

# PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBERIAN BEASISWA DENGAN *FUZZY MULTICRITERIA DECISION MAKING* (STUDI KASUS : SMA NEGERI 2 DENPASAR)

Ni Komang Sri Julyantari

Sistem Komputer, STMIK STIKOM BALI  
Jl Raya Puputan No 86, Renon  
Email : [tarisumadi@gmail.com](mailto:tarisumadi@gmail.com)<sup>1</sup>

## Abstrak

*Beasiswa adalah salah satu penunjang dalam bidang pendidikan bagi mahasiswa yang kurang mampu di perguruan tinggi atau sekolah menengah. Pemberian beasiswa kepada pihak yang tepat akan sangat membantu bagi yang menerima Pemberian beasiswa kepada siswa di SMA Negeri 2 Denpasar berupa beasiswa pendidikan berdasarkan keberhasilan nilai akademis dari seorang siswa. Beasiswa ini nantinya akan diperebutkan oleh siswa-siswa yang mempunyai nilai raport terbaik dari masing-masing tingkat kelas. Namun, terkadang yang memperoleh beasiswa tidak tepat sasaran karena masih dilakukan secara manual dan tidak jelasnya kriteria untuk seorang siswa memperoleh beasiswa. Sistem yang dibangun ini menggunakan tiga kriteria yaitu nilai akademik, prestasi sekolah dan keaktifan organisasi. Sistem ini dibangun dengan menggunakan metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making (MCDM). [1]*

*Metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making (MCDM) adalah sebuah metode yang digunakan untuk mengatasi permasalahan dengan lebih dari satu kriteria dengan bantuan metode fuzzy maka tingkat pembobotan masing-masing kriteria akan semakin baik. Dengan menggunakan Fuzzy MCDM, proses pemberian beasiswa akan memiliki tingkat pembobotan untuk masing-masing kriteria dengan nilai kecil, normal, besar dengan bobot yang akan didapat pada saat observasi pada studi kasus sehingga didapatkan nilai ranking tiap siswa yang diuji. Nilai ranking yang paling tinggi akan diprioritaskan untuk menerima beasiswa. Dilakukan pengujian terhadap kebutuhan pengguna dan pengujian menu interface dari perancangan sistem, yang dimana menggunakan 9 Responden yang dikelompokkan sesuai dengan jabatan struktural mereka di Sekolah. Pola pengujian ini dilakukan dengan cara wawancara. Maka dari hasil pengujian ini untuk kebutuhan pengguna dapat dikatakan telah sesuai, dan untuk pengujian menu interface, pada menu pengujian beasiswanya diperlukan perbaikan yang lebih mendetail pada tahapan penelitian berikutnya. [2]*

