rohayani. Penelitian perbandingan ini dilakukan untuk menganalisis sistem pendukung keputusan dalam memilih program studi. Penelitian ini menarik dan dapat memberi motivasi kepada peneliti sebab penelitian ini melakukan perbandingan dua metode sistem pendukung keputusan untuk penyelesaian sebuah kasus pemilihan program studi.

Permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan dengan bagaimanakah algoritma dalam metode *Fuzzy* dalam sistem pendukung keputusan untuk menyelesaikan permasalahan penyaluran dana BSM kepada para siswa miskin?

Peneliti dapat membatasi permasalahan yang dibahas pada penelitian ini ke dalam suatu ruang lingkup pembahasan sebagai berikut: a) Peneliti melakukan analisis dengan memakai metode *Fuzzy* dalam sistem pendukung keputusan untuk menyelesaikan masalah penyaluran dana BSM kepada para siswa miskin, b) Beberapa kriteria yang diuji meliputi jumlah penghasilan orangtua/wali siswa, keadaan bangunan rumah orangtua/wali siswa, jumlah saudara siswa, dan jumlah anak yang masih menjadi tanggungan orangtua, c) Kriteria yang disebutkan pada nomor (b) merupakan macam-macam pertanyaan yang ditulis pada angket pertanyaan yang dibagikan kepada orangtua/wali siswa yang tidak memiliki KPS/SKM, dan d) Untuk mendukung proses pengambilan keputusan, peneliti juga membuat sebuah program sistem pendukung keputusan yang mengimplementasikan algoritma-algoritma yang ditetapkan dalam metode *Fuzzy*.

Pada penelitian ini dimaksudkan untuk mencari hasil keluaran keputusan berupa ranking prioritas siswa dalam memperoleh dana BSM dengan menggunakan metode *Fuzzy* pada sistem pengambilan keputusan untuk menyelesaikan masalah penyaluran dana BSM pada SMP Aks. Adi Sumarmo Colomadu Kabupaten Karanganyar.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Jenis, Sifat, dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah tindakan, yaitu peneliti mengumpulkan angket kuesioner yang telah dijawab oleh orangtua/wali siswa dan memberi nilai bobot untuk tiap-tiap jawaban pada angket itu. Nilai bobot baku untuk setiap kriteria telah ditetapkan oleh pihak sekolah.

Penelitian ini bersifat deskriptif, yaitu mendeskripsikan kegiatan penelitian dari tahap awal, melakukan analisis perhitungan, sampai membuat suatu kesimpulan berdasarkan kejadian nyata pada kegiatan penyaluran dana BSM dari Yayasan AG kepada para siswa SMP Aks. Kecamatan Colomadu Kabupaten Karanganyar.

Pendekatan penelitian ini adalah bersifat kualitatif, yaitu memahami cara kerja algoritma metode *Fuzzy* dalam sistem pendukung keputusan yang dipakai untuk pemrosesan pengambilan keputusan sampai menghasilkan keluaran berupa hasil perankingan prioritas siswa dalam menerima dana BSM.

2.2 Metode Pengumpulan Data

Peneliti mengumpulkan data untuk penelitian ini dengan melakukan observasi dan wawancara dengan staf Yayasan AG yang menangani penyaluran dana BSM. Observasi merupakan suatu proses yang kompleks yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis. Dua di antara yang terpenting adalah proses-proses pengamatan dan ingatan [1]. Wawancara adalah teknik pengumpulan data melalui proses tanya jawab lisan yang berlangsung satu arah, artinya pertanyaan datang dari pihak yang mewawancarai dan jawaban diberikan oleh pihak yang diwawancara [2]. Melalui observasi dan wawancara peneliti mendapatkan data kriteria-kriteria yang menjadi bahan pertimbangan panitia dalam menyalurkan dana BSM. Kriteria-kriteria penyaluran dana BSM yang ditetapkan oleh Yayasan AG untuk Penyaluran Dana BSM ditulis pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria dan Bobot Permasalahan

Nama Kriteria	Keterangan Kriteria	Bobot
K1	Penghasilan orang tua/wali siswa	35%
K2	Keadaan bangunan rumah orang tua/wali siswa	35%
K3	Jumlah saudara siswa	15%
K4	Jumlah anak yang masih menjad tanggungan orang tua	15%

Pihak yayasan menetapkan bahwa kriteria K1 dan kriteria K2 memiliki beberapa pilihan dan nilai untuk masing-masing pilihan itu seperti yang dituliskan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Ketetapan Nilai untuk Kriteria K1

Penghasilan Per Bulan	Nilai
Kurang dari Rp 500.000,00	10
Antara Rp 500.000,00 sampai Rp 1.000.000,00	6
Antara Rp 1.000.000,00 sampai Rp 2.000.000,00	4
Lebih dari Rp 2.000.000,00	2

Tabel 3 Ketetapan Nilai untuk Kriteria K2

Keadaan Bangunan Rumah	Nilai
Rumah sangat sederhana (RSS)	10
Rumah sederhana (RSd)	8
Rumah standar (RSt)	4
Rumah mewah (RM)	2

Untuk mendapatkan data yang berkaitan dengan kriteria K3 dan kriteria K4 perlu dibuat suatu angket kuesioner berisi pertanyaan-pertanyaan untuk meminta jawaban dari orangtua/wali siswa dengan cara diisi nilai angka sesuai dengan jumlah saudara siswa dan jumlah anak yang masih menjadi tanggungan orangtua siswa, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.

**ANGKET ISIAN REKOMENDASI
PENERIMAAN DANA BANTUAN SISWA MISKIN
SMP AKS. COLOMADU KARANGANYAR**

Berilah tanda silang (X) di salah satu jawaban yang sesuai untuk pertanyaan nomor 1 dan nomor 2.

1. Jumlah penghasilan orangtua/wali siswa per bulan:
 - Kurang dari Rp 500.000,-
 - Antara Rp 500.000,- sampai Rp 1.000.000,-
 - Antara Rp 1.000.000,- sampai Rp 2.000.000,-
 - Di atas Rp 2.000.000,-
2. Keadaan bangunan rumah orangtua/wali siswa:
 - Rumah sangat sederhana
 - Rumah sederhana
 - Rumah standar
 - Rumah mewah

Isilah dengan angka untuk jawaban pertanyaan nomor 3 dan nomor 4.

3. Jumlah saudara siswa =
4. Jumlah anak yang masih menjadi tanggungan orangtua siswa =

Demikian isian pada angket ini telah diisi dengan jawaban yang benar oleh orangtua/wali siswa untuk dapat diusulkan menerima dana Bantuan Siswa Miskin.

Karanganyar,
Orangtua/wali siswa

.....

Gambar 1. Angket untuk Rekomendasi Menerima Dana BSM

Dari hasil observasi dan wawancara dapat disimpulkan bahwa: a) Kriteria-kriteria yang ditulis pada Tabel 1 dapat dijadikan sebagai kriteria-kriteria yang akan diuji dengan algoritma metode *Fuzzy*, b) Acuan nilai bobot untuk Kriteria 1 dapat mengacu pada data di Tabel 2, dan c) Acuan nilai bobot untuk Kriteria 2 dapat mengacu pada data di Tabel 3. Sehingga alur perhitungan pengambilan keputusan pada penelitian ini mengacu pada data di Tabel 1 sampai Tabel 3 untuk memroses perankingan prioritas siswa penerima BSM.

