

Implementasi Fuzzy Min-Max untuk Proses Pengolahan dalam Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Sesuai Bidang di Unisbank Semarang

Sunardi, Hersatoto Listiyono dan Sugiyanto

Fakultas Teknologi Informasi Universitas Stikubank Semarang

email: emailtonardi@yahoo.com, herlistiyono@gmail.com, irfanarifregi@gmail.com

***Abstract** – This research has developed an application of decision support system as a tool to assist decision makers in making decisions. This system has capability to field capabilities selection for administrative staff. The selection field process modeled using Fuzzy Inference System (FIS). In accordance with the purpose selection of decision support system which is to provide an alternative to the decision maker (leader), which is based on any preference given by decision maker, the resulting data which can be accessed for use of further consideration. Other characteristics possessed by this system are built with web-based system, so the system can be accessed by users who have the rights to access on both local and Internet networks.*

Keywords : decision support systems, field selection and Fuzzy Inference System (FIS)

Abstrak - Penelitian ini telah mengembangkan sebuah aplikasi sistem pendukung keputusan sebagai alat untuk membantu pengambil keputusan dalam membuat keputusan. Sistem ini memiliki kemampuan untuk kemampuan bidang seleksi untuk staf administrasi. Proses kolom pilihan model menggunakan Fuzzy Inference System (FIS). Sesuai dengan pemilihan tujuan sistem pendukung keputusan yang memberikan alternatif untuk pengambil keputusan (pemimpin), yang didasarkan pada preferensi yang diberikan oleh pengambil keputusan, data yang dihasilkan yang dapat diakses untuk penggunaan pertimbangan lebih lanjut. Karakteristik lain yang dimiliki oleh sistem ini dibangun dengan sistem berbasis web, sehingga sistem dapat diakses oleh pengguna yang memiliki hak akses pada kedua jaringan lokal dan internet.

Kata kunci: sistem pendukung keputusan, pemilihan lapangan dan Inference Fuzzy System (FIS)

PENDAHULUAN

Pada perkembangannya proses pengolahan sistem pendukung keputusan banyak sekali metode yang digunakan dalam pengolahannya. Seperti *Analytical Hierarchy Process (AHP)*, *fuzzy analytical hierarchy process (FAHP)*, *fuzzy multikriteria* maupun metode yang lain. Sejak tahun 1970 Sistem pendukung keputusan (SPK) yang diperkenalkan oleh McCosh dan Scott

Morton, telah sukses diterapkan dalam berbagai macam organisasi untuk membantu pengambilan keputusan yang bersifat semi terstruktur[1]. Ketika SPK dipergunakan dalam bidang manajemen sumber daya manusia telah memberikan kontribusi yang sangat besar dalam membantu menyelesaikan masalah. Berbagai penelitian yang memberikan kontribusi dalam penerapan metode ini, misalnya optimalisasi

penjadwalan pegawai[2]. Disisi lain metode yang digunakan dalam SPK juga mengalami berbagai macam bentuk seperti : SPK dalam pengolahan penilaian kinerja karyawan dengan menggunakan teori *fuzzy set*[3], metode ini kemudian diimplementasikan juga untuk mengisi lowongan jabatan [4]. dan pada perkembangannya implementasi lain dengan *fuzzy logic* model untuk pengolahan nilai hasil seleksi pegawai baru [5]. Selain metode fuzzy metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) digunakan dalam pengolahan SPK penerimaan pegawai baru berdasarkan kriteria pendidikan dan pengalaman [6][7]. Sedangkan metode lain berdasarkan kriteria penilaian berupa unsur standar dan unsur teknis digunakan dalam mengolah nilai seleksi penerimaan pegawai baru[8]. Secara garis besar dari hasil pengolahan nilai seleksi tersebut berupa perangkaan nilai pegawai yang hasilnya diberikan kepada pimpinan untuk digunakan sebagai bahan pertimbangan pengambilan keputusan [3][4][5][6][7][8].

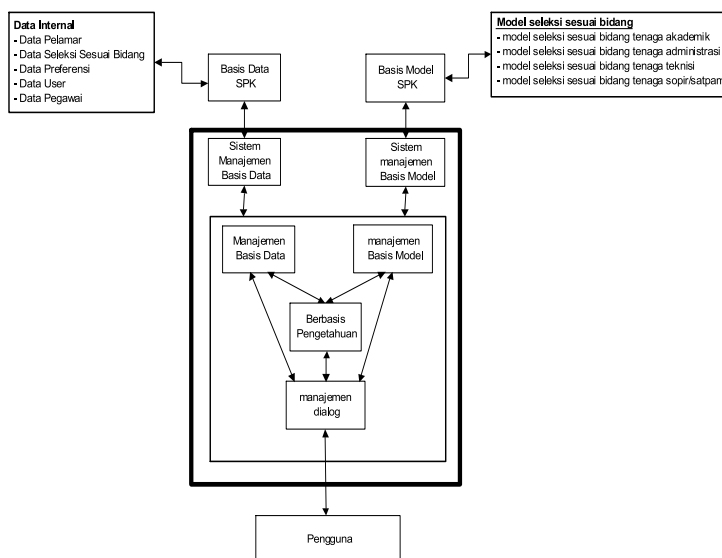
Hasil dari penelusuran, sangat sedikit sekali jurnal yang menerapkan fuzzy untuk penerapan aplikasi SPK yang membahas untuk pengolahan seleksi sesuai bidang dalam hal penerimaan pegawai baru, terlebih

lagi hampir tidak dijumpai jurnal yang mengimplementasikan SPK seleksi sesuai bidang dengan metode fuzzy inference system min-max. Secara garis besar dalam tulisan ini membahas implementasi fuzzy min-max guna mendukung pengolahan SPK seleksi sesuai bidang untuk penerimaan pegawai.

DSS DAN PERMODELAN

Definisi klasik SPK [11], Ken and Scott Morton menyatakan bahwa, Sistem pendukung keputusan merupakan bagian dari sumber daya intelektual seorang individu dengan menggunakan kemampuan komputer untuk meningkatkan kualitas dari keputusan. Karakteristik yang utama dari DSS adalah kemampuan permodelannya, yang dapat merepresentasikan sesuatu yang kompleks dari penggambaran kenyataan menjadi lebih sederhana [11].

Komponen SPK terdiri dari *data management, model management, user interface* dan *Knowledge management* [11], mak arsitektur seleksi sesuai bidang bagi di Universitas Stikubank (Unisbank) seperti pada gambar 1 yang nantinya sebagai acuan dalam rekayasa SPK penerimaan pegawai baru.



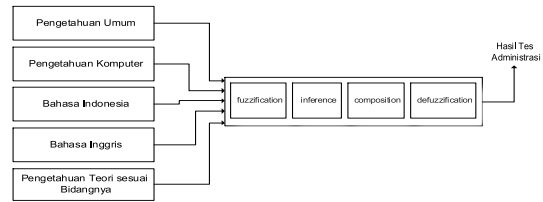
Gambar 1. Komponen SPK Seleksi sesuai bidang [13]

1.1. Sumber Data

Data yang diperlukan pada implementasi fuzzy min-max untuk pengolahan SPK seleksi sesuai bidang ini adalah data yang dapat dikategorikan data internal Unisbank [11], sebagai berikut : data diperoleh dari rektorat, fakultas, biro, bagian, UPT atau bagian-bagian lain tentang kebutuhan proses seleksi sesuai bidang bagi bagian yang terkait. Sedangkan data lain yang berkaitan dengan data kebutuhan pegawai, seleksi sesuai dengan bidang, pegawai, user dan preferensi serta data lain adalah yang berkaitan dengan pelamar, data aspek dan variabel seleksi sesuai bidang.

1.2. Model Sistem Pendukung Keputusan

Model merupakan alat penyederhanaan dan penganalisis situasi atau sistem yang kompleks [11]. Dengan model situasi/sistem yang kompleks dapat disederhanakan tanpa menghilangkan hal-hal yang esensial dengan tujuan untuk memudahkan pemahaman. Model sistem dapat dilihat seperti pada gambar 2 di bawah ini.