**Kata kunci:** Fuzzy Multi Criteria Decision Making, Beasiswa, SMA Negeri 2 Denpasar.

## 1. Pendahuluan

Uang sekolah merupakan salah satu kewajiban siswa yang harus dibayar setiap bulannya kepada sekolah tempat mereka menuntut ilmu. Namun terkadang banyak siswa yang menunggak membayar uang sekolah karena ketidakmampuan mereka untuk membayar uang sekolah karena berbagai alasan. [1] Ini menjadi salah satu masalah tersendiri bagi pihak sekolah. Untuk masalah tersebut, dewasa ini banyak program beasiswa untuk membantu siswa membayar uang sekolah yang diselenggarakan baik oleh pemerintah maupun pihak swasta. Dari pemerintah di antaranya pemberian beasiswa bagi siswa yang berprestasi dan kurang mampu, sedangkan dari swasta di antaranya orang tua asuh, terkadang dari pihak sekolah juga ada pemberian beasiswa bagi para siswanya. Beasiswa adalah salah satu penunjang dalam bidang pendidikan bagi mahasiswa yang kurang mampu di perguruan tinggi atau sekolah menengah.[1] Pemberian beasiswa kepada pihak yang tepat akan sangat membantu bagi yang menerima. SMA Negeri 2 Denpasar adalah salah satu sekolah menengah atas yang berada pada daerah Denpasar.SMA Negeri 2 Denpasar memiliki 3 Jurusan yaitu IPA, IPS, dan Bahasa. Pemberian beasiswa kepada siswa di SMA Negeri 2 Denpasar berupa beasiswa pendidikan berdasarkan keberhasilan nilai akademis dari seorang siswa. Beasiswa ini nantinya akan diperebutkan oleh siswa-siswa yang mempunyai nilai raport terbaik dari masing-masing tingkat kelas. Namun, terkadang yang memperoleh beasiswa tidak tepat sasaran karena masih dilakukan secara manual dan tidak jelasnya kriteria untuk seorang siswa memperoleh beasiswa. Metode *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* (MCDM) adalah sebuah metode yang digunakan untuk mengatasi permasalahan dengan lebih dari satu kriteria dengan bantuan metode fuzzy maka tingkat pembobotan masing-masing kriteria akan semakin baik. *Multicriteria Decision Making Methods* (MCDM) adalah sebuah metode yang mengacu pada proses *screening*, *prioritizing*, *ranking*, atau memilih set alternatif (dalam hal ini dapat berupa “*candidate*” atau “*action*”) dengan kriteria yang bersifat *independent*, *incommensurate*, atau *conflicting* [3].

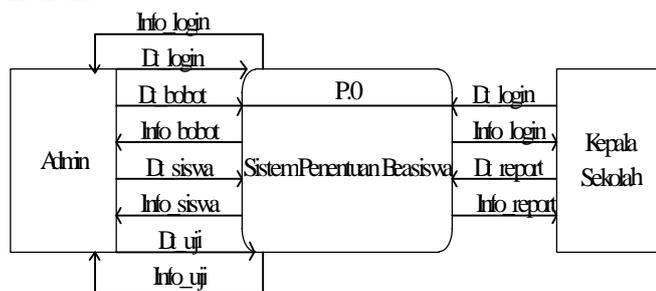
MCDM berasumsi bahwa rating alternatif dan bobot dari kriteria bersifat crisp. Namun tidak semua kasus memenuhi asumsi tersebut, sehingga pemikiran MCDM kurang tepat dan diperlukan pemikiran baru. Pemikiran tersebut tertuang dalam FMCDM yang adalah sebuah metode pengambilan keputusan dengan mempertimbangkan beberapa alternatif dan kriteria pada sebuah situasi yang bersifat fuzzy. Hal ini sangat untuk menyelesaikan permasalahan dalam proses seleksi pemberian beasiswa yang sejumlah kriteriannya bersifat fuzzy. Kriteria tersebut antara lain : nilai akademik, organisasi, dan prestasi. [4]

Dengan menggunakan Fuzzy MCDM, proses pemberian beasiswa akan memiliki tingkat pembobotan untuk masing-masing kriteria dengan nilai kecil, normal, besar dengan bobot yang akan didapat pada saat observasi pada studi kasus. Hal ini tentu saja mempersulit pengambil keputusan untuk menentukan sebuah solusi yang efektif sehingga visi dan misi Lembaga tercapai. Alternatif solusi yang diharapkan adalah keputusan ranking pemberian beasiswa dapat diperoleh dengan waktu yang relatif, cepat dengan mempertimbangkan berbagai kriteria dan bobot yang ditentukan.