2.3 Metode Analisis Data

Analisis data oleh peneliti meliputi beberapa kegiatan, yaitu:

- a. Mengklasifikasi Data
Klasifikasi data dibuat sesuai kriteria-kriteria yang diuji dengan metode *Fuzzy* sesuai keperluan penyaluran dana BSM. Macam-macam kriteria telah dituliskan pada Tabel 1 yang kemudian dituangkan menjadi pertanyaan-pertanyaan pada angket untuk rekomendasi menerima dana BSM seperti yang telah ditunjukkan pada Gambar 1.
- b. Menganalisis Data
Analisis data dilakukan dalam proses perhitungan sesuai algoritma metode *Fuzzy* yang dimaksudkan untuk mencari kesimpulan/solusi akhir, yaitu berupa ranking prioritas siswa dalam menerima dana BSM khusus mereka yang tidak memiliki KPS/SKM.
- c. Memaknai Data
Memaknai data bertujuan untuk menghindari kesalahan dalam proses perhitungan, sebab kriteria K1 dan kriteria K2 memiliki nilai bobot yang telah ditentukan dan kriteria K3 maupun kriteria K4 memiliki nilai bobot sesuai perolehan jawaban pada angket yang telah dijawab oleh orangtua/wali siswa.
- d. Menarik Kesimpulan
Penarikan kesimpulan dilakukan atas hasil akhir (solusi) dari metode sistem pendukung keputusan yang dipakai pada penelitian ini yang dipakai untuk mengatasi permasalahan penyaluran dana BSM ini di SMP Aks. Colomadu Karanganyar.

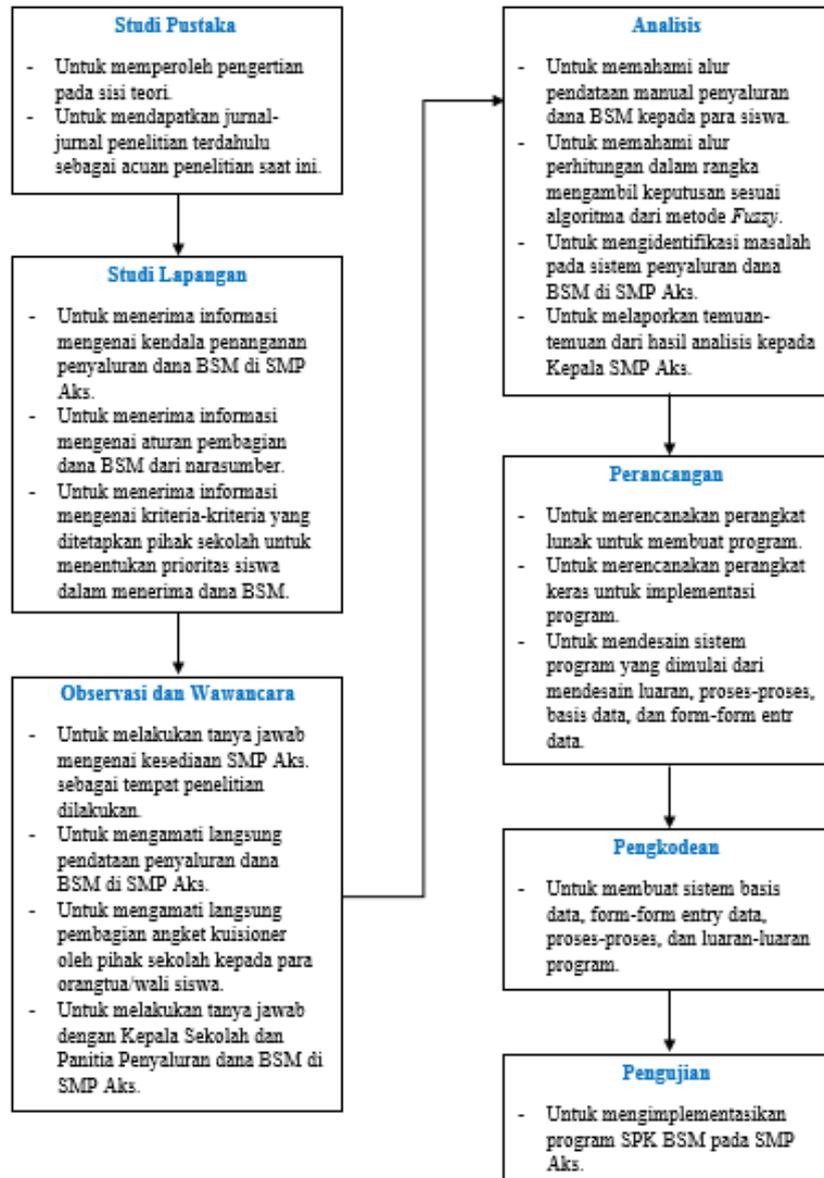
2.4 Alur Penelitian

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan peneliti mengikuti alur seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 dengan beberapa penjelasan sebagai berikut:

- a. Studi Pustaka
Peneliti melakukan kajian pustaka dari buku-buku teori formal dan jurnal-jurnal ilmiah yang telah meneliti mengenai terapan metode-metode dalam sistem pendukung keputusan.
- b. Studi Lapangan
Ditujukan untuk mencari informasi mengenai kendala yang dihadapi SMP Aks. dalam menyalurkan dana BSM kepada para siswa. Kegiatan ini juga ditujukan untuk mencari informasi mengenai aturan, kriteria, dan prosedur yang berkaitan dengan pembagian dana BSM di SMP Aks.
- c. Observasi dan Wawancara
Didahului dengan peneliti melakukan tanya-jawab mengenai kesediaan SMP Aks. sebagai tempat penelitian dilakukan, kemudian peneliti melakukan tanya jawab dengan staf Yayasan AG yang menangani penyaluran dana BSM untuk para siswa SMP Aks, lalu mengamati langsung pembagian angket kuisisioner oleh pihak sekolah kepada para orangtua/wali siswa maupun sampai pada pendataan penyaluran dana BSM di SMP Aks.
- d. Analisis
Peneliti melakukan analisis untuk memahami alur pendataan manual penyaluran dana BSM kepada para siswa dan memahami alur perhitungan dalam rangka mengambil keputusan sesuai algoritma metode *Fuzzy*. Analisis juga ditujukan untuk melakukan identifikasi masalah yang terjadi pada sistem penyaluran dana BSM di SMP Aks, dan melaporkan temuan-temuan dari hasil analisis kepada Kepala SMP Aks.

e. Perancangan

Peneliti melakukan perancangan untuk merencanakan perangkat lunak dan perangkat keras untuk mendukung membuat program dan mendesain sistem program yang dimulai dari mendesain luaran, proses-proses, basis data, dan form-form entry data.



Gambar 2. Alur Penelitian

f. Pengkodean dan Implementasi Sistem

Tahap ini dilakukan peneliti untuk membuat sistem basis data, form-form entry data, proses-proses, dan luaran-luaran program.

g. Pengujian

Pada tahap ini peneliti juga mengimplementasikan program SPK BSM pada SMP Aks.

