

Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Dengan Metode *Simple Additive Weighting* (Studi Kasus di Fakultas Teknologi Informasi U.K. Maranatha)

Radiant V. Imbar¹, Doro Edi², Kevin Masli³

Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Maranatha
Jalan Prof. Drg. Surya Sumantri No.65, Bandung

¹radiantv@gmail.com

²k_doroedi@yahoo.com

³kevinmasli@gmail.com

Abstract — Currently, the process of determining a scholarship at the Faculty of Information Technology Maranatha Christian University is still done manually. The existence of several types of scholarships offered, the number of defined criteria for each scholarship and the increasing number of students who enroll in order to receive the scholarship, causing the process of determining admission scholarship lasts longer and not objective. Based on the reasons above, this research is conduct using a decision support system that can provide recommendations to scholarship recipients. The assessment criteria of the applicants that much then used algorithms Fuzzy Multiple attribute Decision Making (Fuzzy MADM) with Simple Additive weighting method (SAW). The methodology used in the study consisted of three phases. The first stage is the preparation which includes the identification and formulation process of determining admission scholarship deploying along with the formulation of a decision support system requirements. At the second stage of implementation includes program development, testing, and implementation. While the last stage is the preparation of reports and research outcomes.

Keywords—Decision Support System, scholarship, Simple Additive Weighting.

I. PENDAHULUAN

Pada era global, setiap perguruan tinggi atau universitas banyak sekali beasiswa yang ditawarkan kepada mahasiswa. Ada beasiswa yang berasal dari pemerintah maupun pihak swasta. Untuk mendapatkan beasiswa tersebut maka harus sesuai dengan aturan yang ditetapkan. Universitas Kristen Maranatha menawarkan beasiswa untuk mahasiswa. Beasiswa yang ditawarkan untuk mahasiswa ada tiga jenis, yaitu beasiswa prestasi, beasiswa tidak mampu, dan beasiswa anak pegawai tetap Universitas Kristen Maranatha [1]. Untuk melakukan pendaftaran dan penerimaan beasiswa masih belum terkomputerisasi. Sehingga masih banyak kesulitan dalam melakukan pendaftaran maupun melihat

data mahasiswa yang mendaftar. Untuk memudahkan mahasiswa dan fakultas dalam mendaftar dan menentukan penerimaan pendaftar akan dibuat aplikasi berbasis *web* dengan beberapa sistem pendukung keputusan.

Model yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan ini adalah SAW, karena SAW ini dipilih karena dapat menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif, dalam hal ini alternatif yang dimaksud adalah yang berhak menerima beasiswa berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan.

Tujuan dari pembuatan aplikasi *web* adalah:

- 1) Membuat aplikasi yang dapat digunakan untuk mengelola laporan data poin mahasiswa pendaftar beasiswa.
- 2) Membuat aplikasi yang dapat memberikan laporan mengenai data poin mahasiswa yang mendaftar.
- 3) Membuat aplikasi yang mendukung pengambilan keputusan penentuan mahasiswa yang berhak mendapatkan beasiswa.

Hasil dari penelitian adalah suatu sistem pendukung keputusan yang akan diimplementasikan di lingkup Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Maranatha.

Dengan metode perankingan tersebut, diharapkan penilaian akan lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot yang sudah ditentukan sehingga akan mendapatkan hasil yang lebih akurat terhadap siapa yang akan menerima beasiswa tersebut.

II. LANDASAN TEORI

Di dalam penelitian ini terdapat beberapa teori yang menjadi landasan penelitian ini teori tersebut mencakup beberapa bagian sebagai berikut.

A. Tahapan Pengambilan Keputusan

Untuk menghasilkan keputusan yang baik ada beberapa tahapan proses yang harus dilalui dalam pengambilan keputusan. Menurut Julius Hermawan, proses pengambilan keputusan melalui beberapa tahap berikut:

1) Tahap Penelusuran (*intelligence*)

Tahap ini pengambil keputusan mempelajari kenyataan yang terjadi, sehingga kita bisa mengidentifikasi masalah yang terjadi biasanya dilakukan analisis dari sistem ke subsistem pembentuknya sehingga didapatkan keluaran berupa dokumen pernyataan masalah.

2) Tahap Desain

Dalam tahap ini pengambil keputusan menemukan, mengembangkan dan menganalisis semua pemecahan yang mungkin yaitu melalui pembuatan model yang bisa mewakili kondisi nyata masalah. Dari tahapan ini didapatkan keluaran berupa dokumen alternatif solusi.