## 2. Pembahasan

### 2.1 Diagram Konteks

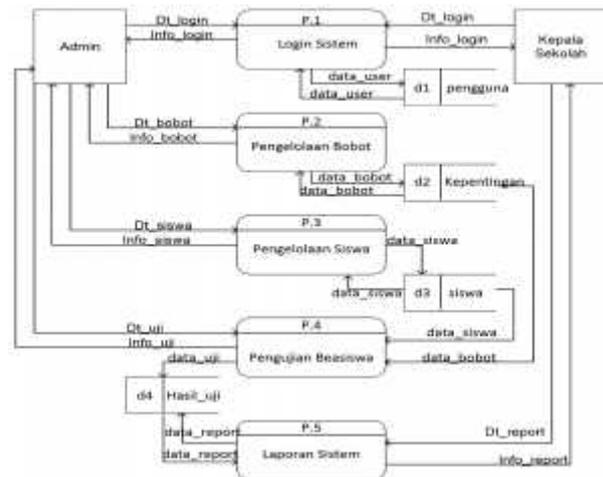
Pada DFD Konteks, merupakan gambaran umum sistem secara keseluruhan. Dalam sistem ini terdapat dua buah entitas yaitu entitas admin dan entitas kepala sekolah. Entitas yang lebih banyak bertugas adalah entitas bagian admin, karena entitas ini yang nantinya akan memasukkan data calon penerima beasiswa, bobot, dan melakukan proses pengujian. Sedangkan entitas kepala sekolah hanya melihat laporan dari sistem saja. Berikut adalah gambaran analisa untuk Data Flow Diagram Konteks



Gambar 1. Diagram Konteks

### 2.2 DFD Level 0

Pada DFD Level 0 terdapat 5 buah proses yang sesuai dengan penjabaran dari DFD Level Konteks diatas. Pada DFD Level 0 ini tergambar secara jelas menu dan proses apa saja yang dilakukan oleh entitas admin ataupun entitas kepala sekolah

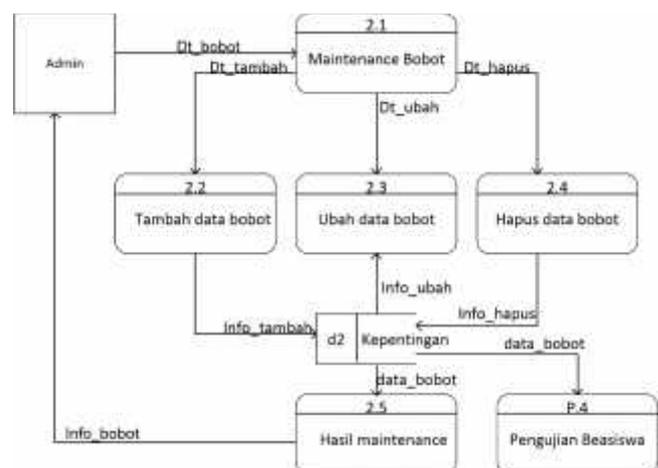


Gambar 2. DFD Level 0

Pada Gambar 2 ini admin melakukan proses maintenance calon penerima beasiswa, memasukkan nilai bobot per kriteria dan pengujian terhadap calon penerima beasiswa, sedangkan kepala sekolah hanya melihat laporan saja. Kesemua proses tersebut harus melalui proses login terlebih dahulu. Berikut adalah DFD Level 0 dari sistem

### 2.3 DFD Level 1 Proses Pengelolaan Bobot

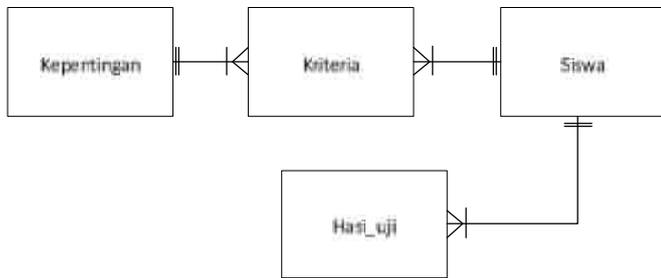
DFD level 1 Proses Maintenance data bobot dari kriteria yang sudah ditetapkan, DFD ini digunakan untuk menjelaskan apa yang terjadi pada kegiatan tersebut, disini admin akan memasukkan, mengubah ataupun menghapus data dari bobot. Data tersebut nantinya akan disimpan kedalam tabel bobot. Data ini yang akan dijadikan acuan dalam proses pengujian. Berikut adalah gambaran analisa dari DFD level 1 proses pengelolaan bobot.