2.5 Teori Formal

2.5.1 Sistem

Menurut Jogianto (1993) terdapat dua kelompok yang memberikan definisi mengenai sistem, yaitu a) Kelompok yang menekankan pada prosedur, memberikan definisi mengenai

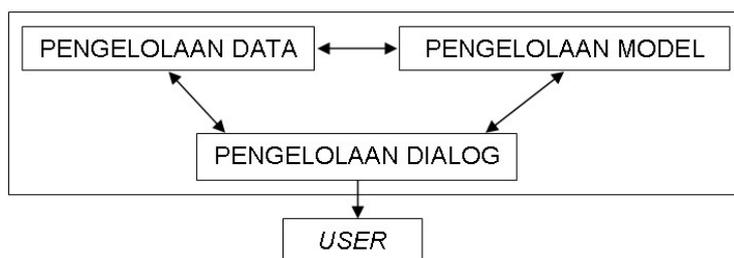
sistem sebagai suatu jaringan kerja yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu, dan b) Kelompok yang menekankan pada komponen, memberikan definisi tentang sistem sebagai suatu seri dari subsistem-subsistem yang saling berhubungan, bekerja sama di dalam suatu kerangka kerja dan tahapan yang terpadu untuk menyelesaikan dan mencapai sasaran yang telah ditetapkan sebelumnya [3]. Komponen sistem adalah berupa subsistem [3].

2.5.2 Sistem Pendukung Keputusan

Konsep Sistem Pendukung Keputusan atau *Decision Support System* pertama kali diungkapkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah *Management Decision System* [4].

Pendapat dari beberapa penulis mengenai definisi dari sistem pendukung keputusan, antara lain: a) Sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem berbasis komputer interaktif yang membantu para pengambil keputusan untuk menggunakan data dan berbagai model untuk memecahkan masalah yang tidak terstruktur [5], dan b) Sistem pendukung keputusan atau yang disebut dengan DSS (*Decision Support System*) adalah sistem berbasis komputer yang ditujukan untuk membantu pengambil keputusan dengan memanfaatkan data dan model untuk mengidentifikasi, memecahkan masalah dan membuat keputusan [6].

Secara umum sistem pendukung keputusan dibangun oleh tiga komponen besar yaitu *Database Management*, *Model Base*, dan *Software System/User Interface* [7]. Hubungan komponen SPK ditunjukkan melalui Gambar 3.



Gambar 3. Komponen Sistem Pendukung Keputusan [7]

Penjelasan mengenai komponen-komponen pada Gambar 3 adalah sebagai berikut: a) Pengelolaan Data (*Database Management*) merupakan subsistem data yang terorganisasi dalam suatu basis data. Data yang merupakan suatu pendukung dapat berasal dari lingkungan luar maupun lingkungan dalam. Untuk keperluan sistem pendukung keputusan diperlukan data yang relevan dengan permasalahan yang hendak dipecahkan melalui simulasi, b) Pengelolaan Model (*Model Base*) merupakan suatu model yang merepresentasikan permasalahan ke dalam format kuantitatif (model matematika sebagai contohnya) sebagai dasar simulasi atau pengambilan keputusan, termasuk didalamnya tujuan dari permasalahan (obyektif), komponen-komponen terkait, batasan-batasan yang ada (*constraints*), dan hal-hal terkait lainnya. *Model Base* memungkinkan pengambil keputusan menganalisa secara utuh dengan mengembangkan dan membandingkan solusi alternatif, dan c) Pengelolaan Dialog (*User Interface*) terkadang disebut sebagai Subsistem Dialog, merupakan penggabungan antara dua komponen sebelumnya yaitu *Database Management* dan *Model Base* yang disatukan dalam komponen ketiga (*User Interface*), setelah sebelumnya dipresentasikan dalam bentuk model yang dimengerti komputer. *User Interface* menampilkan keluaran sistem bagi pemakai dan menerima masukan dari pemakai ke dalam sistem pendukung keputusan [7].

Beberapa keuntungan yang dapat diambil dari implementasi suatu sistem pendukung keputusan, meliputi: a) Mampu mendukung pencarian solusi dari berbagai permasalahan yang kompleks, b) Dapat merespon dengan cepat pada situasi yang tidak diharapkan dalam kondisi yang berubah-ubah, c) Mampu menerapkan berbagai strategi yang berbeda pada konfigurasi berbeda secara cepat dan tepat, d) Menjadi suatu pandangan dan pembelajaran baru, e) Sebagai

fasilitator dalam komunikasi, f) Meningkatkan kontrol manajemen dan kinerja, g) Menghemat biaya dan sumber daya manusia, h) Menghemat waktu karena keputusan dapat diambil dengan cepat, dan i) Meningkatkan efektivitas manajerial, dapat menjadikan *manager* dapat bekerja lebih singkat dan dengan sedikit usaha [8].

2.5.3 Metode Logika Fuzzy

Metode Logika *Fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output*. Cara memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output* dapat digunakan beberapa cara, di antaranya sistem *Fuzzy*, sistem linear, sistem pakar, jaringan syaraf, persamaan differensial, dan tabel interpolasi multidimensi. Dari sekian banyak cara yang telah disebutkan, cara yang lebih tepat dan lebih murah adalah menggunakan *Fuzzy* [9].

Proses dalam perhitungan sistem pendukung keputusan dengan metode *Fuzzy* meliputi langkah-langkah: a) Menentukan variabel-variabel untuk mewakili keadaan, b) Menentukan himpunan nilai untuk tiap-tiap variabel, c) Membuat grafik fungsi keanggotaan untuk tiap-tiap variabel, dan d) Membuat *query statement* untuk membuat keputusan [10].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 4 menunjukkan data Siswa pada basis data yang menyimpan data jawaban angket kuesioner.

NIS	Nama	Id_kelas	No_rek_bank	KPS_SKM	Id_income	Id_rumah	Jml_sdr	Jml_tang_ortu
20511870	Adi Prasetyo	1	0196141641	T	P1	R2	3	2
20511871	Beny	2	0196141642	T	P2	R1	2	1
20511872	Srinatun	3	0196141643	T	P3	R3	1	0
20511873	Eko	4	0196141644	T	P4	R3	2	1
20511874	Sri Wahyuni	5	0196141645	T	P1	R2	3	2
20511875	Sri	6	0196141646	T	P2	R1	2	1
20511876	Ninik Setyorini	7	0196141647	Y	P1	R2	3	2
20511877	Indah Astutik	8	0196141648	Y	P2	R1	2	1
20511878	Ardian Mustika Fajar	9	0196141649	Y	P4	R3	2	1
20511879	Pongki Pramudia Aji	1	0196141650	Y	P2	R1	5	3
20511880	Erfan Yustian	2	0196141651	T	P1	R2	5	5
20511881	Prasetyo Hadi	3	0196141652	T	P2	R1	0	0
20511882	Setiawan	4	0196141653	Y	P4	R3	3	1
20511883	Hadi Sucahyo	5	0196141654	Y	P1	R2	2	1
							0	0

Gambar 4. Data Siswa dan Jawaban Angket Kuesioner

Tabel 4 berisi data siswa yang akan dicari peringkat prioritas untuk menerima dana BSM. Nilai-nilai pada kolom K1 sampai K4 merupakan hasil penilaian angket kuesioner berdasarkan jawaban orangtua/wali siswa. Nilai “Y” pada kolom KPS/SKM berarti memiliki KPS/SKM, maka siswa mendapat prioritas pertama menerima dana BSM. Nilai-nilai pada kolom K1 dan K2 diisi sesuai data bobot yang ditentukan pada Tabel 2 dan Tabel 3. Nilai-nilai pada kolom K3 dan K4 diisi sesuai jawaban orangtua/wali siswa pada angket kuesioner. Penjelasan mengenai pencarian solusi difokuskan untuk para siswa dengan kolom KPS/SKM bernilai “T” yaitu khusus untuk siswa yang tidak memiliki KPS/SKM.