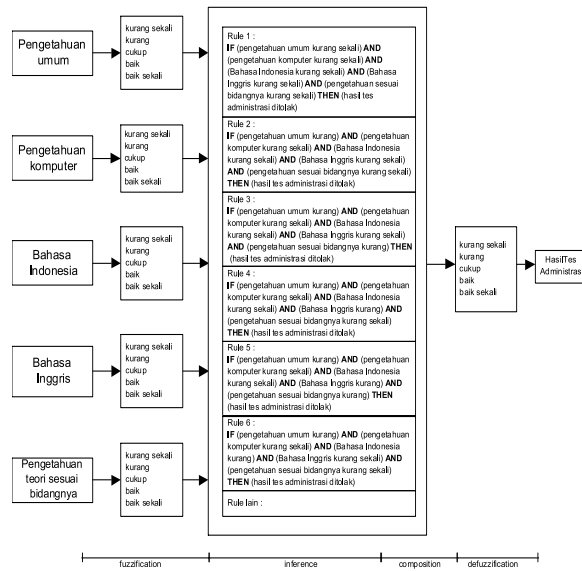


Gambar 2. Inference Proses Seleksi Sesuai Bidang

1.3. Fuzzy Inference System (FIS)

Permodel FIS pada gambar 2 merupakan rancangan umum yang digunakan untuk proses inferensi pada dengan empat tahapan yaitu : pembentukan himpunan fuzzy (fuzzification), aplikasi fungsi implikasi (aturan/inference), komposisi aturan (composition) dan penegasan (defuzzification). Proses fuzzy inference system untuk seleksi sesuai bidangnya tenaga administrasi dapat digambarkan Hasil keluaran dari FIS pada gambar di atas adalah berupa rekomendasi diterima, dipertimbangkan maupun ditolak[12].

Variabel yang digunakan untuk proses pengolahan seleksi sesuai bidang sebagai contoh untuk tenaga administrasi ini sebanyak 5 variabel seperti pada gambar 3 , yaitu: pengetahuan umum, pengetahuan komputer Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris pasif dan pengetahuan sesuai dengan bidang yang dilamar.



Gambar 3. Variabel, himpunan dan aturan fuzzy

Pada tahap seleksi sesuai bidang proses inferensi secara lengkap untuk tenaga akademik, administrasi, teknisi maupun sopir, variabel yang digunakan seperti pada tabel 1. Tingkat keputusan akhir yaitu : diterima, dipertimbangkan atau ditolak.

Tabel 1. Variabel seleksi sesuai bidang

No	Variabel Seleksi Sesuai Bidang			
	Tenaga Akademik	Tenaga Administrasi	Tenaga Teknisi	Tenaga Sopir
1	Tes Potensi Akademik (TPA)	Pengetahuan umum	Pengetahuan umum	Pengetahuan umum
2	Pengetahuan komputer	Pengetahuan komputer	Pengetahuan komputer	Pengetahuan pada tertulis bidangnya
3	Pengetahuan sesuai bidangnya	Bahasa Indonesia	Bahasa Indonesia	
4	Tes kemampuan mengajar	Bahasa Inggris	Pengetahuan tertulis sesuai bidangnya	Praktek sopir/satpam
5	Bahasa Indonesia	Pengetahuan teori sesuai bidangnya	Praktek keteknisan	
6	Bahasa Inggris			

a. Fuzzifikasi seleksi sesuai bidang tenaga administrasi

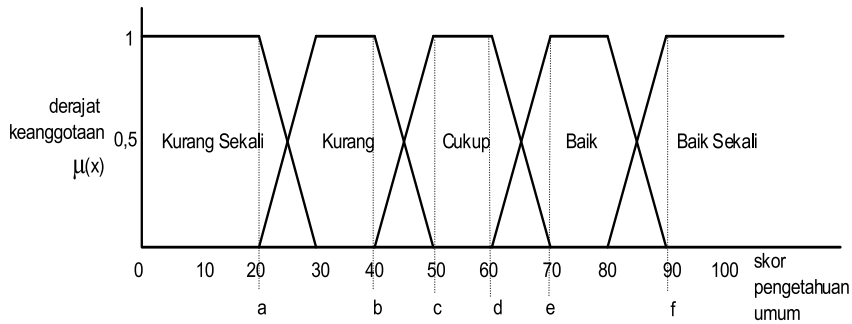
Tes sesuai bidang untuk tenaga administrasi baik untuk umum maupun keuangan memiliki 5 variabel, seperti gambar 4. Masing-masing variabel memiliki fungsi keanggotaan yang berbentuk

trapesium. Adapun fungsi keanggotaan dan persamaan fungsi keanggotaan secara prinsip sama dengan fungsi keanggotaan dan persamaan keanggotaan pada variabel tes akademik.

Tes sesuai bidang untuk administrasi baik untuk umum maupun keuangan

memiliki 5 variabel, seperti gambar 3 di atas. Adapun fungsi keanggotaan dan persamaan Masing-masing variabel memiliki fungsi keanggotaan sebagai berikut : keanggotaan yang berbentuk trapesium.

1) fungsi keanggotaan tes pengetahuan umum sebagai berikut :



Gambar 4. Fungsi keanggotaan untuk tes pengetahuan umum

Persamaan fungsi keanggotaan untuk tes pengetahuan umum seperti di bawah ini :

- kurang sekali

$$\mu_{kurang_sekali}[x] = \begin{cases} 1, & x \leq 20 \\ (30-x)/(30-20), & 20 \leq x \leq 30 \\ 0, & x \geq 30 \end{cases} \dots\dots\dots(1)$$

- kurang

$$\mu_{kurang}(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 20 \text{ atau } x \geq 50 \\ (x-20)/(30-20) & 20 \leq x \leq 30 \\ 1 & 30 \leq x \leq 40 \\ (50-x)/(50-40) & 40 \leq x \leq 50 \end{cases} \dots\dots\dots(2)$$

- cukup

$$\mu_{cukup}(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 40 \text{ atau } x \geq 70 \\ (x-40)/(50-40) & 40 \leq x \leq 50 \\ 1 & 50 \leq x \leq 60 \\ (70-x)/(70-60) & 60 \leq x \leq 70 \end{cases} \dots\dots\dots (3)$$

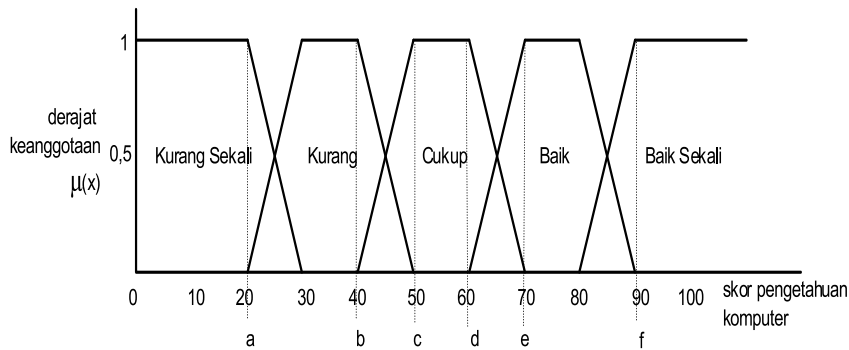
- baik

$$\mu_{baik}(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 60 \text{ atau } x \geq 90 \\ (x-60)/(70-60) & 60 \leq x \leq 70 \\ 1 & 70 \leq x \leq 80 \\ (90-x)/(90-80) & 80 \leq x \leq 90 \end{cases} \dots\dots\dots (4)$$

- baik sekali

$$\mu_{baik_sekali}[x] = \begin{cases} 0, & x \leq 80 \\ (x-80)/(90-80), & 80 \leq x \leq 90 \\ 1, & x \geq 90 \end{cases} \dots\dots\dots (5)$$

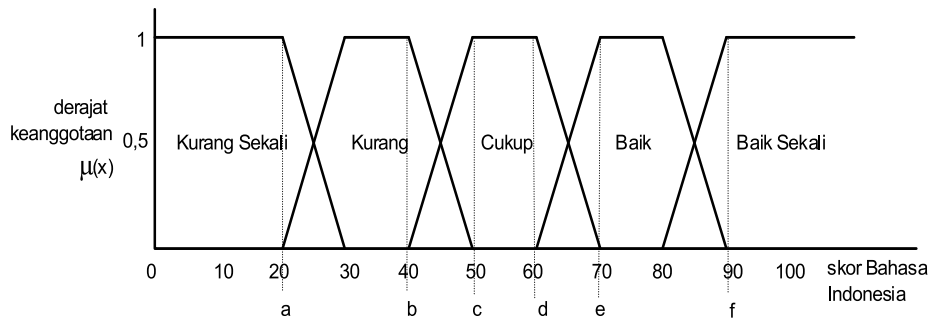
2) fungsi keanggotaan pengetahuan komputer adalah sebagai berikut :



Gambar 5. Fungsi keanggotaan pengetahuan komputer

persamaan dari fungsi keanggotaan pengetahuan komputer mengacu pada persamaan fungsi keanggotaan tes pengetahuan umum.