Gambar 3. DFD Level 1 Proses Pengelolaan Bobot

**2.4. Entity Relationship Diagram**

Entity relationship yang dihasilkan berdasarkan pembuatan Data Flow Diagram tersebut diatas, dapat dilihat pada Gambar 4

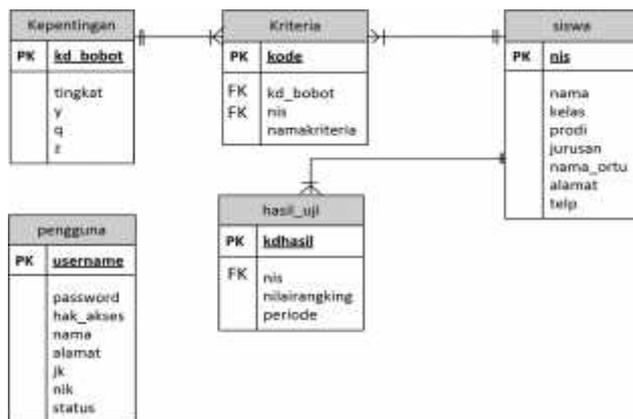


**Gambar 4.** Entity Relationship Diagram

Pada gambar 4 terdapat empat buah entitas yaitu entitas kepentingan, kriteria, hasil\_uji, dan siswa. Entitas siswa akan menyimpan data dari siswa yang menjadi calon penerima beasiswa, entitas kepentingan nantinya akan berisi nilai derajat kepentingan tiap kriteria pada penentuan beasiswa yang akan dijadikan bahan uji untuk calon penerima beasiswa, dan terakhir adalah entitas hasil\_uji, entitas ini nantinya berisi hasil seleksi dari calon penerima beasiswa. Kardinalitas masing-masing entitas telah dijabarkan pada ERD dengan hubungan 1 ke 1 untuk entitas siswa ke hasil\_uji, dan N ke N untuk kepentingan dengan siswa.

**2.5. Konseptual Database**

Pada konseptual database gambar 5 dijelaskan hubungan antar tabel yang terjadi dalam sistem. Tabel siswa memiliki primary key nis, bobot dengan kd\_bobot, dan hasil\_uji dengan kd\_hasil.

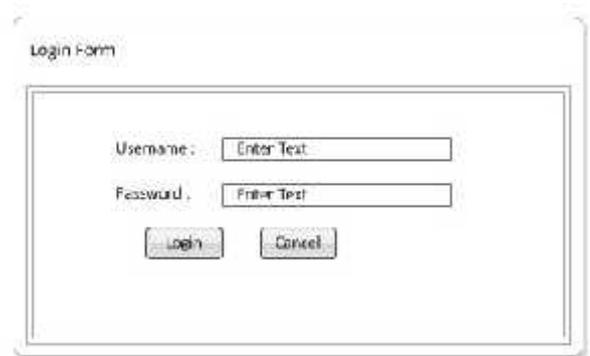


**Gambar 5.** Konseptual Database

**2.6. Form Login**

Pada menu ini, terdapat dua buah *textbox* yang akan digunakan untuk memasukkan data username dan password dari pengguna aplikasi, tombol login digunakan untuk melakukan proses sql pengecekan data

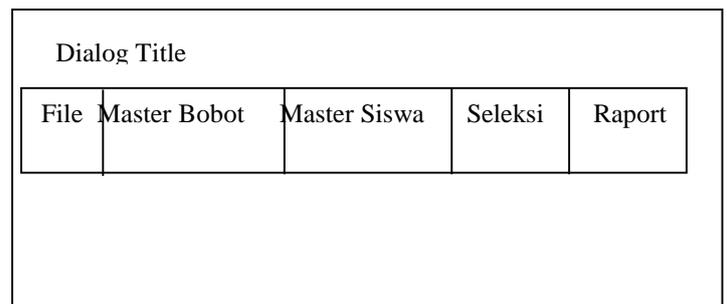
pengguna, sedangkan tombol *cancel* digunakan untuk membersihkan layar.