Tabel 4. Data Siswa dan Penilaian Angket Rekomendasi Dana BSM

NIS	Nama	Kelas	KPS/ SKM	Nilai untuk Angket Kuesioner			
				K1	K2	K3	K4
20511870	Andi Prasetyo	7A	T	10	8	3	2
20511871	Beny	7B	T	6	10	2	1
20511872	Srinatun	7C	T	4	4	1	0

20511873	Eko	8A	T	2	4	2	1
20511874	Sri Wahyuni	7A	T	10	8	3	2
20511875	Sri	8C	T	6	10	2	1
20511876	Ninik Setyorini	7B	Y	10	8	3	2
20511877	Indah Astutik	7C	Y	6	10	2	1
20511878	Ardian Mustika Fajar	8B	Y	2	4	2	1
20511879	Pongki Pramudia Aji	8A	Y	6	10	5	3

Gambar 5 menunjukkan luaran program yang berisi informasi hasil penilaian angket kuesioner yang sudah diisi oleh para orangtua/wali siswa.

Hasil Penilaian Jawaban Angket Rekomendasi BSM

Id / Nama Kelas : (1) 7A							
NIS - Nama Siswa	KPS/SKM Rek. Bank	Keterangan Klasifikasi Penghasilan Keterangan Klasifikasi Rumah	Hasil Penilaian Setiap Kriteria				
			K1	K2	K3	K4	
20511879 = Pongki Pramudia Aji	Y 0196141650	Antara Rp 500.000,00 sampai Rp 1.000.000,00 Rumah sangat sederhana (RSS)	6	10	5	3	
20511870 = Adi Prasetyo	T 0196141641	Kurang dari Rp 500.000,00 Rumah sederhana (RSd)	10	8	3	2	

Id / Nama Kelas : (2) 7B							
NIS - Nama Siswa	KPS/SKM Rek. Bank	Keterangan Klasifikasi Penghasilan Keterangan Klasifikasi Rumah	Hasil Penilaian Setiap Kriteria				
			K1	K2	K3	K4	
20511871 = Bery	T 0196141642	Antara Rp 500.000,00 sampai Rp 1.000.000,00 Rumah sangat sederhana (RSS)	6	10	2	1	
20511880 = Erfan Yustian	T 0196141651	Kurang dari Rp 500.000,00 Rumah sederhana (RSd)	10	8	5	5	

Id / Nama Kelas : (3) 7C							
NIS - Nama Siswa	KPS/SKM Rek. Bank	Keterangan Klasifikasi Penghasilan Keterangan Klasifikasi Rumah	Hasil Penilaian Setiap Kriteria				
			K1	K2	K3	K4	
20511881 = Prasetyo Hadi	T 0196141652	Antara Rp 500.000,00 sampai Rp 1.000.000,00 Rumah sangat sederhana (RSS)	6	10	0	0	
20511872 = Srinatun	T 0196141643	Antara Rp 1.000.000,00 sampai Rp 2.000.000,00 Rumah standar (RSs)	4	4	1	0	

Id / Nama Kelas : (4) 8A							
NIS - Nama Siswa	KPS/SKM Rek. Bank	Keterangan Klasifikasi Penghasilan Keterangan Klasifikasi Rumah	Hasil Penilaian Setiap Kriteria				
			K1	K2	K3	K4	
20511873 = Eko	T 0196141644	Di atas Rp 2.000.000,00 Rumah standar (RSs)	2	4	2	1	
20511882 = Setiawan	Y 0196141653	Di atas Rp 2.000.000,00 Rumah standar (RSs)	2	4	3	1	

Id / Nama Kelas : (5) 8B							
NIS - Nama Siswa	KPS/SKM Rek. Bank	Keterangan Klasifikasi Penghasilan Keterangan Klasifikasi Rumah	Hasil Penilaian Setiap Kriteria				
			K1	K2	K3	K4	
20511874 = Sri Wahyuni	T 0196141645	Kurang dari Rp 500.000,00 Rumah sederhana (RSd)	10	8	3	2	
20511883 = Hadi Sucahyo	Y 0196141654	Kurang dari Rp 500.000,00 Rumah sederhana (RSd)	10	8	2	1	

Id / Nama Kelas : (6) 8C							
NIS - Nama Siswa	KPS/SKM Rek. Bank	Keterangan Klasifikasi Penghasilan Keterangan Klasifikasi Rumah	Hasil Penilaian Setiap Kriteria				
			K1	K2	K3	K4	
20511875 = Sri	T 0196141646	Antara Rp 500.000,00 sampai Rp 1.000.000,00 Rumah sangat sederhana (RSS)	6	10	2	1	

Id / Nama Kelas : (7) 9A							
NIS - Nama Siswa	KPS/SKM Rek. Bank	Keterangan Klasifikasi Penghasilan Keterangan Klasifikasi Rumah	Hasil Penilaian Setiap Kriteria				
			K1	K2	K3	K4	
20511876 = Ninik Setyorini	Y 0196141647	Kurang dari Rp 500.000,00 Rumah sederhana (RSd)	10	8	3	2	

Id / Nama Kelas : (7) 9A						
NIS - Nama Siswa	KPS/SKM Rek. Bank	Keterangan Klasifikasi Penghasilan Keterangan Klasifikasi Rumah	Hasil Penilaian Setiap Kriteria			
			K1	K2	K3	K4
20511876 = Ninik Setyorini	Y 0196141647	Kurang dari Rp 500.000,00 Rumah sederhana (RSd)	10	8	3	2

Id / Nama Kelas : (8) 9B						
NIS - Nama Siswa	KPS/SKM Rek. Bank	Keterangan Klasifikasi Penghasilan Keterangan Klasifikasi Rumah	Hasil Penilaian Setiap Kriteria			
			K1	K2	K3	K4
20511877 = Indah Astutik	Y 0196141648	Antara Rp 500.000,00 sampai Rp 1.000.000,00 Rumah sangat sederhana (RSS)	6	10	2	1

Id / Nama Kelas : (9) 9C						
NIS - Nama Siswa	KPS/SKM Rek. Bank	Keterangan Klasifikasi Penghasilan Keterangan Klasifikasi Rumah	Hasil Penilaian Setiap Kriteria			
			K1	K2	K3	K4
20511878 = Ardian Mustika Fajar	Y 0196141649	Di atas Rp 2.000.000,00 Rumah standar (RS)	2	4	2	1

Maksimum Nilai K1 = 10
 Maksimum Nilai K2 = 10
 Maksimum Nilai K3 = 5
 Maksimum Nilai K4 = 5