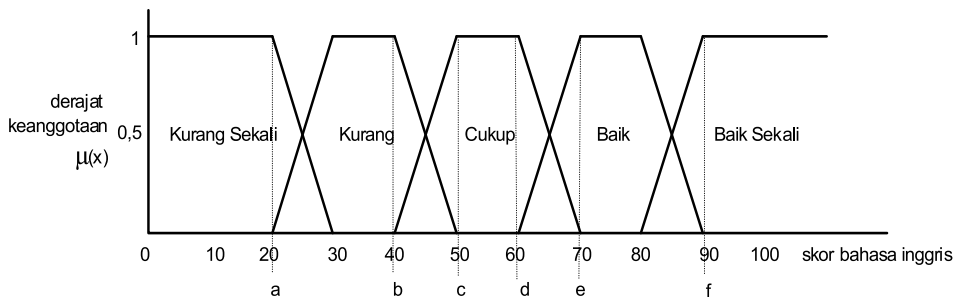
3) fungsi keanggotaan Bahasa Indonesia



Gambar 6. Fungsi keanggotaan Bahasa Indonesia

persamaan dari fungsi keanggotaan pengetahuan bahasa Indonesia mengacu pada persamaan fungsi keanggotaan tes pengetahuan umum.

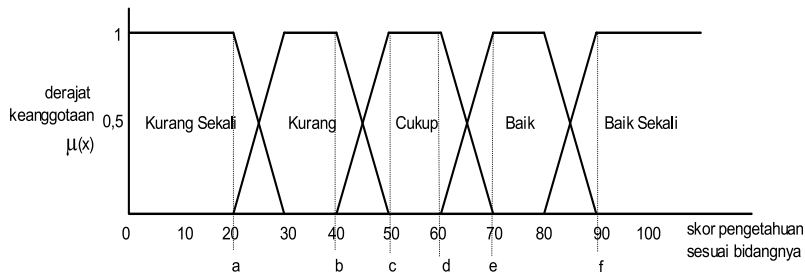
4) fungsi keanggotaan Bahasa Inggris



Gambar 7. Fungsi keanggotaan Bahasa Inggris

persamaan dari fungsi keanggotaan pengetahuan bahasa Indonesia mengacu pada persamaan fungsi keanggotaan tes pengetahuan umum.

5) fungsi keanggotaan pengetahuan pada bidangnya,



Gambar 8. Fungsi keanggotaan pengetahuan sesuai bidangnya

persamaan dari fungsi keanggotaan pengetahuan pada bidangnya mengacu pada persamaan fungsi keanggotaan tes pengetahuan umum.

b. Jumlah aturan IF-THEN

Jumlah aturan seleksi sesuai bidang untuk tenaga administrasi, yaitu sebanyak $5^5 = 6.125$ aturan. Setelah melalui pertimbangan pakar PSDM, didapatkan aturan sebanyak = 675 aturan yang tidak menutup kemungkinan dapat berubah. adapun contoh bentuk aturan seperti pada tabel 2 berikut :

Tabel 2. Aturan sesuai bidang untuk tenaga administrasi

Variabel Sesuai Bidang	Aturan				
	1	2	3	...	N
Pengetahuan umum	SK	K	K	...	BS
Pengetahuan komputer	SK	SK	SK	...	BS
Bahasa Indonesia	SK	SK	SK	...	BS
Bahasa Inggris	SK	SK	SK	...	BS
Pengetahuan teori sesuai bidangnya	SK	SK	SK	...	BS
Seleksi Sesuai Bidang	D_{Tik}	D_{Tik}	D_{Tik}	...	D_{Trm}

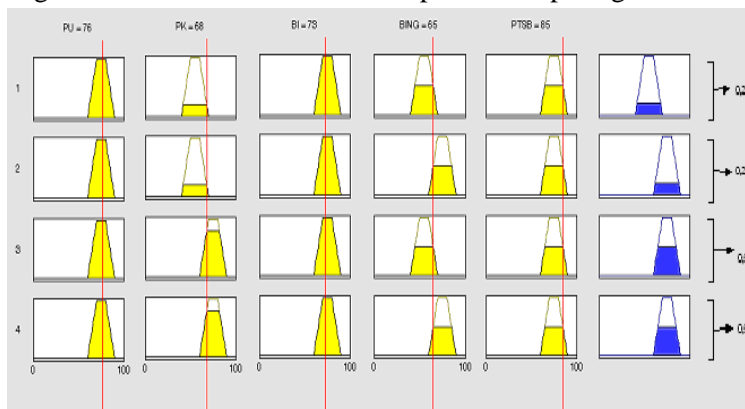
Keterangan :

- SK : Sangat Kurang
- K : Kurang
- C : Cukup
- B : Baik
- SB : Sangat Baik
- Dtk : Ditolak
- DPtn :
- Dipertimbangkan
- DTrm: Diterima

c. Inferensi minimum seleksi sesuai bidang

Proses yang dilakukan pada tes administrasi ini sama dengan proses Inferensi minimum pada tes akademik. Masukan input pada pengetahuan umum sebesar 76, pengetahuan komputer

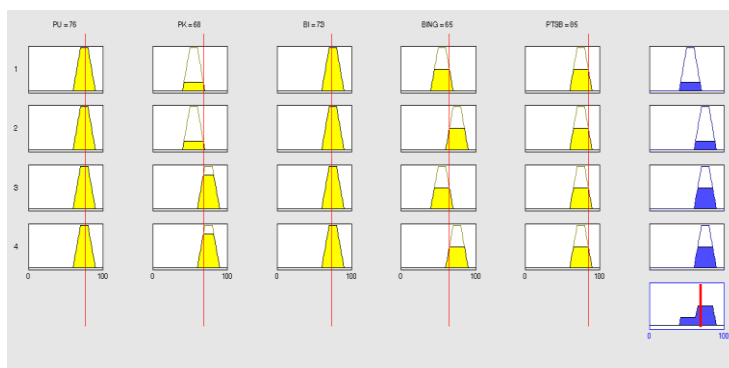
sebesar 68, Bahasa Indonesia 73, Bahasa Inggris pasif sebesar 65 dan pengetahuan sesuai dengan bidang yang dilamar sebesar 85, maka di dapat hasil seperti gambar 9 di bawah ini.



Gambar 9. Inferensi minimum untuk tes sesuai bidang untuk tenaga administrasi

d. Komposisi maksimum seleksi sesuai bidang

Proses ini menggunakan metode maksimum sama dengan proses pada komposisi maksimum pada seleksi tenaga administrasi. Dengan proses tersebut maka di dapat hasil sebagai seperti pada gambar 10 berikut :



Gambar 10. komposisi maksimum untuk seleksi sesuai bidang untuk tenaga administrasi

e. Defuzzifikasi seleksi sesuai bidang

Metode defuzzifikasi yang digunakan adalah *center off average*, yaitu metode dengan mengambil titik tengah daerah fuzzy (Hartati, 2010). Dari data komposisi maksimum yang kemudian masing-masing hasil aturan diambil titik tengahnya, maka r^1 didapat :

$$r^1 = 40 + \frac{(70-40)}{2} = 55$$

Sedangkan untuk r^2 :

$$r^2 = 60 + \frac{(90-60)}{2} = 75$$

dengan langkah yang sama seperti pada proses seleksi untuk tenaga administrasi di dapat hasil untuk r^3 dan r^4 sebesar 75

f. Hasil seleksi tes sesuai bidangnya tenaga administrasi

Setelah mendapat nilai r_1, r_2, r_3 dan r_4 maka r^* dapat dihitung dengan menggunakan rumus no 3.3 :

$$r^* = \frac{\sum_{j=1}^n r_j \mu(r_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(r_j)} \dots\dots\dots (6)$$

Maka :

$$r^* = \frac{55 \times 0,2 + 75 \times 0,2 + 75 \times 0,5 + 75 \times 0,5}{0,2 + 0,2 + 0,5 + 0,5} = 75$$

$$r^* = \frac{123,5}{1,7} = 72,647$$

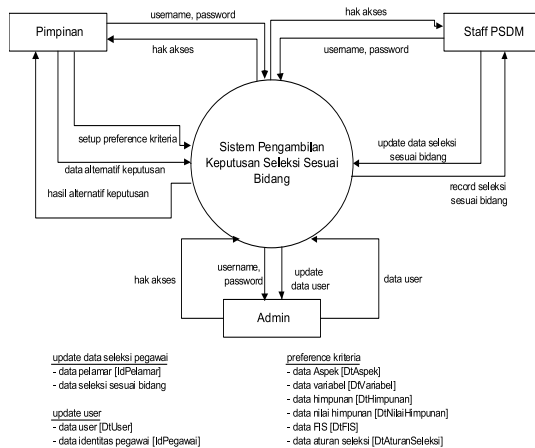
Setelah mendapat nilai akhir dari r* sebesar 75. nilai ini disimpulkan bahwa pelamar yang bersangkutan di kategorikan diterima/lulus seleksi sesuai dengan bidangnya yang dilamar untuk tenaga administrasi dan dapat mengikuti seleksi berikutnya.