**Gambar 6.** Form Login

**2.7. Form Utama**

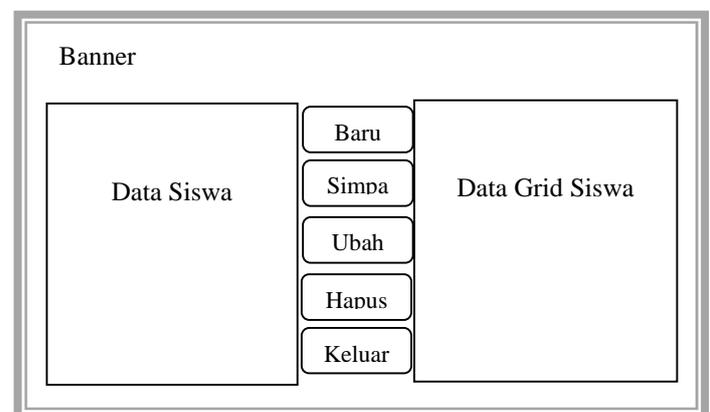
Pada menu utama ini terdapat menu untuk menambah data siswa, data bobot, lalu seleksi calon penerima beasiswa, dan menu laporan dari hasil perhitungan AHP untuk calon siswa kelas unggulan



**Gambar 7.** Form Utama

**2.8. Form Maintenance Siswa**

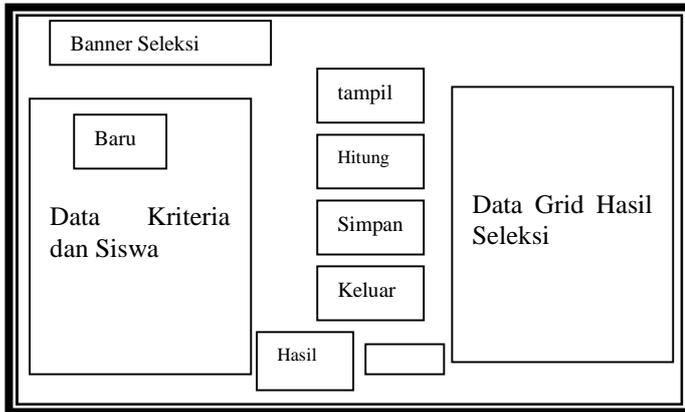
Pada form ini, terdapat *textbox* yang digunakan untuk memasukkan data siswa. Juga terdapat didalamnya tombol untuk menambah data baru, menyimpan dan mengubah data, menghapus data dan tombol batal digunakan untuk mengosongkan data.



**Gambar 8.** Maintenance Siswa

### 2.9. Desain Sistem Form Seleksi Calon Penerimaan Beasiswa

Pada desain ini, akan didesain tampilan untuk proses seleksi penerima beasiswa, sistem akan menampilkan data siswa yang akan diseleksi kemudian admin akan melakukan proses seleksi dengan menekan tombol hitung. Tombol cancel digunakan untuk membersihkan isi form, dan tombol simpan digunakan untuk menyimpan data hasil seleksi penerima beasiswa ke dalam tabel hasil\_uji



**Gambar 9.** Desain Sistem Form Seleksi Calon Penerimaan Beasiswa

### 2.10. Perhitungan Seleksi Beasiswa Menggunakan Fuzzy Multi Criteria Decision Making

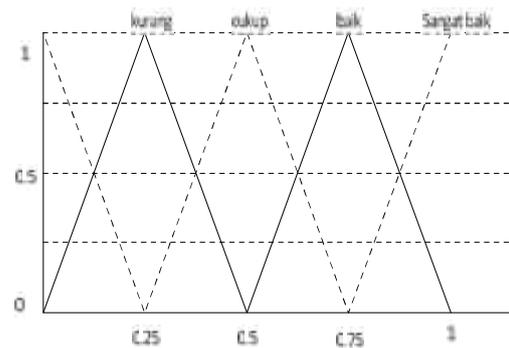
Pada bagian ini akan dijelaskan tahapan memperoleh ranking penerima beasiswa dengan menggunakan metode *Fuzzy Multi Criteria Decision Making*. [5] Berikut tahapan perhitungannya.