3) Tahap Choice

Dalam tahap ini pengambil keputusan memilih salah satu alternatif pemecahan yang dibuat pada tahap desain yang dipandang sebagai aksi yang paling tepat untuk mengatasi masalah yang sedang dihadapi. Dari tahap ini didapatkan dokumen solusi dan rencana implementasinya.

4) Tahap Implementasi

Pengambil keputusan menjalankan rangkaian aksi pemecahan yang dipilih di tahap choice. Implementasi yang sukses ditandai dengan terjawabnya masalah yang dihadapi, sementara kegagalan ditandai masih adanya masalah yang sedang dicoba untuk diatasi. Dari tahap ini didapatkan laporan pelaksanaan solusi dan hasilnya. [2]

B. Decision Support System

Konsep definisi Sistem Pendukung pertama diungkapkan pada 1970 oleh Scott Morton dengan istilah "Sistem Manajemen Keputusan", berarti sistem terkomputerisasi yang dapat membantu membuat keputusan menggunakan data dan model untuk memecahkan masalah yang tidak terstruktur [3].

"DSS (Sistem Pendukung Keputusan) merupakan sistem informasi pada tingkat manajemen organisasi yang mengombinasikan data dan model analisis canggih atau peranti analisis data untuk mendukung pengambilan keputusan semi terstruktur dan tidak terstruktur" [4, p. 376].

Menurut Raymond McLeod [5], Sistem Pendukung Keputusan adalah sistem penghasil informasi spesifik yang ditujukan untuk memecahkan suatu masalah tertentu yang harus dipecahkan oleh manager pada berbagai tingkatan. Menurut Litle, Sistem Pendukung Keputusan adalah suatu sistem informasi berbasis computer yang menghasilkan berbagai alternative keputusan untuk membantu manajemen dalam menangani berbagai permasalahan yang terstruktur dengan menggunakan data dan model.

Sistem Pendukung Keputusan adalah sistem informasi terkomputerisasi, untuk menghasilkan alternatif keputusan untuk membantu sisi tertentu tentang penanganan masalah data yang digunakan. Sistem Pendukung Keputusan hanya menyediakan keputusan alternatif, sedangkan keputusan akhir masih ditentukan oleh pembuat keputusan. Pendukung Keputusan Sistem terintegrasi dari intelektual pribadi dan kemampuan komputer untuk meningkatkan keputusan kualitas [6].

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem informasi interaksi yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat [7].

Sistem Pendukung Keputusan merupakan suatu sistem interaktif yang mendukung keputusan dalam proses pengambilan keputusan melalui alternatif-alternatif yang diperoleh dari hasil pengolahan data, informasi dan rancangan model. Dari pengertian sistem pendukung keputusan maka dapat ditentukan karakteristik antara lain:

- 1) Mendukung proses pengambilan keputusan, menitikberatkan pada *management by perception*.
- 2) Adanya interface manusia atau mesin dimana manusia (*user*) tetap memegang control proses pengambilan keputusan.
- 3) Mendukung pengambilan keputusan untuk membahas masalah terstruktur, semi terstruktur dan tidak terstruktur.
- 4) Memiliki kapasitas dialog untuk memperoleh informasi sesuai dengan kebutuhan.
- 5) Memiliki subsistem-subsistem yang terintegrasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai kesatuan item.
- 6) Membutuhkan struktur data komprehensif yang dapat melayani kebutuhan informasi seluruh tingkatan manajemen.

Dalam sistem pendukung keputusan terdapat tiga keputusan tingkatan perangkat keras maupun lunak. Masing-masing tingkatan berdasarkan tingkatan kemampuan berdasarkan perbedaan tingkat teknik, lingkungan dan tugas yang akan dikerjakan. Ketiga tingkatan tersebut adalah:

- 1) Sistem Pendukung Keputusan (*Specific DSS*)
- 2) Pembangkit Sistem Pendukung
- 3) Keputusan (*DSS Generator*)
- 4) Peralatan Sistem Pendukung
- 5) Keputusan

Dalam sistem pendukung keputusan terdapat tiga jenis keputusan, yaitu:

1) Keputusan Terstruktur

Keputusan terstruktur adalah keputusan yang dilakukan secara berulang-ulang dan bersifat rutin. Informasi yang dibutuhkan spesifik, terjadwal, sempit, interaktif, *real time*, internal, dan detail. Prosedur yang dilakukan untuk pengambilan keputusan sangat jelas. Keputusan ini terutama dilakukan pada manajemen tingkat bawah. Contoh: Keputusan pemesanan barang dan keputusan penagihan piutang, menentukan kelayakan lembur, mengisi persediaan, dan menawarkan kredit pada pelanggan.