1.4. Rancangan Data Flow Diagram

DFD untuk sistem pendukung keputusan seleksi sesuai bidang di UNISBANK adalah sebagai berikut :

a. Diagram Konteks

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) seleksi sesuai bidang dibangun dengan pendekatan yang terstruktur dengan alat bantu diagram konteks dan diagram arus data. Gambar 11 merupakan diagram konsteks dari SPK seleksi penerimaan pegawai baru di UNISBANK.



Gambar 11. Diagram Konteks Sistem Pengambilan Keputusan

Seleksi sesuai bidang di UNISBANK. Pada gambar 11 sistem SPK ini terdapat 3 entitas eksternal, yaitu : Pimpinan (Rektor, Pembantu Rektor dan Kabag PSDM) dan staff PSDM dimana aturan yang ada sebagai berikut:

- 1) Setiap User baik Pimpinan, staf PSDM maupun Admin, jika akan memakai program harus login terlebih dahulu.
- 2) Login dikelola oleh admin, yang berwenang mengatur user yang akan memakai program, dengan level sebagai pimpinan (penentu kebijakan) atau staff (pelaksana update data).
- 3) Staff memiliki kewenangan dalam mengolah data yang meliputi : entry, edit, hapus, laporan data kebutuhan pegawai, data pribadi calon pegawai, seleksi sesuai bidang (akademik/teknis).
- 4) Pimpinan memiliki kewenangan dalam melakukan preferensi terhadap sistem dan melihat hasil keputusan.

b. Data Flow Diagram (DFD) Level 1

Diagram arus data dalam sistem pendukung keputusan ini ada 6 proses utama, yaitu: proses login, update user, update data seleksi pegawai, setup preference kriteria, pengolahan data seleksi pegawai dan update data pegawai. Tabel yang digunakan dalam sistem ini berjumlah 10 buah sebagai media untuk penyimpanan. Tabel-tabel tersebut terdiri dari : tabel user, tabel data pegawai, tabel pelamar, tabel seleksi sesuai bidang yang dilamar, tabel data aspek, tabel data variabel seleksi sesuai bidang, tabel data himpunan, tabel nilai himpunan, tabel aturan seleksi sesuai bidang dan tabel hasilseleksi, secara rinci DFD sistem ini dapat dilihat pada gambar 12 di bawah ini.

Gambar 14. Form untuk setup aspek bidang

b. Setup variabel

Setup variabel ini digunakan setelah dilakukan pengisian pada update aspek bidang, karena variabel memiliki keterkaitan dengan aspek bidang. Secara rinci aspek bidang dan variabel yang digunakan dalam proses seleksi untuk tenaga administrasi disajikan dalam tabel 3 berikut :

Tabel 3. Kode aspek bidang dan variabel sesuai bidang

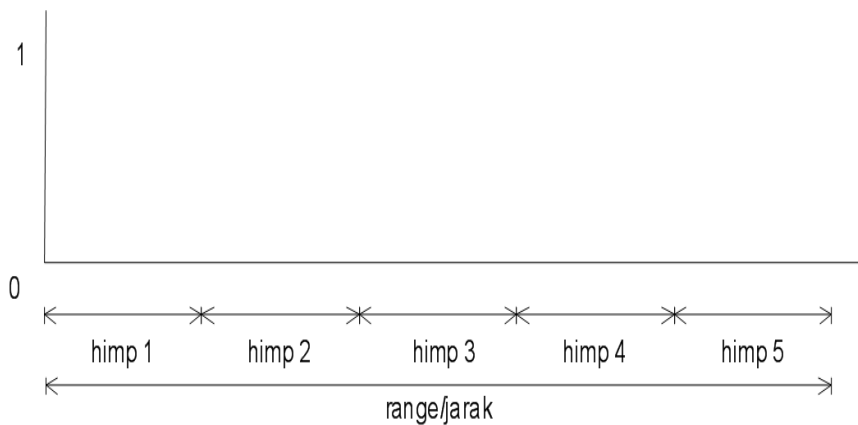
Kode Aspek Bidang	Aspek Bidang	Kode Variabel	Variabel
SB-2-01	Seleksi sesuai bidang tenaga administrasi	1	Pengetahuan umum
		2	Pengetahuan komputer
		3	Bahasa Indonesia
		4	Bahasa Inggris
		5	Pengetahuan teori sesuai bidangnya

a. Setup untuk himpunan

Setup untuk himpunan disini, dimaksudkan untuk mengatur kode aspek himpunan, kode variabel, jarak jangkauan himpunan dan jumlah himpunan. Form yang digunakan untuk menset data himpunan dapat dilihat seperti gambar 15 di bawah ini.

Gambar 15. Form untuk menset data himpunan

Pada form di atas terlihat dalam satu aspek bidang dapat terdiri dari lebih dari satu variabel yang masing-masing variabel memiliki jarak untuk nilai variabel. Jarak tersebut digunakan untuk himpunan. Pada form di atas terlihat dalam satu variabel terdiri dari 5 (lima) himpunan, sehingga dapat di ilustrasikan pada gambar 16 sebagai berikut :



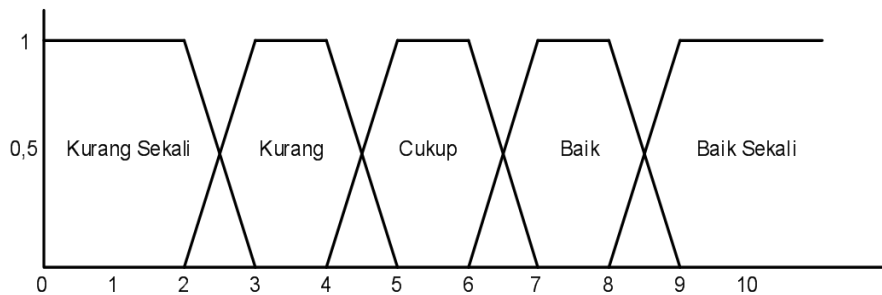
Gambar 16. Ilustrasi tempat untuk himpunan dan range yang digunakan untuk 5 himpunan

b. Setup nilai himpunan

Setelah himpunan di set maka untuk menentukan himpunan-himpunan yang ada di dalamnya, maka digunakan form setup nilai himpunan seperti pada gambar 17 di bawah ini.

Gambar 17. Form setup nilai himpunan

Pada form di atas terlihat digunakan untuk mendefinisikan, setiap himpunan yang ada. Contoh seperti dalam gambar 18 di dalamnya terdiri dari 5 (lima) himpunan maka proses pembuatan himpunan tersebut dengan mengisi setup nilai himpunan di atas, sebanyak 5 (lima kali).



Gambar 18. Ilustrasi tempat untuk himpunan dan range yang digunakan untuk 5 himpunan

c. Setup aturan sesuai bidang

Setup aturan sesuai bidang untuk tenaga administrasi berdasarkan pertimbangan dari pakar di bidang SDM untuk digunakan dalam pengolahannya, secara rinci jumlah aturan seperti pada tabel 4 berikut :

Tabel 4. Jumlah aturan seleksi sesuai bidang

Kode Aspek Bidang	Aspek Bidang	Jumlah aturan
SB-2-00	Seleksi sesuai bidang tenaga administrasi	675
SB-2-01	Pengetahuan umum	
SB-2-02	Pengetahuan komputer	
SB-2-03	Bahasa Indonesia	
SB-2-04	Bahasa Inggris	
SB-2-05	Pengetahuan teori sesuai bidangnya	

Kelayakan aturan ini telah mendapat pertimbangan pakar SDM Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang untuk mendapatkan pertimbangan. Hasil dari aturan-aturan tersebut seperti gambar 19 di bawah ini.