- a. Pembuatan tabel fuzzyfikasi nilai masing-masing kriteria  
 Pada tahapan ini, dibuatkan nilai dari masing-masing kriteria untuk fuzzyfikasinya, setiap satu kriteria akan mempunyai sub kriteria yang sesuai dengan kriteria. Berikut isi dari fuzzyfikasi nilai masing-masing kriteria

**Tabel 1. Fuzzyfikasi Nilai Kriteria**

	Nilai Akademik	Organisasi	Prestasi
Sangat Baik	Nilai Raport > 95	Pengurus Inti OSIS	Tingkat Provinsi
Baik	Nilai Raport > 90	Ketua Seksi	Tingkat Kabupaten
Cukup	Nilai Raport > 85	Anggota OSIS	Tingkat Daerah
Kurang	Nilai Raport > 80	Non Anggota OSIS	Tingkat Sekolah

- b. Membuat fungsi keanggotaan dengan kurva triangle  
 Pada tahapan ini dibuat model fuzzy segitiga untuk derajat kecocokan kandidat terhadap kriteria, berikut adalah gambar fungsi keanggotaan dalam himpunan fuzzy segitiga[6].



**Gambar 10.** Fuzzy Kecocokan Kandidat

Dengan asumsi rentang kecocokan kandidat terhadap kriteria yang digunakan adalah :

1. Sangat Kurang = SK = (0, 0, 0.25)
2. Kurang = K = (0, 0.25, 0.5)
3. Sedang = C = (0.25, 0.5, 0.75)
4. Baik = B = (0.5, 0.75, 1)
5. Sangat Baik = SB = (0.75, 1, 1)

Dengan nilai diatas, maka diasumsikan bahwa derajat kepentingan untuk kriteria akademik adalah SB, prestasi adalah B dan dan organisasi adalah B.

- c. Penghitungan nilai  
 Ambil salah satu contoh data siswa,  
 NIS : 2212  
 Nama : Andi  
 Kriteria : Akademik = SB, Organisasi = B, Prestasi = SB Langkah pertama :  
 Menghitung nilai Y, Q dan Z dengan cara seperti berikut

$$Y = (0.75 * 0.75) + (0.5 * 0.5) + (0.5 * 0.75) / 3 = 0.9375$$

$$Q = (1 * 1) + (0.75 * 0.75) + (0.75 * 1) / 3 = 1.9375$$

$$Z = (1 * 1) + (1 * 1) + (1 * 1) / 3 = 1$$

Dari masing-masing nilai Y,Q,Z ini kemudian dimasukkan ke dalam persamaan sebagai berikut :

$$F = (1/2) ( c + b + (1- )a)$$

Dimana asumsi nilai = 0.5, maka didapatkanlah hasil sebagai berikut

$$F = (1/2) (0.5 * 1 + 1.9375 + 0.5 * 0.9375) = 1.453$$

Maka nilai integral didapatkalah 1.453

Lakukan perhitungan yang sama untuk semua kandidat, nilai integral yang paling tinggi adalah urutan siswa yang mendapatkan beasiswa

### 2.11 Pengujian Kesesuaian Kebutuhan Pengguna

Pada hal ini dilakukan pengujian pengguna terhadap kesesuaian. Menggunakan 9 Responden dari SMA Negeri 2 Denpasar. Pertanyaan yang diberikan kepada responden adalah berupa kesesuaian antara rancangan yang disampaikan dengan kebutuhan mereka. Untuk megantisipasi kesalah pahaman dari calon pengguna (responden), maka ketika menyampaikan rancangan diberikan penjelasan mendetail dari rancangan tersebut. Pola pengambilan data adalah wawancara dengan kelompok. 1 Kelompok terdiri dari 3 orang, yang komposisinya berdasarkan jabatan mereka dalam struktural sekolah.