2) Keputusan Semi terstruktur

Keputusan semi terstruktur adalah keputusan yang mempunyai sifat yakni sebagian keputusan dapat ditangani oleh komputer dan yang lain tetap harus dilakukan oleh pengambil keputusan. Informasi yang dibutuhkan folus, spesifik, interaktif, internal, *real time*, dan terjadwal. Contoh: Pengevaluasian kredit, penjadwalan produksi dan pengendalian sediaan, merancang rencana pemasaran, dan mengembangkan anggaran departemen.

3) Keputusan Tidak Terstruktur

Keputusan tak terstruktur adalah keputusan yang penanganannya rumit karena tidak terjadi berulang-ulang atau tidak selalu terjadi. Keputusan ini menuntut pengalaman dan berbagai sumber yang bersifat eksternal. Keputusan ini umumnya terjadi pada manajemen tingkat atas. Informasi yang dibutuhkan umum, luas, internal, dan eksternal. Contoh: Pengembangan teknologi baru, keputusan untuk bergabung dengan perusahaan lain, perekrutan eksekutif. [8]

C. Fuzzy Multiple Attribute Decision Making

Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Inti dari fuzzy MADM adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Pada dasarnya, ada tiga pendekatan untuk mencari nilai bobot atribut, yaitu pendekatan subyektif, pendekatan obyektif, dan pendekatan integrasi antara subyektif dan obyektif. Pada pendekatan subyektif, nilai bobot ditentukan berdasarkan subyektifitas dari para pengambil keputusan, sehingga beberapa faktor dalam proses perankingan alternatif bisa ditentukan secara bebas. Sedangkan pada pendekatan obyektif, nilai bobot dihitung secara matematis sehingga mengabaikan subyektifitas dari pengambil keputusan.

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah FMADM. Antara lain:

- 1) Simple Additive Weighting Method (SAW)
- 2) Weighted Product (WP)

- 3) Elimination Et Choix Traduisant la Realite (ELECTRE)
- 4) Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)
- 5) Analytic Hierarchy Process (AHP) [9]

D. Simple Additive Weighting

Konsep dasar metode Simple Additive Weighting (SAW) adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan normalisasi.

$$r_{ij} = \left\{ \begin{array}{ll} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan benefit} \\ \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{array} \right\} \quad (1)$$

Dimana dalam formula (1) r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari *alternative* A_i dan atribut C_j ; $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$. Nilai preferensi untuk setiap *alternative* (V_i) diberikan sebagai:

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \quad (2)$$

Pada formula (2) Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa *Alternative* A_i lebih terpilih. Langkah penyelesaian fuzzy MADM menggunakan metode SAW:

- 1) Menentukan kriteria yang dijadikan acuan pengambilan keputusan.
- 2) Menentukan rating kecocokan setiap *alternative* pada setiap kriteria.
- 3) Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria, kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R.
- 4) Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vector bobot, sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai *alternative* terbaik sebagai solusi. [9]

Metode Simple Additive Weighting (SAW) juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut (Fishburn, 1967) dan (MacCrimmon, 1968). Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Metode ini merupakan metode yang paling terkenal dan paling banyak digunakan dalam menghadapi situasi Multiple Attribute Decision Making (MADM).

Metode SAW ini mengharuskan pembuat keputusan menentukan bobot bagi setiap atribut. Skor total untuk alternatif diperoleh dengan menjumlahkan seluruh hasil

perkalian antara rating (yang dapat dibandingkan oleh atribut) dan bobot tiap atribut. Rating tiap atribut haruslah bebas dimensi dalam arti telah melewati proses normalisasi matriks sebelumnya.