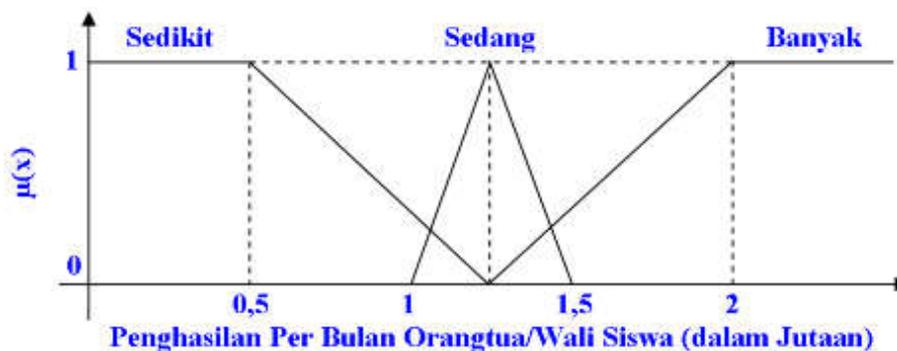
Gambar 5. Laporan Hasil Penilaian Jawaban Angket Kuesioner

Langkah-langkah pencarian solusi dengan metode *Fuzzy* untuk menentukan prioritas ranking penerima dana BSM pada SMP Aks. adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan variabel-variabel untuk mewakili keadaan.
Berdasarkan empat macam kriteria dalam Tabel 1, maka dapat dibuat empat macam variabel yang meliputi Penghasilan, Rumah, Saudara, dan Tanggungan.
- b. Menentukan himpunan nilai untuk tiap-tiap variabel.
Anggota himpunan untuk tiap-tiap variabel yang telah dibuat pada langkah sebelumnya adalah meliputi:
 Penghasilan = {Sedikit, Sedang, Banyak}
 Rumah = {Kelas-1, Kelas-2, Kelas-3}
 Saudara = {Sedikit, Sedang, Banyak}
 Tanggungan = {Sedikit, Sedang, Banyak}

Dengan empat variabel di atas dapat dibuat grafik fungsi keanggotaan di bawah ini:

- 1) Dengan data penilaian angket di Tabel 4 pada kolom K1 dan anggota himpunan dari variabel Penghasilan, dapat dibuat suatu grafik fungsi keanggotaan seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Fungsi Keanggotaan untuk Variabel Penghasilan

Dari grafik fungsi pada Gambar 6 kemudian dapat dibuat tiga fungsi keanggotaan untuk variabel Penghasilan berikut ini:

$$\mu_{\text{Sedikit}}(x) = \begin{cases} 1; & \text{di mana } x \leq 0,5 \\ (1,25 - x) / 0,5; & \text{di mana } 0,5 \leq x \leq 1,25 \\ 0; & \text{di mana } x \geq 1,25 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sedang}}(x) = \begin{cases} 0; & \text{di mana } x \leq 1 \text{ atau } x \geq 1,5 \\ (x - 1) / 0,25; & \text{di mana } 1 \leq x \leq 1,25 \\ (1,5 - x) / 0,25; & \text{di mana } 1,25 \leq x \leq 1,5 \end{cases}$$

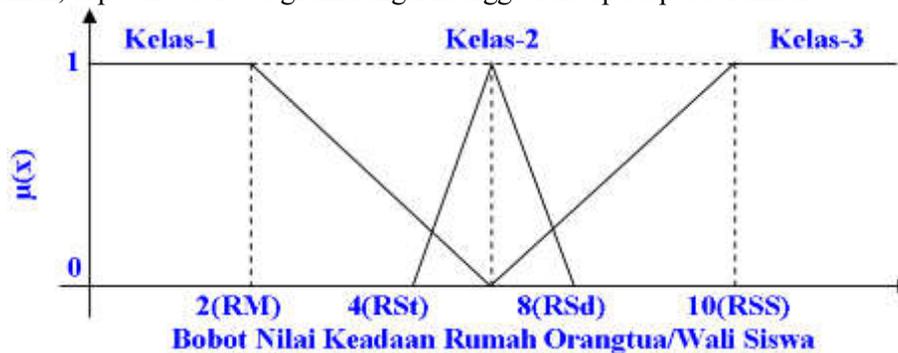
$$\mu_{\text{Banyak}}(x) = \begin{cases} 0; & \text{di mana } x \leq 1,25 \\ (x - 1,25) / 0,5; & \text{di mana } 1,25 \leq x \leq 2 \\ 1; & \text{di mana } x \geq 2 \end{cases}$$

Dari derajat keanggotaan di atas kemudian dapat disusun calon penerima BSM seperti yang tertulis di Tabel 5.

Tabel 5. Calon Penerima BSM Berdasarkan Penghasilan Orang tua/Wali

NIS	Nama	Derajat Keanggotaan ($\mu[x]$)		
		Sedikit	Sedang	Banyak
20511870	Andi Prasetyo	1	0	0
20511871	Beny	0	1	0
20511872	Srinatun	0	1	0
20511873	Eko	0	0	1
20511874	Sri Wahyuni	1	0	0
20511875	Sri	0	1	0
20511876	Ninik Setyorini	1	0	0
20511877	Indah Astutik	0	1	0
20511878	Ardian Mustika Fajar	0	0	1
20511879	Pongki Pramudia Aji	0	1	0

- 2) Dengan data penilaian angket di Tabel 4 pada kolom K2 dan anggota himpunan dari variabel Rumah, dapat dibuat suatu grafik fungsi keanggotaan seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Fungsi Keanggotaan untuk Variabel Rumah

Dari grafik fungsi pada Gambar 7 kemudian dapat dibuat tiga fungsi keanggotaan untuk variabel Rumah di bawah ini:

$$\mu_{\text{Kelas-1}}(x) = \begin{cases} 0; & \text{di mana } x \leq 2 \\ (x - 2) / 4; & \text{di mana } 2 \leq x \leq 6 \\ 1; & \text{di mana } x \geq 6 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Kelas-2}}(x) = \begin{cases} 0; & \text{di mana } 4 \leq x \leq 8 \\ (x - 4) / 12; & \text{di mana } 4 \leq x \leq 6 \\ (6 - x) / 1; & \text{di mana } 6 \leq x \leq 8 \end{cases}$$

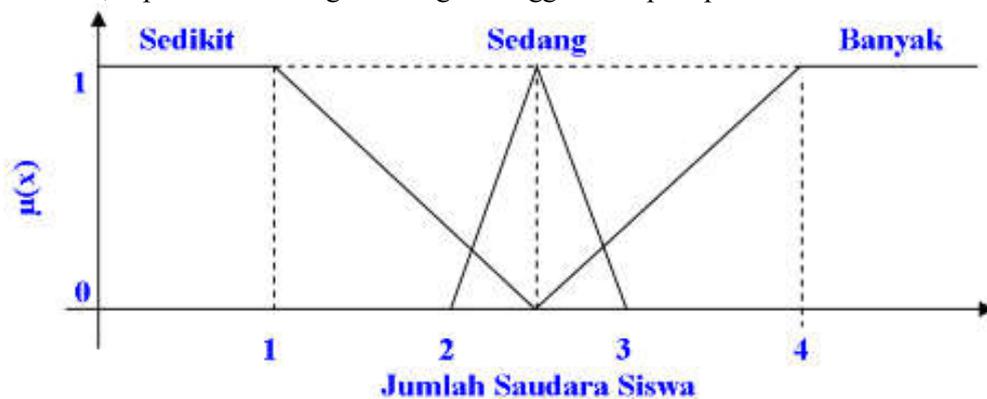
$$\mu_{\text{Kelas-3}}(x) = \begin{cases} 1; & \text{di mana } x \geq 10 \\ (6 - x) / 10; & \text{di mana } x \geq 6 \text{ atau } x \leq 10 \\ 0; & \text{di mana } x \leq 6 \end{cases}$$

Dari derajat keanggotaan di atas kemudian dapat disusun calon penerima BSM seperti yang tertulis di Tabel 6.