**Tabel 2. Tabel Pengujian Kesesuaian kebutuhan Pengguna**

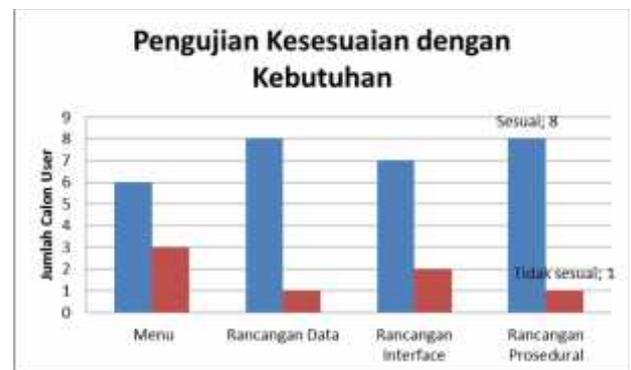
Responden	Menu	Rancangan Data	Rancangan Interface	Rancangan Prosedural
R1	Tidak Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
R2	Sesuai	Tidak Sesuai	Tidak Sesuai	Sesuai
R3	Tidak Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
R4	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
R5	Tidak Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
R6	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
R7	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
R8	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
R9	Sesuai	Sesuai	Tidak Sesuai	Tidak Sesuai

Keterangan :

1. R1 : Kepala Sekolah
2. R2 : Wakasek Akademis
3. R3 : Wakasek Kemahasiswaan
4. R4 : Wakasek Kurikulum
5. R5 : Wakasek Humas
6. R6 : Kepala Administrasi
7. R7 : Tata Usaha

8. R8 : Bendahara Sekolah
9. R9 : Koordinator BK

Berdasarkan pada tabel 2, maka Berikut ini tampilan grafik dari tabel kesesuaian kebutuhan dari pengguna.



**Gambar 11. Grafik Pengujian Kesesuaian dengan Kebutuhan**

### 2.12. Pengujian Rancangan Menu dan Interface dari Perancangan Aplikasi

Pengujian ini dilakukan terhadap rancangan dari menu dan interface dari perancangan aplikasi sistem pendukung keputusan. Terdapat 4 menu dan interface yang ada, yaitu : Login, Pengelolaan Bobot, Pengelolaan Siswa, dan Pengujian Beasiswa.

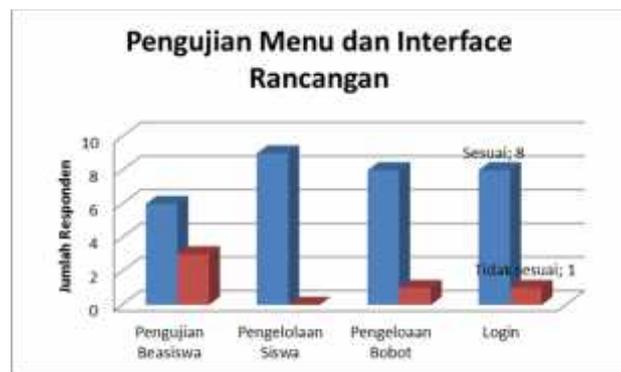
**Tabel 3. Pengujian Menu dan Interface Rancangan**

Responden	Pengujian Beasiswa	Pengelolaan Siswa	Pengelolaan Bobot	Login
R1	Tidak Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
R2	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
R3	Tidak Sesuai	Sesuai	Tidak Sesuai	Tidak Sesuai
R4	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
R5	Tidak Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
R6	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
R7	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
R8	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
R9	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai

Keterangan :

1. R1 : Kepala Sekolah
2. R2 : Wakasek Akademis
3. R3 : Wakasek Kemahasiswaan
4. R4 : Wakasek Kurikulum
5. R5 : Wakasek Humas
6. R6 : Kepala Administrasi
7. R7 : Tata Usaha
8. R8 : Bendahara Sekolah
9. R9 : Koordinator BK

Berdasarkan pada tabel 3, maka berikut ini adalah tampilan grafik dari tabel pengujian Menu dan interface dari perancangan aplikasi.



Gambar 12. Grafik Pengujian Menu dan Interface Rancangan

Hasil dari pengujian ini dapat dikatakan dalam penelitian berikutnya akan dilakukan perbaikan menu, yaitu pada menu pengujian beasiswa. Dikarenakan dalam hasil uji pada responden terdapat 3 responden yang tidak sesuai dengan menu pengujian beasiswa tersebut.

### 3. Kesimpulan

Dari penulisan penelitian yang berjudul Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa dengan *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* (studi kasus : SMA Negeri 2 Denpasar ) dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada analisa data dilakukan dengan perhitungan seleksi beasiswa menggunakan Fuzzy Multi Criteria Decision Making. Dengan menghitung masing-masing kriteria, seperti :Nilai Akademik, Organisasi (OSIS), Prestasi, dan Membuat Fungsi Keanggotaan Dengan Kurva Triangle
2. Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemberian beasiswa dengan Fuzzy Multi Criteria Decision Making dapat dilakukan dengan menggunakan perancangan DFD, ERD, dan Konseptual database
3. Pada Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemberian beasiswa dengan Fuzzy Multi Criteria Decision Making menggunakan 3 kriteria yaitu ; Nilai Akademis, Keaktifan Organisasi, dan Prestasi Kegiatan Akademis(Lomba)
4. Dilakukan pengujian kebutuhan terhadap responden, yang menggunakan 9 responden yang ada pada SMA Negeri 2 Denpasar. Pola pengambilan data adalah wawancara dengan kelompok. 1 Kelompok terdiri dari 3 orang, yang komposisinya berdasarkan jabatan mereka dalam struktural sekolah.
5. Dilakukan pengujian terhadap menu dan interface dari perancangan aplikasi sistem pendukung keputusan beasiswa. Dalam pengujian ini menggunakan 9 responden, dan hasil yang di dapat adalah pada menu pengujian beasiswa dapat

dilakukan perbaikan lagi sesuai dengan kebutuhan para pengguna sistem ini.

### Daftar Pustaka

- [1] UU PPh/2000, Pasal 4 Ayat 1.
- [2] Jogiyanto HM, 2005. *Analisis dan Desain*. Yogyakarta : Andi.
- [3] Winda, Wahyuni. 2009. *Implementasi Fuzzy Multi Criteria Decision Making untuk menentukan peringkat calon penerima beasiswa*. Seminar Nasional Electrical, Informatics, And IT'S Educations.
- [4] Kusumadewi, Sri dan Hari Purnomo. 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta:Graha Ilmu.
- [5] Dadang Setiawan, 2012. *Perancangan Sistem Pendukung Keputusan untuk Pemilihan Produk Laptop menggunakan Metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making*. Naskah Publikasi STMIK AMIKOM : Yogyakarta
- [6] Kusumadewi Sri, Guswaludin Idham. 2005. *Fuzzy Multi Criteria Decision Making*. Media Informatika, Vol. 3 No. 1 Juni 2005 Hal 25-38

### Biodata Penulis

**Ni Komang Sri Julyantari**, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Sistem Komputer STMIK STIKOM Bali, lulus tahun 2009. Sedang melanjutkan studi lanjut Magister Teknik, di Universitas Udayana, Bali. Saat ini menjadi Dosen di STMIK STIKOM Bali