Proses pengambilan keputusan adalah memilih suatu alternatif. Metode SAW sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat dibandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. [8]

E. Kelebihan Simple Additive Weighting

Kelebihan dari model Simple Additive Weighting (SAW) dibandingkan dengan model pengambilan keputusan yang lain terletak pada kemampuannya untuk melakukan penilaian secara lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot preferensi yang sudah ditentukan, selain itu SAW juga dapat menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yang ada karena adanya proses perankingan setelah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut. [9]

Abdel Hamid, Zein Eldin (2012) dalam jurnalnya yang berjudul *A Decision Support System for Performance Evaluation* menjelaskan model sistem pendukung keputusan untuk mengevaluasi kinerja bisnis. Sistem yang diusulkan didasarkan pada rasio keuangan dengan menggunakan beberapa metode seperti AHP, TOPSIS dan SAW. Kesimpulan dalam jurnal ini adalah bahwa metode SAW dan metode TOPSIS memberikan peringkat hasil yang sama ketika didasarkan pada pembobotan dengan menggunakan metode AHP, dan memberikan peringkat yang berbeda ketika mengambil bobot kriteria langsung dari para ahli. [10]

Afshari, dkk (2010) melakukan penelitian dengan judul *Simple Additive Weighting approach to Personnel Selection problem*. Penelitian ini menerapkan metode Simple Additive Weighting (SAW) untuk melakukan pemilihan personil dengan 7 kriteria penilaian untuk memilih yang terbaik diantara 5 personil dan juga peringkat masing-masing personil. Dengan metode tersebut, dapat mempercepat proses pelaksanaan evaluasi kandidat. [10]

Chrisnanto (2010) melakukan penelitian dengan judul *Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Web dalam Memilih Produk Telepon Genggam Menggunakan Metode Simple Additive Weighting*. Tujuan penelitian ini adalah membangun sistem pendukung keputusan untuk merekomendasikan telepon genggam yang sesuai keinginan pengguna dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* sebagai perhitungan solusinya. [10]

Wibowo (2010) membuat aplikasi MADM-Tool: Aplikasi Uji Sensitivitas untuk Model MADM Menggunakan Metode SAW dan TOPSIS. Aplikasi ini digunakan untuk menentukan metode mana yang paling relevan antara metode SAW dan TOPSIS dalam menyelesaikan sebuah kasus MADM tertentu. Dari proses

uji sensitivitas menggunakan MADM-Tool pada kasus tersebut didapatkan hasil bahwa metode SAW adalah metode yang relevan untuk menyelesaikan kasus tersebut dengan hasil prosentase yang diperoleh untuk metode SAW sebesar 8% dan untuk metode TOPSIS sebesar 4%. [10]

Juliyanti (2011) melakukan penelitian tentang pemilihan guru berprestasi di Diknas Kabupaten Hulu Sungai Selatan dengan menggunakan metode AHP dan TOPSIS. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun suatu model pengambilan keputusan multi kriteria dengan menggunakan metode AHP untuk menentukan bobot dari kriteria yang telah ditentukan dan kemudian melakukan perankingan alternatif dengan menggunakan metode TOPSIS. Data kriteria yang diambil sebanyak 6 item, yaitu: portofolio, tes tertulis, tes kepribadian, wawancara, membuat makalah, dan presentasi. Untuk melihat perbedaan hasil pengambilan keputusan antara metode yang digunakan pihak Diknas Kabupaten Hulu Sungai Selatan dengan metode AHP dan TOPSIS digunakan kriteria jarak Hamming. Output yang dihasilkan dari penelitian ini adalah sebuah alternatif yang memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan alternatif yang lain. Alternatif yang dimaksud adalah kandidat guru berprestasi yang mengikuti seleksi. [10]

F. Kekurangan Simple Additive Weighting

- 1) Perhitungan dilakukan dengan menggunakan bilangan crisp.
- 2) Adanya perbedaan perhitungan normalisasi matriks sesuai dengan nilai atribut (antara nilai benefit dan cost) [9].

G. Contoh Studi Kasus 1 SPK Seleksi Beasiswa

Penggunaan aplikasi *web* dalam sebuah jaringan komputer untuk mengolah data dan menghasilkan informasi saat ini menjadi salah satu alternatif pilihan yang tepat, karena melalui jaringan yang menghubungkan banyak komputer dalam suatu wilayah dapat menghemat waktu dan biaya sehingga menjadi lebih efektif dan efisien. SMA Negeri 2 Semarang adalah salah satu sekolah di wilayah kota Semarang yang sudah memiliki jaringan komputer berupa LAN (*Local Area Network*) yang menghubungkan semua komputer dalam area sekolah pada sebuah *server*. Namun belum ada sistem yang dapat digunakan untuk mengolah data siswa sehingga dapat membantu sekolah untuk menentukan siswa-siswi yang layak mendapatkan maupun direkomendasikan untuk dapat beasiswa [11].