Tabel 6. Calon Penerima BSM Berdasarkan Keadaan Bangunan Rumah

NIS	Nama	Derajat Keanggotaan ($\mu[x]$)		
		Kelas-1	Kelas-2	Kelas-3
20511870	Andi Prasetyo	0	1	0
20511871	Beny	0	0	1
20511872	Srinatun	0	1	0
20511873	Eko	0	1	0
20511874	Sri Wahyuni	0	1	0
20511875	Sri	0	0	1
20511876	Ninik Setyorini	0	1	0
20511877	Indah Astutik	0	0	1
20511878	Ardian Mustika Fajar	0	1	0
20511879	Pongki Pramudia Aji	0	0	1

- 3) Dengan data penilaian angket di Tabel 4 pada kolom K3 dan anggota himpunan dari variabel saudara, dapat dibuat suatu grafik fungsi keanggotaan seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Fungsi Keanggotaan untuk Variabel Saudara

Grafik pada Gambar 8 mendasari pembuatan tiga fungsi keanggotaan untuk variabel Saudara sebagai berikut:

$$\mu_{\text{Sedikit}}(x) = \begin{cases} 0; & \text{di mana } x \leq 2,5 \\ (x - 2,5) / 1; & \text{di mana } 1 \leq x \leq 2,5 \\ 1; & \text{di mana } x \geq 1 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sedang}}(x) = \begin{cases} 0; & \text{di mana } 2 \leq x \leq 3 \\ (x - 2) / 5; & \text{di mana } 2 \leq x \leq 2,5 \\ (2,5 - x) / 0,5; & \text{di mana } 2,5 \leq x \leq 3 \end{cases}$$

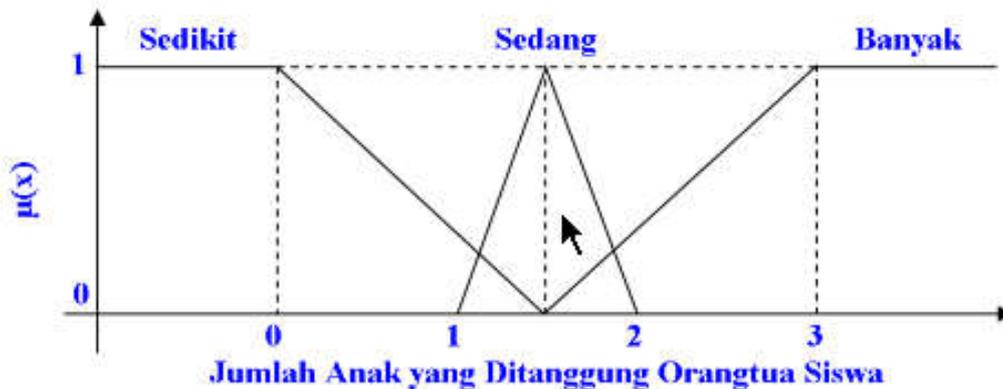
$$\mu_{\text{Banyak}}(x) = \begin{cases} 1; & \text{di mana } x \geq 4 \\ (2,5 - x) / 4; & \text{di mana } x \geq 2,5 \text{ atau } x \leq 4 \\ 0; & \text{di mana } x \leq 2,5 \end{cases}$$

Dari derajat keanggotaan di atas kemudian dapat disusun calon penerima BSM untuk keadaan jumlah saudara siswa seperti yang dituliskan pada Tabel 7.

Tabel 7. Calon Penerima BSM Berdasarkan Jumlah Saudara Siswa

NIS	Nama	Derajat Keanggotaan ($\mu[x]$)		
		Sedikit	Sedang	Banyak
20511870	Andi Prasetyo	0	1	0
20511871	Beny	0	1	0
20511872	Srinatun	1	0	0
20511873	Eko	0	1	0
20511874	Sri Wahyuni	0	1	0
20511875	Sri	0	1	0
20511876	Ninik Setyorini	0	1	0
20511877	Indah Astutik	0	1	0
20511878	Ardian Mustika Fajar	0	1	0
20511879	Pongki Pramudia Aji	0	0	1

- 4) Dengan data penilaian angket di Tabel 4 pada kolom K4 dan anggota himpunan dari variabel Tanggungan, dapat dibuat suatu grafik fungsi keanggotaan seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Fungsi Keanggotaan untuk Variabel Tanggungan

Grafik pada Gambar 9 mendasari pembuatan tiga fungsi keanggotaan untuk variabel Tanggungan seperti yang dituliskan di bawah ini.

$$\mu_{\text{Sedikit}}(x) = \begin{cases} 0; & \text{di mana } x \leq 1,5 \\ (x - 1,5) / 0; & \text{di mana } 0 \leq x \leq 1,5 \\ 1; & \text{di mana } x \geq 0 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sedang}}(x) = \begin{cases} 0; & \text{di mana } 1 \leq x \leq 2 \\ (x - 1) / 4; & \text{di mana } 1 \leq x \leq 1,5 \\ (1,5 - x) / -0,5; & \text{di mana } 1,5 \leq x \leq 2 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Banyak}}(x) = \begin{cases} 1; & \text{di mana } x \geq 3 \\ (1,5 - 1x) / 3; & \text{di mana } x \geq 1,5 \text{ atau } x \leq 3 \\ 0; & \text{di mana } x \leq 1,5 \end{cases}$$

Dari derajat keanggotaan di atas kemudian dapat disusun calon penerima BSM untuk keadaan jumlah tanggungan orangtua siswa seperti yang dituliskan pada Tabel 8.

Tabel 8. Calon Penerima BSM Berdasarkan Jumlah Anak yang Masih Ditanggung Orangtua

NIS	Nama	Derajat Keanggotaan ($\mu[x]$)		
		Sedikit	Sedang	Banyak
20511870	Andi Prasetyo	0	1	0
20511871	Beny	0	1	0
20511872	Srinatun	1	0	0
20511873	Eko	0	1	0
20511874	Sri Wahyuni	0	1	0
20511875	Sri	0	1	0
20511876	Ninik Setyorini	0	1	0
20511877	Indah Astutik	0	1	0
20511878	Ardian Mustika Fajar	0	1	0
20511879	Pongki Pramudia Aji	0	0	1

c. Membuat *query statement* untuk membuat keputusan

Informasi-informasi pada Tabel 5 sampai Tabel 8 mendasari pembuatan beberapa *query statement* yang dapat diberikan oleh pihak yayasan untuk memilih para calon penerima dana BSM, dengan beberapa contoh di bawah ini:

- 1) Contoh-1: Siapa saja siswa yang layak menerima dana BSM jika penerima memiliki kriteria jumlah saudara banyak, rumahnya kelas-3, orangtua memiliki penghasilan sedikit, dan jumlah anak yang menjadi tanggungan orangtua banyak?

Query statement untuk Contoh-1 dapat berupa: `select nama from Siswa where (Saudara = "Banyak") and (Rumah = "Kelas-3") and (Penghasilan = "Sedikit") and (Tanggungan = "Banyak")`.