Setup - Aturan Fuzzy Sesuai Bidang yang Dilamar -

Seleksi : Aturan Tenaga Administrasi (Umum/Keuangan)

Nama Aspek : SB-2-01, Tes Bidang Administrasi Umum/keuangan

Total Rule : 675

No.	Aturan	Set
1	IF (Pengetahuan Umum - Kurang Sekali) AND (Pengetahuan Komputer - Kurang Sekali) AND (Bahasa Indonesia - Kurang Sekali) AND (Bahasa Inggris - Kurang Sekali) AND (Pengetahuan Teori Sesuai dengan Bidangny - Kurang Sekali) THEN (Seleksi Sesuai Bidang Tenaga Administrasi Ditolak)	<input type="button" value="+1"/> <input type="button" value="-1"/>
2	IF (Pengetahuan Umum - Kurang) AND (Pengetahuan Komputer - Kurang Sekali) AND (Bahasa Indonesia - Kurang Sekali) AND (Bahasa Inggris - Kurang Sekali) AND (Pengetahuan Teori Sesuai dengan Bidangny - Kurang Sekali) THEN (Seleksi Sesuai Bidang Tenaga Administrasi Ditolak)	<input type="button" value="+2"/> <input type="button" value="-2"/>
3	IF (Pengetahuan Umum - Kurang) AND (Pengetahuan Komputer - Kurang Sekali) AND (Bahasa Indonesia - Kurang Sekali) AND (Bahasa Inggris - Kurang Sekali) AND (Pengetahuan Teori Sesuai dengan Bidangny - Kurang) THEN (Seleksi Sesuai Bidang Tenaga Administrasi Ditolak)	<input type="button" value="+3"/> <input type="button" value="-3"/>
4	IF (Pengetahuan Umum - Kurang) AND (Pengetahuan Komputer - Kurang Sekali) AND (Bahasa Indonesia - Kurang Sekali) AND (Bahasa Inggris - Kurang Sekali) AND (Pengetahuan Teori Sesuai dengan Bidangny - Cukup) THEN (Seleksi Sesuai Bidang Tenaga Administrasi Ditolak)	<input type="button" value="+4"/> <input type="button" value="-4"/>
5	IF (Pengetahuan Umum - Kurang) AND (Pengetahuan Komputer - Kurang Sekali) AND (Bahasa Indonesia - Kurang Sekali) AND (Bahasa Inggris - Kurang) AND (Pengetahuan Teori Sesuai dengan Bidangny - Kurang Sekali) THEN (Seleksi Sesuai Bidang Tenaga Administrasi Ditolak)	<input type="button" value="+5"/> <input type="button" value="-5"/>

Halaman ke : 1

Created By Sunardi

Gambar 19. Contoh aturan dalam form aturan seleksi sesuai bidang tenaga akademik

d. Analisa pengolahan seleksi sesuai bidang

Pengolahan seleksi sesuai bidang menggunakan *Fuzzy Inference System (FIS)*. Proses FIS disini hanya satu tahap, dikarenakan variabel yang digunakan hanya membutuhkan satu kali proses. Sebagai contoh pengujian dilakukan seleksi sesuai bidang untuk tenaga administrasi dengan data seperti pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Data masukan seleksi sesuai bidang untuk tenaga administrasi

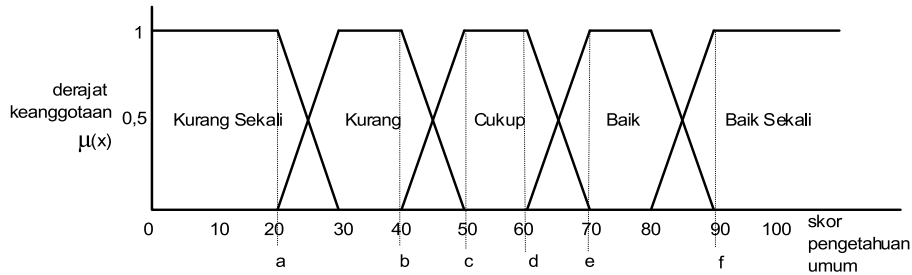
No	Nama	Tes Pengetahuan umum	Pengetahuan Komputer	Bahasa Indonesia	Bahasa Inggris	Pengetahuan Sesuai Bidangny
1	Awang Setya Nugroho	79.00	82.00	81.00	61.00	60.00
2	Joko Mulyono	75.00	60.00	69.00	79.00	83.00
3	Cristine Theodora	65.00	65.00	60.00	75.00	70.00
4	Yelli Hanali	68.00	70.00	60.00	70.00	60.00
5	Rizal Hangada	60.00	77.00	80.00	72.00	62.00
6	Marjoko	68.00	70.00	60.00	70.00	60.00
7	Diky Purba	65.00	80.00	80.00	60.00	75.00
8	Kiki Andriani Dewi	60.00	83.00	79.00	78.00	69.00

Proses analisis perhitungan FIS seleksi sesuai bidang dari data tabel 5 di atas melalui tahapan Fuzzifikasi, Inferensi, Komposisi dan Defuzzifikasi, secara prinsip perhitungannya sebagai contoh perhitungan untuk saudara Awang Setya Nugroho dari data tabel 5 sebagai berikut:

1) Fuzzifikasi

Pada fase tahapan ini adalah membentuk fungsi keanggotaan dan fungsi persamaan dari masing-masing variabel.

a) Fungsi keanggotaan dan persamaan tes pengetahuan umum



Gambar 20. fungsi keanggotaan pengetahuan umum

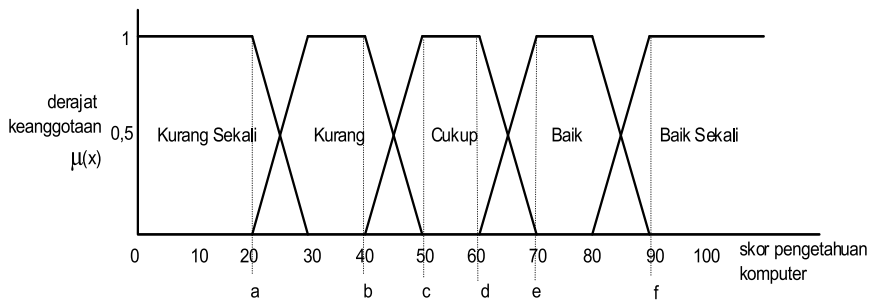
Fungsi keanggotaan untuk tes kemampuan umum dengan nilai skala 75 yang di dapat berada pada himpunan ‘baik’. Sedangkan fungsi keanggotaan untuk persamaan ‘baik’ seperti pada rumus 4 adalah :

$$\mu_{baik}(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 60 \text{ atau } x \geq 90 \\ (x-60)/(70-60) & 60 \leq x \leq 70 \\ 1 & 70 \leq x \leq 80 \\ (90-x)/(90-80) & 80 \leq x \leq 90 \end{cases} \dots\dots\dots (7)$$

maka :

$$\mu_{baik}(x) = 1$$

a. Fungsi keanggotaan dan persamaan pengetahuan komputer



Gambar 21. fungsi keanggotaan pengetahuan komputer

Fungsi keanggotaan untuk pengetahuan komputer dengan nilai skala 82 yang di dapat berada pada himpunan ‘baik’ dan ‘baik sekali’. Sedangkan fungsi keanggotaan untuk persamaan ‘baik’ seperti pada rumus 4 adalah :

$$\mu_{baik}(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 60 \text{ atau } x \geq 90 \\ (x-60)/(70-60) & 60 \leq x \leq 70 \\ 1 & 70 \leq x \leq 80 \\ (90-x)/(90-80) & 80 \leq x \leq 90 \end{cases} \dots\dots\dots(8)$$

maka

$$\begin{aligned} \mu_{baik}(x) &= (90-82)/(90-80) \\ \mu_{baik}(x) &= 8/10 \\ \mu_{baik}(x) &= 0,8 \end{aligned}$$