Menentukan kriteria yang dijadikan acuan pengambilan keputusan (C_j ($j=1,2,\dots,n$)), seperti yang terlihat pada Tabel I:

TABEL I
TABEL ACUAN CONTOH STUDI KASUS I

Kode	Kriteria	Jenis Variabel
C1	Gaji Orang Tua	cost
C2	Jumlah Tanggungan Orang Tua	benefit
C3	Pekerjaan Orang Tua	cost
C4	Jarak Rumah Siswa ke Sekolah	benefit
C5	Kepemilikan Kendaraan	cost

Menentukan rating kecocokan setiap alternatif (Ai (i=1,2,...,n)) pada setiap kriteria Cj :

- Sangat Rendah (SR) = 0
- Rendah (R) = 2,5
- Cukup (C) = 5
- Tinggi (T) = 7,5
- Sangat Tinggi (ST) = 10

Membuat matriks keputusan X berdasarkan kriteria, kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan jenis atribut sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R. Tabel II menjelaskan mengenai klasifikasi Gaji yang dijadikan kriteria yaitu apabila gaji Orang Tua < 500000 maka memperoleh nilai 2,5 dst.

TABEL II
TABEL KRITERIA GAJI CONTOH STUDI KASUS I

Gaji Orang Tua	Crisp
< 500000	2,5
>= 500000 dan < 1500000	5
>= 1500000 dan < 2500000	7,5
>= 2500000	10

Tabel III menjelaskan mengenai kriteria Jumlah Tanggungan Orang Tua yang dijadikan kriteria untuk memperoleh Beasiswa.

TABEL III
TABEL JUMLAH TANGGUNGAN CONTOH STUDI KASUS I

Jumlah Tanggungan Orang Tua	Crisp
1	0
2	2,5
3	5
4	7,5
>=5	10

Tabel IV menjelaskan mengenai kriteria pekerjaan yang dijadikan kriteria untuk memperoleh beasiswa.

TABEL IV
TABEL KRITERIA PEKERJAAN CONTOH STUDI KASUS I

Pekerjaan Orang Tua	Crisp
Buruh/Tani	2,5
Pegawai Swasta	5
PNS/TNI/POLRI	7,5
Wiraswasta	10

Tabel V menjelaskan mengenai jarak dari rumah ke sekolah yang dijadikan salah satu kriteria memperoleh beasiswa.

TABEL V
TABEL KRITERIA JARAK RUMAH CONTOH STUDI KASUS I

Jarak Rumah Siswa ke Sekolah	Crisp
< 4 km	2,5
>= 4 dan < 7	5
>= 7 dan < 10	7,5
>= 10	10

Tabel VI menjelaskan mengenai kriteria kepemilikan kendaraan menjadi syarat untuk memperoleh beasiswa.

TABEL VI
TABEL KRITERIA KEPEMILIKAN KENDARAAN CONTOH STUDI KASUS I

Kepemilikan Kendaraan	Crisp
Jalan Kaki	2,5
Sepeda	5
Angkutan	7,5
Sepeda Motor	10

Tabel VII menjelaskan mengenai data dari 5 siswa yang mengajukan beasiswa dan nilai masing-masing kriteria yang dimiliki oleh siswa tersebut.

TABEL VII
TABEL SAMPEL SISWA CONTOH STUDI KASUS I

Siswa	C1	C2	C3	C4	C5
Siswa 1	2700000	2	PNS	3	Sepeda Motor
Siswa 2	600000	2	Wiraswasta	1	Sepeda
Siswa 3	1600000	3	Swasta	1,5	Sepeda Motor
Siswa 4	3000000	2	POLRI	2	Angkutan
Siswa 5	1000000	3	Buruh	2	Sepeda

Tabel VIII adalah hasil bilangan Crisp dari data yang dimiliki di tabel VII.