Hasil pemrosesan *query statement* Contoh-1 ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Pemrosesan *Query Statement* Contoh-1

Nama	Derajat Keanggotaan ($\mu[x]$)				Solusi
	Saudara Banyak	Rumah Kelas-3	Penghasilan Sedikit	Tanggungan Banyak	
Adi Prasetyo	0	0	1	0	$0 \text{ and } 0 \text{ and } 1 \text{ and } 0 = 0$
Beny	0	1	0	0	$0 \text{ and } 1 \text{ and } 0 \text{ and } 0 = 0$
Srinatun	0	0	0	0	$0 \text{ and } 0 \text{ and } 0 \text{ and } 0 = 0$
Eko	0	0	0	0	$0 \text{ and } 0 \text{ and } 0 \text{ and } 0 = 0$
Sri Wahyuni	0	0	1	0	$0 \text{ and } 0 \text{ and } 1 \text{ and } 0 = 0$
Sri	0	1	0	0	$0 \text{ and } 1 \text{ and } 0 \text{ and } 0 = 0$
Ninik Setyorini	0	0	1	0	$0 \text{ and } 0 \text{ and } 1 \text{ and } 0 = 0$
Indah Astutik	0	1	0	0	$0 \text{ and } 1 \text{ and } 0 \text{ and } 0 = 0$
Ardian M. Fajar	0	0	0	0	$0 \text{ and } 0 \text{ and } 0 \text{ and } 0 = 0$
Pongki P. Aji	1	1	0	1	$1 \text{ and } 1 \text{ and } 0 \text{ and } 1 = 0$

Solusi yang diperoleh dari query-1 di atas mengartikan bahwa tidak ada siswa yang dapat menerima dana BSM.

- 2) Contoh-2: Siapa saja siswa yang dapat menerima dana BSM jika penerima memiliki kriteria jumlah saudara siswa sedikit ataupun sedang, rumahnya kelas-2 ataupun kelas-3, penghasilan orangtua sedikit ataupun sedang, dan jumlah anak yang menjadi tanggungan orangtua sedang ataupun banyak?

Query statement untuk Contoh-2 dapat berupa: `select nama from Siswa where (Saudara = "Sedikit" or Saudara = "Sedang") and (Rumah = "Kelas-2" or Rumah = "Kelas-3") and (Penghasilan = "Sedikit" or Penghasilan = "Sedang") and (Tanggungan = "Sedang" or Tanggungan = "Banyak").`

Tabel 10 menuliskan hasil pemrosesan *query statement* Contoh-2 sebagai berikut:

Tabel 10. Hasil Pemrosesan *Query Statement* Contoh-2

Nama	Derajat Keanggotaan ($\mu[x]$)				Solusi
	Saudara Sedikit atau Sedang	Rumah Kelas-2 atau Kelas-3	Penghasilan Sedikit atau Sedang	Tanggungan Sedang atau Banyak	
Adi Prasetyo	0 or 1 = 1	1 or 0 = 1	1 or 0 = 1	1 or 0 = 1	1 and 1 and 1 and 1 = 1
Beny	0 or 1 = 1	0 or 1 = 1	0 or 1 = 1	1 or 0 = 1	1 and 1 and 1 and 1 = 1
Srinatun	1 or 0 = 1	1 or 0 = 1	0 or 1 = 1	0 or 0 = 0	1 and 1 and 1 and 0 = 0
Eko	0 or 1 = 1	1 or 0 = 1	0 or 0 = 0	1 or 0 = 1	1 and 1 and 0 and 1 = 0
Sri Wahyuni	0 or 1 = 1	1 or 0 = 1	1 or 0 = 1	1 or 0 = 1	1 and 1 and 1 and 1 = 1
Sri	0 or 1 = 1	0 or 1 = 1	0 or 1 = 1	1 or 0 = 1	1 and 1 and 1 and 1 = 1
Ninik Setyorini	0 or 1 = 1	1 or 0 = 1	1 or 0 = 1	1 or 0 = 1	1 and 1 and 1 and 1 = 1
Indah Astutik	0 or 1 = 1	0 or 1 = 1	0 or 1 = 1	1 or 0 = 1	1 and 1 and 1 and 1 = 1
Ardian M. Fajar	0 or 1 = 1	1 or 0 = 1	0 or 0 = 0	1 or 0 = 1	1 and 1 and 0 and 1 = 0
Pongki P. Aji	0 or 0 = 0	0 or 1 = 1	0 or 1 = 1	0 or 1 = 1	0 and 1 and 1 and 1 = 0

Solusi yang diperoleh dari Query-2 memiliki arti bahwa siswa yang dapat menerima dana BSM meliputi Adi Prasetyo, Beny, Sri Wahyuni, Sri, Ninik Setyorini, dan Indah Astutik.

- 3) Contoh-3: Agar seluruh siswa dapat menerima dana BSM, maka setiap derajat keanggotaan di tiap-tiap variabel dituliskan semua pada *query statement*.

Query statement untuk Contoh-3 dapat berupa: `select nama from Siswa where (Saudara = "Sedikit" or Saudara = "Sedang" or Saudara = "Banyak") and (Rumah = "Kelas-1" or "Kelas-2" or Rumah = "Kelas-3") and (Penghasilan = "Sedikit" or Penghasilan = "Sedang" or Penghasilan = "Banyak") and (Tanggungan = "Sedikit" or Tanggungan = "Sedang" or Tanggungan = "Banyak").`

Hasil pemrosesan *query statement* Contoh-3 dituliskan pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Pemrosesan *Query Statement* Contoh-3

Nama	Derajat Keanggotaan ($\mu[x]$)				Solusi
	Saudara Sedikit atau Sedang atau Banyak	Rumah Kelas-1 atau Kelas-2 atau Kelas-3	Penghasilan Sedikit atau Sedang atau Banyak	Tanggungan Sedikit atau Sedang atau Banyak	
Adi Prasetyo	0 or 1 or 0 = 1	0 or 1 or 0 = 1	1 or 0 or 0 = 1	0 or 1 or 0 = 1	1 and 1 and 1 and 1 = 1