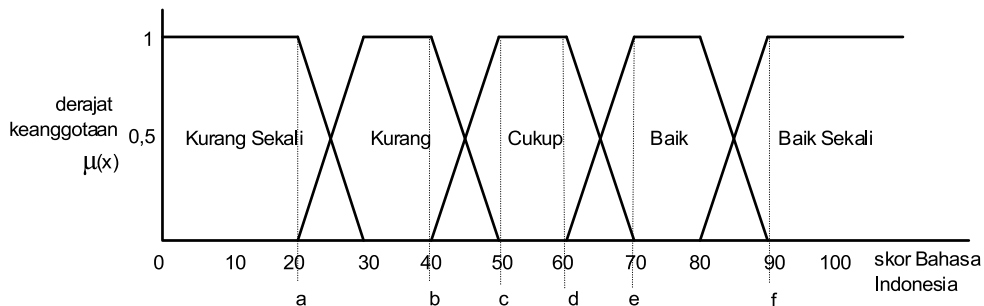
fungsi persamaan untuk himpunan ‘baik sekali’ dengan rumus 5 adalah :

$$\mu_{baik_sekali}[x] = \begin{cases} 0, & x \leq 80 \\ (x-80)/(90-80), & 80 \leq x \leq 90 \\ 1, & x \geq 90 \end{cases} \dots\dots\dots(9)$$

Maka :

$$\begin{aligned} \mu_{baik_sekali}(x) &= (82-80)/(90-80) \\ \mu_{baik_sekali}(x) &= 2/10 \\ \mu_{baik_sekali}(x) &= 0,2 \end{aligned}$$

b) Fungsi keanggotaan dan persamaan Bahasa Indonesia



Gambar 22. fungsi keanggotaan Bahasa Indonesia

Fungsi keanggotaan untuk bahasa indonesia dengan nilai skala 61 yang di dapat berada pada himpunan ‘cukup’ dan ‘baik’. Sedangkan fungsi keanggotaan untuk persamaan ‘baik’ seperti pada rumus 3 adalah :

$$\mu_{cukup}(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 40 \text{ atau } x \geq 70 \\ (x-40)/(50-40) & 40 \leq x \leq 50 \\ 1 & 50 \leq x \leq 60 \\ (70-x)/(70-60) & 60 \leq x \leq 70 \end{cases} \dots\dots\dots(10)$$

maka

$$\begin{aligned}\mu_{cukup}(x) &= (70-61)/(70-60) \\ \mu_{cukup}(x) &= 9/10 \\ \mu_{cukup}(x) &= 0,9\end{aligned}$$

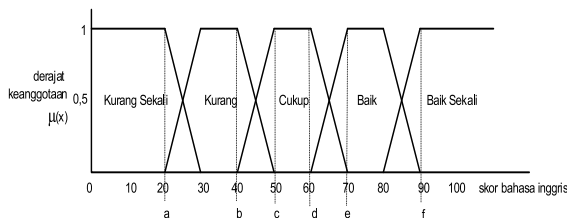
Fungsi persamaan untuk bak dengan rumus 4.

$$\mu_{baik}(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 60 \text{ atau } x \geq 90 \\ (x-60)/(70-60) & 60 \leq x \leq 70 \\ 1 & 70 \leq x \leq 80 \\ (90-x)/(90-80) & 80 \leq x \leq 90 \end{cases} \dots\dots\dots(11)$$

maka

$$\begin{aligned}\mu_{baik}(x) &= (61-60)/(70-60) \\ \mu_{baik}(x) &= 1/10 \\ \mu_{baik}(x) &= 0,1\end{aligned}$$

c) Fungsi keanggotaan dan persamaan Bahasa Inggris



Gambar 23. fungsi keanggotaan Bahasa Inggris

Fungsi keanggotaan untuk Bahasa Inggris dengan nilai skala 81 yang di dapat berada pada himpunan ‘baik’ dan ‘baik sekali’. Sedangkan fungsi keanggotaan untuk persamaan ‘baik’ seperti pada rumus 4 adalah :

$$\mu_{baik}(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 60 \text{ atau } x \geq 90 \\ (x-60)/(70-60) & 60 \leq x \leq 70 \\ 1 & 70 \leq x \leq 80 \\ (90-x)/(90-80) & 80 \leq x \leq 90 \end{cases} \dots\dots\dots(12)$$

maka

$$\begin{aligned}\mu_{baik}(x) &= (90-81)/(90-80) \\ \mu_{baik}(x) &= 9/10 \\ \mu_{baik}(x) &= 0,9\end{aligned}$$

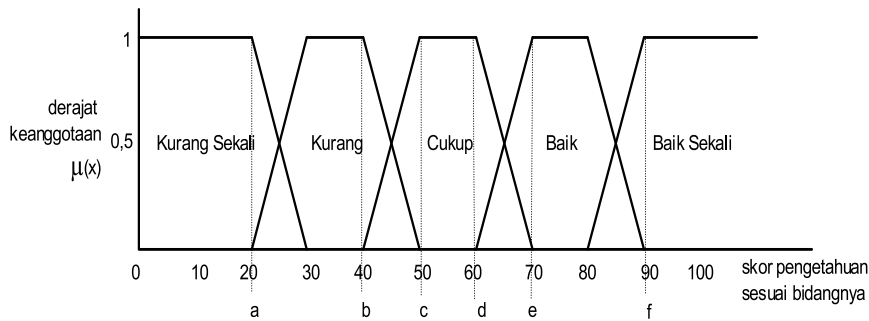
fungsi persamaan untuk himpunan ‘baik sekali’ dengan rumus 5 adalah :

$$\mu_{baik_sekali}[x] = \begin{cases} 0, & x \leq 80 \\ (x-80)/(90-80), & 80 \leq x \leq 90 \\ 1, & x \geq 90 \end{cases} \dots\dots\dots(13)$$

Maka :

$$\begin{aligned} \mu_{baik_sekali}(x) &= (81-80)/(90-80) \\ \mu_{baik_sekali}(x) &= 1/10 \\ \mu_{baik_sekali}(x) &= 0,1 \end{aligned}$$

d) Fungsi keanggotaan dan persamaan pengetahuan sesuai bidang



Gambar 24. fungsi keanggotaan pengetahuan sesuai bidangnya

Fungsi keanggotaan untuk pengetahuan sesuai bidangnya dengan nilai skala 60 yang di dapat berada pada himpunan ‘cukup’. Sedangkan fungsi keanggotaan untuk persamaan ‘baik’ seperti pada rumus 3 adalah :

$$\mu_{cukup}(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 40 \text{ atau } x \geq 70 \\ (x-40)/(50-40) & 40 \leq x \leq 50 \\ 1 & 50 \leq x \leq 60 \\ (70-x)/(70-60) & 60 \leq x \leq 70 \end{cases} \dots\dots\dots(14)$$

maka

$$\mu_{cukup}(x) = 1$$

Hasil fuzzifikasi yang dilakukan secara manual di atas nilainya sama dengan yang dihasilkan oleh sistem, seperti terlihat pada gambar 25 di bawah ini.

Kode Pelamar : P-020, [Awang Setya Nugroho]						
Nama Aspek : SB-2-01, Tes Bidang Administrasi Umum/keuangan						
NO	Nama Variabel	Nilai	Himp 1	Nilai .u1.	Him 2	Nilai .u2.
1	Pengetahuan Umum	79.00	4	1	4	1
2	Pengetahuan Komputer	82.00	4	0.8	5	0.2
3	Bahasa Indonesia	61.00	3	0.9	4	0.1
4	Bahasa Inggris	81.00	4	0.9	5	0.1
5	Pengetahuan Teori Sesuai dengan Bidangnya	60.00	3	1	4	0
Hasil Akhir		80.62				

Gambar 25. Hasil Pengolahan Sesuai Bidang

2) Inferensi

Proses inferensi pada seleksi sesuai bidang dengan membentuk aturan IF-THEN,

masing-masing proses seleksi sesuai bidang untuk masing-masing pelamar akan memakai aturan yang berbeda-beda, hal ini bergantung

dengan hasil nilai tes untuk tiap-tiap komponen. Sebagai contoh pelamar yang bernama 'Awang Setyo Nugroho', pada proses seleksi sesuai bidang dengan proses pengolahan seperti pada gambar 25, maka memakai 16 (enambelas) aturan, sebagai berikut :