TABEL VIII
TABEL RATING KECOCOKAN CONTOH STUDI KASUS I

Siswa	C1	C2	C3	C4	C5
Siswa 1	10	2,5	7,5	2,5	10
Siswa 2	5	2,5	10	2,5	5
Siswa 3	7,5	5	5	10	10
Siswa 4	10	2,5	7,5	2,5	7,5
Siswa 5	5	5	2,5	2,5	5

$$X = \begin{pmatrix} 5/10 & 2.5/5 & 2.5/7.5 & 2.5/10 & 5/10 \\ 5/5 & 2.5/5 & 2.5/10 & 2.5/10 & 5/5 \\ 5/7.5 & 5/5 & 2.5/5 & 10/10 & 5/10 \\ 5/10 & 2.5/5 & 2.5/7.5 & 2.5/10 & 5/7.5 \\ 5/5 & 5/5 & 2.5/2.5 & 2.5/10 & 5/5 \end{pmatrix}$$

$$R = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.5 & 0.33 & 0.25 & 0.5 \\ 1 & 0.5 & 0.25 & 0.25 & 1 \\ 0.67 & 1 & 0.5 & 1 & 0.5 \\ 0.5 & 0.5 & 0.33 & 0.25 & 0.67 \\ 1 & 1 & 1 & 0.25 & 1 \end{pmatrix}$$

Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik sebagai solusi. Pembobotan BKM = W (BKM) = [7.5 7. 5 5 2.5 5]

1. Siswa 1 = (7.5)(0.5) + (7.5)(0.5) + (5)(0.33) + (2.5)(0.25) + (5)(0.5) = 3.75 + 3.75 + 1.65 + 0.625 + 2.5 = 12.275 (V)
2. Siswa 2 = (7.5)(1) + (7.5)(0.5) + (5)(0.25) + (2.5)(0.25) + (5)(1) = 7.5 + 3.75 + 1.25 + 0.625 + 5 = 18.125 (III)
3. Siswa 3 = (7.5)(0.67) + (7.5)(1) + (5)(0.5) + (2.5)(1) + (5)(0.5) = 5.025 + 7.5 + 2.5 + 2.5 + 2.5 = 20.025 (II)
4. Siswa 4 = (7.5)(0.5) + (7.5)(0.5) + (5)(0.33) + (2.5)(0.25) + (5)(0.67) = 3.75 + 3.75 + 1.65 + 0.625 + 3.35 = 13.125 (IV)
5. Siswa 5 = (7.5)(1) + (7.5)(1) + (5)(1) + (2.5)(0.25) + (5)(1) = 7.5 + 7.5 + 5 + 0.625 + 5 = 25.625 (I)

Jadi yang berhak menerima beasiswa adalah Siswa 5.

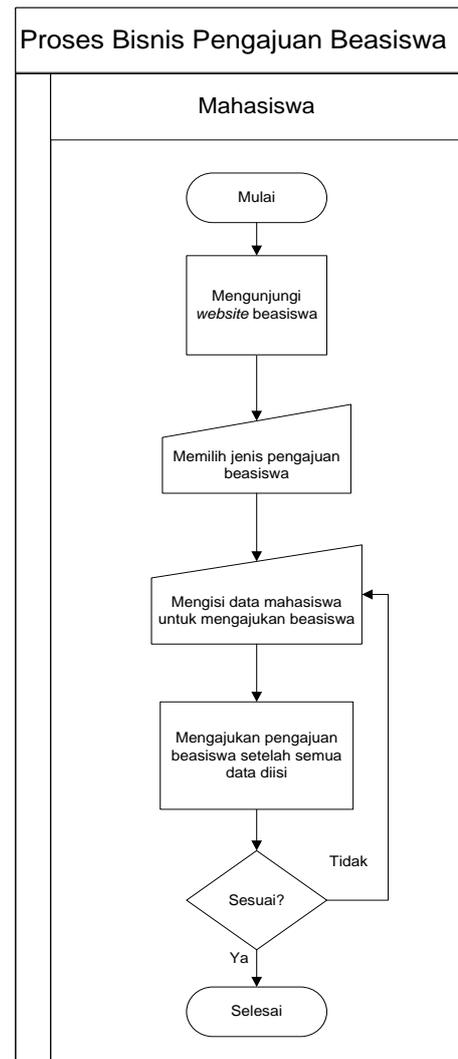
III. ANALISIS PENELITIAN

Pada bagian analisis penelitian dibahas mengenai proses bisnis yang terkait erat dengan penelitian.