Beny	$0 \text{ or } 1 \text{ or } 0 = 1$	$0 \text{ or } 0 \text{ or } 1 = 1$	$0 \text{ or } 1 \text{ or } 0 = 1$	$0 \text{ or } 1 \text{ or } 0 = 1$	$1 \text{ and } 1 \text{ and } 1 = 1$
Srinatun	$1 \text{ or } 0 \text{ or } 0 = 1$	$0 \text{ or } 1 \text{ or } 0 = 1$	$0 \text{ or } 1 \text{ or } 0 = 1$	$1 \text{ or } 0 \text{ or } 0 = 1$	$1 \text{ and } 1 \text{ and } 1 = 1$
Eko	$0 \text{ or } 1 \text{ or } 0 = 1$	$0 \text{ or } 1 \text{ or } 0 = 1$	$0 \text{ or } 0 \text{ or } 1 = 1$	$0 \text{ or } 1 \text{ or } 0 = 1$	$1 \text{ and } 1 \text{ and } 1 = 1$
Sri Wahyuni	$0 \text{ or } 1 \text{ or } 0 = 1$	$0 \text{ or } 1 \text{ or } 0 = 1$	$1 \text{ or } 0 \text{ or } 0 = 1$	$0 \text{ or } 1 \text{ or } 0 = 1$	$1 \text{ and } 1 \text{ and } 1 = 1$
Sri	$0 \text{ or } 1 \text{ or } 0 = 1$	$0 \text{ or } 0 \text{ or } 1 = 1$	$0 \text{ or } 1 \text{ or } 0 = 1$	$0 \text{ or } 1 \text{ or } 0 = 1$	$1 \text{ and } 1 \text{ and } 1 = 1$
Ninik Setyorini	$0 \text{ or } 1 \text{ or } 0 = 1$	$0 \text{ or } 1 \text{ or } 0 = 1$	$1 \text{ or } 0 \text{ or } 0 = 1$	$0 \text{ or } 1 \text{ or } 0 = 1$	$1 \text{ and } 1 \text{ and } 1 = 1$
Indah Astutik	$0 \text{ or } 1 \text{ or } 0 = 1$	$0 \text{ or } 0 \text{ or } 1 = 1$	$0 \text{ or } 1 \text{ or } 0 = 1$	$0 \text{ or } 1 \text{ or } 0 = 1$	$1 \text{ and } 1 \text{ and } 1 = 1$
Ardian M. Fajar	$0 \text{ or } 1 \text{ or } 0 = 1$	$0 \text{ or } 1 \text{ or } 0 = 1$	$0 \text{ or } 0 \text{ or } 1 = 1$	$0 \text{ or } 1 \text{ or } 0 = 1$	$1 \text{ and } 1 \text{ and } 1 = 1$
Pongki P. Aji	$0 \text{ or } 0 \text{ or } 1 = 1$	$0 \text{ or } 0 \text{ or } 1 = 1$	$0 \text{ or } 1 \text{ or } 0 = 1$	$0 \text{ or } 0 \text{ or } 1 = 1$	$1 \text{ and } 1 \text{ and } 1 = 1$

Jadi, dengan memasukkan seluruh derajat keanggotaan dari setiap variabel keputusan ke dalam *query statement*, maka seluruh siswa dapat menerima dana BSM.

Interface pada Gambar 10 dipakai untuk entry data kriteria *query statement*, dan hasil eksekusinya ditunjukkan pada Gambar 11.

Gambar 10. *Interface* Data Masukan *Query Statement*

NIS	Inc_min	Inc_mid	Inc_max	Rmh_1	Rmh_2	Rmh_3	Sdr_min	Sdr_mid	Sdr_max	Tang_min	Tang_mid	Tang_max	H1	H2	H3	H4	P
20511870	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1
20511871	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1
20511872	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	
20511873	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	
20511874	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1
20511875	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1
20511876	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1
20511877	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1
20511878	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	
20511879	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
20511880	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
20511881	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	
20511882	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1
20511883	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1

Gambar 11. Data pada Tabel Temp_query_fuzzy

Luaran dari metode *Fuzzy* mengenai keputusan pendistribusian dana BSM kepada para siswa SMP Aks. ditunjukkan pada Gambar 12. Informasi pada luaran dikelompokkan berdasarkan kepemilikan KPS/SKM dan keputusan apakah siswa dapat menerima dana BSM ataukah tidak.

Solusi Metode Fuzzy Tsukamoto

Punya KPS/SKM : Ya																			
NIS - Nama Siswa	Kelas	Kriteria												Hasil Sortir Query				Prioritas / Pehung Mendapat BSM	
		K1			K2			K3			K4			K1	K2	K3	K4	Prioritas	Solusi
		A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3						
20511876 / Ninik Setyorini	9A	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	Diutamakan	Dapat
20511877 / Indah Astutik	9B	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	Diutamakan	Dapat
20511883 / Hadi Sucahyo	8B	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	Diutamakan	Dapat
20511878 / Ardian Mustika Fajar	9C	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	Diutamakan	
20511879 / Pongka Pramuja Aji	7A	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	Diutamakan	
20511882 / Setiawan	8A	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	Diutamakan	

Punya KPS/SKM : Tidak																			
NIS - Nama Siswa	Kelas	Kriteria												Hasil Sortir Query				Prioritas / Pehung Mendapat BSM	
		K1			K2			K3			K4			K1	K2	K3	K4	Prioritas	Solusi
		A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3						
20511870 / Adi Prasetyo	7A	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	Lihat solusi	Dapat
20511871 / Bery	7B	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	Lihat solusi	Dapat
20511874 / Sri Wahyuni	8B	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	Lihat solusi	Dapat
20511875 / Sri	8C	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	Lihat solusi	Dapat
20511872 / Srinatun	7C	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	Lihat solusi	
20511873 / Eko	8A	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	Lihat solusi	
20511880 / Erfan Yustian	7B	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	Lihat solusi	
20511881 / Prasetyo Hadi	7C	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	Lihat solusi	

Gambar 12. Hasil Keputusan Ranking Prioritas Penerima BSM

4. KESIMPULAN

Setelah melalui hasil analisis dan pembahasan maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa metode *Fuzzy* lebih tepat dipakai untuk mencari solusi jika kriteria-kriteria yang akan dimasukkan ke dalam *query statements* dapat mengalami perubahan sesuai dengan perubahan aturan/kebijakan pihak yayasan dalam pendistribusian dana BSM. Perubahan ini bukan merujuk pada perubahan macam kriteria, namun memilih kriteria-kriteria mana yang akan diproses di dalam *query statements* untuk mencari solusi.

5. SARAN

Saran dari peneliti kepada para peneliti lain hendaknya dapat meneruskan ide maupun rincian analisis pada penelitian ini, yaitu dalam bahasan terdapat empat variabel yang mewakili kriteria-kriteria yang diuji, yaitu variabel Penghasilan, Rumah, Saudara, dan Tanggungan. Setiap variabel itu memiliki tiga himpunan nilai sebagai batas bawah, batas atas, dan *range* nilai variabel di tengah-tengah. Pada penelitian ini belum menjelaskan mengenai data untuk *range* di tengah-tengah tadi. Untuk itu pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat menjelaskan analisis untuk *range* di tengah-tengah tadi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sugiyono, “Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D”, Bandung: Alfabeta, p.145, 2012.
- [2] A. Fathoni, “Metodologi Penelitian dan Teknik Penyusunan Skripsi”, Jakarta: PT Rineka Cipta, p.105, 2006.
- [3] Jogiyanto, “Analisis & Deasin Sistem Informasi.:Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis”, Yogyakarta: Andi, 2005.
- [4] Faisal; Permana, Silvester Dian Handy, “Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Sekolah Menengah Kejuruan Teknik Komputer dan Jaringan yang Terfavorit dengan Menggunakan Multi-criteria Decision Making”. Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK). Vol. 2, No. 1, 2015.
- [5] Efraim Turban, Jay E. Aronson, and Ting-Peng Liang, “Decision Support Systems and Intelligent Systems-7th Ed Jilid 1”, Yogyakarta: Andi, 2005.
- [6] Fathul Wahid, “Kamus Istilah Teknologi Informasi”, Yogyakarta: Andi, 2005.
- [7] Kusriani, “Konsep dan Sistem Pendukung Keputusan”, Yogyakarta: Andi, 2007.
- [8] Hetty Rohayani, “Analisis Sistem Pendukung Keputusan Dalam Memilih Program Studi Menggunakan Metode Logika Fuzzy”, Jurnal Sistem Informasi (JSI). VOL. 5, NO. 1, 2014.
- [10] Sugianti, 2016, “Menentukan Penerima KPS Menggunakan Fuzzy Inference System Metode Tsukamoto”, Jurnal Ilmiah Multitek Indonesia, Vol. 10, No. 1, 2016.