- [R492] **IF** (pengetahuan umum baik) **AND** (pengetahuan komputer baik) **AND** (Bahasa Indonesia cukup) **AND** (Bahasa Inggris baik) **AND** (pengetahuan sesuai bidangnya cukup) **THEN** (hasil tes administrasi diterima)
- [R493] **IF** (pengetahuan umum baik) **AND** (pengetahuan komputer baik) **AND** (Bahasa Indonesia cukup) **AND** (Bahasa Inggris baik) **AND** (pengetahuan sesuai bidangnya baik) **THEN** (hasil tes administrasi diterima)
- [R496] **IF** (pengetahuan umum baik) **AND** (pengetahuan komputer baik) **AND** (Bahasa Indonesia cukup) **AND** (Bahasa Inggris baik sekali) **AND** (pengetahuan sesuai bidangnya cukup) **THEN** (hasil tes administrasi diterima)
- [R497] **IF** (pengetahuan umum baik) **AND** (pengetahuan komputer baik) **AND** (Bahasa Indonesia cukup) **AND** (Bahasa Inggris baik sekali) **AND** (pengetahuan sesuai bidangnya baik) **THEN** (hasil tes administrasi diterima)
- [R508] **IF** (pengetahuan umum baik) **AND** (pengetahuan komputer baik) **AND** (Bahasa Indonesia baik) **AND** (Bahasa Inggris baik) **AND** (pengetahuan sesuai bidangnya cukup) **THEN** (hasil tes administrasi diterima)
- [R509] **IF** (pengetahuan umum baik) **AND** (pengetahuan komputer baik) **AND** (Bahasa Indonesia baik) **AND** (Bahasa Inggris baik) **AND** (pengetahuan sesuai bidangnya baik) **THEN** (hasil tes administrasi diterima)
- [R512] **IF** (pengetahuan umum baik) **AND** (pengetahuan komputer baik) **AND** (Bahasa Indonesia baik) **AND** (Bahasa Inggris baik sekali) **AND** (pengetahuan sesuai bidangnya cukup) **THEN** (hasil tes administrasi diterima)
- [R513] **IF** (pengetahuan umum baik) **AND** (pengetahuan komputer baik) **AND** (Bahasa Indonesia baik) **AND** (Bahasa Inggris baik sekali) **AND** (pengetahuan sesuai bidangnya baik) **THEN** (hasil tes administrasi diterima)
- [R556] **IF** (pengetahuan umum baik) **AND** (pengetahuan komputer baik sekali) **AND** (Bahasa Indonesia cukup) **AND** (Bahasa Inggris baik) **AND** (pengetahuan sesuai bidangnya cukup) **THEN** (hasil tes administrasi diterima)
- [R557] **IF** (pengetahuan umum baik) **AND** (pengetahuan komputer baik sekali) **AND** (Bahasa Indonesia cukup) **AND** (Bahasa Inggris baik) **AND**(pengetahuan sesuai bidangnya baik) **THEN** (hasil tes administrasi diterima)
- [R569] **IF** (pengetahuan umum baik) **AND** (pengetahuan komputer baik sekali) **AND** (Bahasa Indonesia cukup) **AND** (Bahasa Inggris baik sekali) **AND** (pengetahuan sesuai bidangnya cukup) **THEN** (hasil tes administrasi diterima)
- [R570] **IF** (pengetahuan umum baik) **AND** (pengetahuan komputer baik sekali) **AND** (Bahasa Indonesia cukup) **AND** (Bahasa Inggris baik sekali) **AND** (pengetahuan sesuai bidangnya baik) **THEN** (hasil tes administrasi diterima)
- [R572] **IF** (pengetahuan umum baik) **AND** (pengetahuan komputer baik sekali) **AND** (Bahasa Indonesia baik) **AND** (Bahasa Inggris baik) **AND** (pengetahuan sesuai

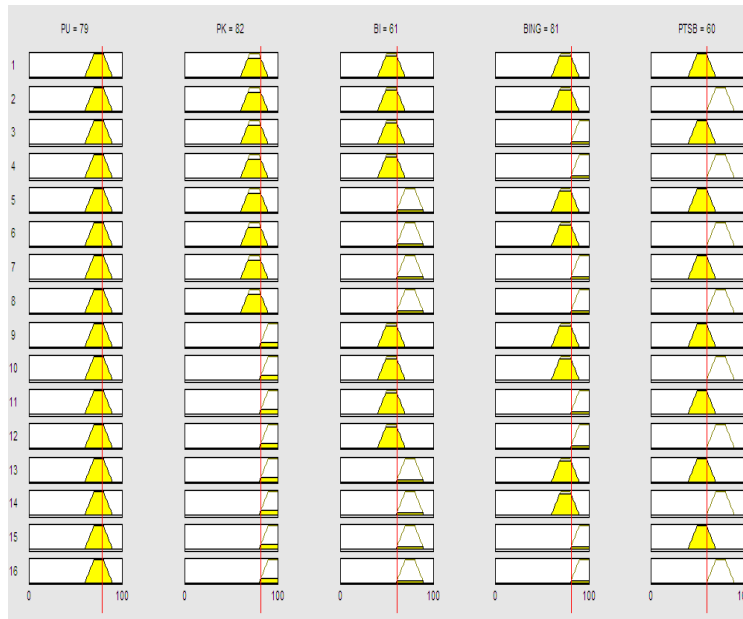
bidangnya cukup) **THEN** (hasil tes administrasi diterima)

[R573] **IF** (pengetahuan umum baik) **AND** (pengetahuan komputer baik sekali) **AND** (Bahasa Indonesia baik) **AND** (Bahasa Inggris baik) **AND** (pengetahuan sesuai bidangnya baik) **THEN** (hasil tes administrasi diterima)

[R576] **IF** (pengetahuan umum baik) **AND** (pengetahuan komputer baik sekali) **AND** (Bahasa Indonesia baik) **AND** (Bahasa Inggris baik sekali) **AND** (pengetahuan sesuai bidangnya cukup) **THEN** (hasil tes administrasi diterima)

[R577] **IF** (pengetahuan umum baik) **AND** (pengetahuan komputer baik sekali) **AND** (Bahasa Indonesia baik) **AND** (Bahasa Inggris baik sekali) **AND** (pengetahuan sesuai bidangnya baik) **THEN** (hasil tes administrasi diterima)

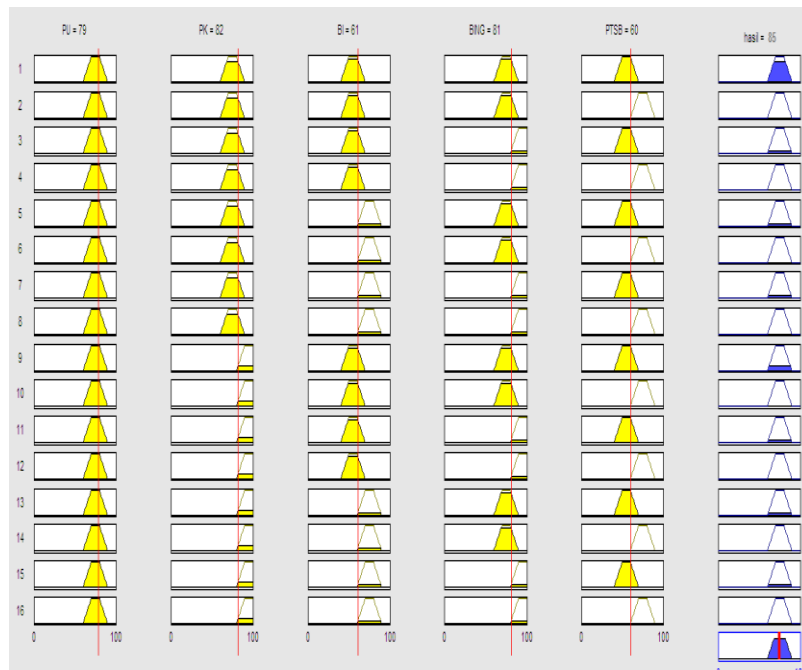
Dari 16 aturan tersebut, maka nilai yang didapat oleh pelamar ‘Awang Setyo Nugroho’ diolah dengan menggunakan inferensi min menghasilkan data seperti pada gambar 26 berikut :



Gambar 26. Hasil proses inferensi untuk seleksi sesuai bidang

3) Komposisi

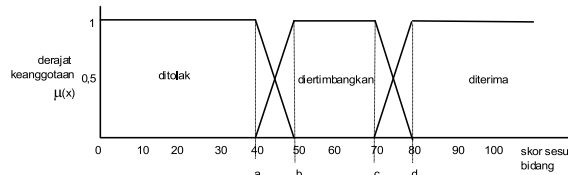
Pada perhitungan komposisi seleksi sesuai bidang jika menggunakan metode komposisi maksimum, maka didapat hasil seperti pada gambar 27 sebagai berikut :



Gambar 27. Hasil proses komposisi untuk seleksi sesuai bidang

4) Defuzzifikasi

Metode defuzzifikasi yang digunakan adalah *center of average (COA)*, dari data komposisi maksimum diperoleh kemudian masing-masing hasil aturan diambil titik tengahnya, maka dalam kasus di atas didapatkan hasil titik tengah seperti pada gambar 28 sebagai berikut :



Gambar 28. fungsi keanggotaan Hasil Pengolahan Sesuai Bidang

$$r^1 = 70 + \frac{(100-70)}{2} = 85$$

Dengan cara yang sama sepertipada r^1 maka r^2 sampai dengan r^{16} sebesar =85, tetapi terdapat nilai μ sebesar 0 yang tidak akan dihitung, yaitu untuk $r^2, r^4, r^6, r^8, r^{10}, r^{12}, r^{14}$ dan r^{16} setelah mendapat nilai center, maka defuzzifikasi hanya diperhitungkan nilai μ diatas 0 maka, sebagai berikut :

$$r^* = \frac{85 \times 0,8 + 85 \times 0,1 + 85 \times 0,1 + 85 \times 0,2 + 85 \times 0,1 + 85 \times 0,1 + 85 \times 0,1}{0,8 + 0,1 + 0,1 + 0,2 + 0,1 + 0,1 + 0,1} \quad r^* = \frac{68 + 8,5 + 8,5 + 17 + 8,5 + 8,5 + 8,5}{1,6} = \frac{136}{1,6} = 85$$

hasil defuzzifikasi yang dilakukan secara manual di atas nilainya sama dengan yang dihasilkan oleh sistem, seperti terlihat pada gambar 28. Dengan metode perhitungan fuzzy seperti yang dilakukan pada pelamar 'Awang Setya Nugraha', maka hasil akhir perhitungan fuzzy masing-masing pelamar seperti pada tabel 6 berikut ini :

Tabel 6. Hasil FIS seleksi sesuai bidang untuk tenaga administrasi

No	Nama	Tes Pengetahuan umum	Pengetahuan Komputer	Bahasa Indonesia	Bahasa Inggris	Pengetahuan Sesuai Bidanganya	Hasil Akhir
1	Awang Setya Nugroho	79.00	82.00	81.00	61.00	60.00	85.00
2	Joko Mulyono	75.00	60.00	69.00	79.00	83.00	85.00
3	Cristine Theodora	65.00	65.00	60.00	75.00	70.00	85.00
4	Yelli Hanali	68.00	70.00	60.00	70.00	60.00	85.00
5	Rizal Hangada	60.00	77.00	80.00	72.00	62.00	85.00
6	Marjoko	68.00	70.00	60.00	70.00	60.00	85.00
7	Diky Purba	65.00	80.00	80.00	60.00	75.00	85.00
8	Kiki Andriani Dewi	60.00	83.00	79.00	78.00	69.00	56,67

Hasil akhir perhitungan seleksi sesuai bidang seperti pada tabel 6 di atas, sesuai dengan perhitungan sistem, seperti ditunjukkan oleh sistem pada gambar 29 di bawah ini :

- PENGOLAHAN Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Sesuai Bidang ADMINISTRASI -

Metode FIS : FMM-1-01, [Fuzzy Inference System - Max-Min]

Metode Inferensi : Min

Metode komposisi : Max

Metode Defuzzifikasi : Center of Average Jumlah Peserta Seleksi : 8 Orang

NO	Kode Pelamar	Nama Pelamar	Nilai	Hasil	Tombol
1	P-017	Joko Mulyono	85.00	Diterima <input type="button" value="v"/>	lihat rincian
2	P-022	Cristine Theodora	85.00	Diterima <input type="button" value="v"/>	lihat rincian
3	P-018	Yelli Hanali	85.00	Diterima <input type="button" value="v"/>	lihat rincian
4	P-020	Awang Setya Nugroho	85.00	Diterima <input type="button" value="v"/>	lihat rincian
5	P-019	Rizal Hangada	85.00	Diterima <input type="button" value="v"/>	lihat rincian
6	P-024	Marjoko	85.00	Diterima <input type="button" value="v"/>	lihat rincian
7	P-021	Diky Purba	85.00	Diterima <input type="button" value="v"/>	lihat rincian
8	P-023	Kiki Andriani Dewi	56.67	Dipertimbangkan <input type="button" value="v"/>	lihat rincian

Gambar 29. Hasil proses FIS untuk seleksi sesuai bidang dari para pelamar

Sistem Pendukung Keputusan seleksi penerimaan pegawai pada tahap seleksi sesuai bidang di atas hasil keputusan diterima dapat dirubah menjadi dipertimbang -kan atau bahkan ditolak jika pihak pimpinan

menginginkan adanya perubahan, karena pada prinsipnya sistem hanya memberikan pertimbangan kepada manajer bukan hasil baku yang harus diikuti untuk dipakai sebagai keputusan.

3. KESIMPULAN

Pada aplikasi sistem pendukung keputusan seleksi penerimaan pegawai baru menggunakan metode FIS dengan bahasa pemrograman web PHP, dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Implementasi sistem yang dibangun dapat mengakomodasi seleksi sesuai bidang baik digunakan untuk menyeleksi calon tenaga akademik (dosen), tenaga administrasi (umum atau keuangan), tenaga teknis dan tenaga sopir maupun satpam.
- b. Sistem yang dibangun mampu mengakomodasi setup preferensi sesuai keinginan para manajer untuk seleksi sesuai bidang.
- c. Sesuai dengan karakteristik dari system pendukung keputusan, maka sistem yang dibangun mampu memberikan keleluasaan untuk para pengambil keputusan dalam menentukan hasil seleksi sesuai bidang di Unisbank.

SARAN

Berdasarkan pada implementasi dan pengujian yang telah dilakukan pada perangkat lunak yang dibuat disarankan untuk penelitian mendatang , sebagai berikut:

- a. Perlu ada penelitian lanjutan untuk dapat mengkomparasikan ataupun menggabungkan suatu metode sehingga diperoleh hasil yang lebih baik dan lebih optimal, misalnya metode *Fuzzy Inference System* (FIS) dengan metode lain misalnya *Analytic Hierarchy Process* (AHP) ataupun dengan metode lain.
- b. Untuk lebih mendalam dalam penelitian di masa mendatang sebaiknya komponen penelitian untuk seleksi sesuai bidang perlu dipertimbangkan komponen kepakaran untuk dapat lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Breaugh, J.A. dan Starke M., 2000, Research on Employee Recruitment: So Many Studies, So Many Remaining Questions, *Journal of Management*, 3, 26, 405-434.
- [2] Ernst, A. T., Jiang, H., Krishnamoorthy, M. & Sier, D. (2004) Staff scheduling and rostering: A review of applications, methods and models, *European Journal of Operational Research*, 153, 1, 3-27.
- [3] Cannavacciuolo, A., Capaldo, G., Ventre, A., Volpe, A., dan Zollo, G., 1994, An Approach to the evaluation of human resources by using fuzzy set theory, *IEEEExplore*, 4, 3, 1165-1170.
- [4] Imam, A.S. dan Muliahati, R., 1998, Sistem Perekrutan Karyawan Secara Internal dengan menggunakan Pendekatan Fuzzy, *Agrimedia*, 2, 4, 53 - 66
- [5] Ruskova, N.A., 2002, Decision Support System for Human Resources Appraisal and Selection, *IEEE*, 1, 1, 354-357.
- [6] Kusriani dan Ester, S., 2004, Pemanfaatan Analytical Hierarchy Process(AHP) sebagai Model Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Karyawan, *Jurnal Ilmiah DASI*, 2, 3, 22-28.
- [7] Dominikus, DA. Y.K.Y., 2010, Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Pegawai Pelaksana Teknis Badan, Biro dan Lembaga di Universitas Flores Ende Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process, Tesis Pascasarjana FMIPA Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- [8] Chen Pin-Chan., 2009, A Fuzzy Multiple Criteria Decision Making Model in Employee Recruitment, *International Journal of Computer*

Science and Network Security (IJCSNS), 7, 9, 113-117.

- [9] Tai Wei-Shen dan Hsu Chung-Chian, 2006, A Realistic Personnel Selection Tool Based on Fuzzy Data Mining Method, National Yunlin University of Science and Technology Journal, 3, 12, 14-18.
- [10] Turban, E., dan Aronson, J. E., 2001, Decision Support System and Intelligent Sytems, 6th Edition, Prentice Hall International, Inc.
- [11] Sunardi, 2011, Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Pegawai Baru di Universitas Stikuban (Unisbank), Tesis Pascasarjana FMIPA Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- [12] Sunardi, 2012, Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Sesuai Bidang bagi tenaga Administrasi (Studi Kasus di Universitas Stikubank (Unisbank)), penelitian Internal, Unisbank, Semarang