A. Proses Bisnis

1) Proses Bisnis Pengajuan Beasiswa

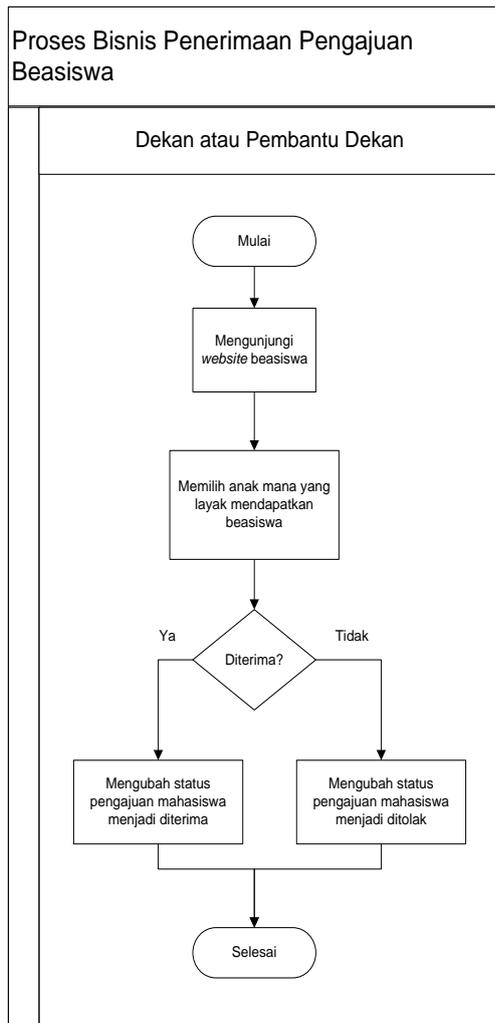
Proses bisnis ini dimulai dengan mahasiswa membuka website pendaftaran beasiswa untuk mengajukan beasiswa. Mahasiswa kemudian memilih jenis pendaftaran beasiswa yang akan dipilih. Setelah itu mahasiswa menginput form data mahasiswa yang harus diisi sesuai jenis pendaftaran beasiswa. Form yang harus diisi antara lain diklat atau pendidikan pelatihan wajib seperti sertifikat Welcome to Maranatha dan Integer, organisasi kemahasiswaan, kepanitiaan, asisten dosen, prestasi akademik, dan surat-surat yang dibutuhkan dalam mengajukan beasiswa masing-masing kategori. Kemudian setelah semua kelengkapan diisi mahasiswa mengajukan beasiswa tersebut selama waktu pendaftaran masih dibuka. Apabila sudah diajukan maka proses pengajuan beasiswa sudah selesai. Gambar proses bisnis pengajuan beasiswa dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Flowchart Diagram Pengajuan Beasiswa

2) Proses Bisnis Penerimaan Pengajuan Beasiswa

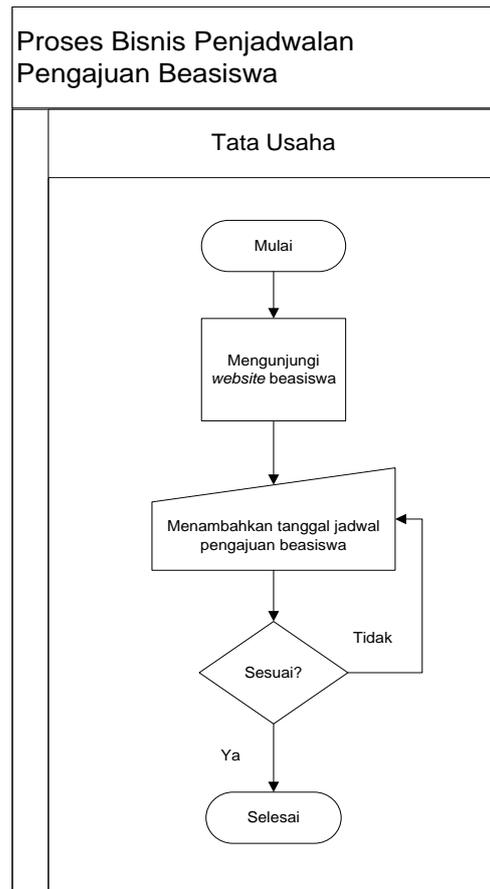
Proses bisnis ini dimulai dengan dekan atau pembantu dekan mengunjungi website beasiswa. Kemudian dekan atau pembantu dekan akan melihat data mahasiswa pendaftar. Dekan atau pembantu dekan lalu memilih mahasiswa mana yang layak menerima beasiswa berdasarkan hasil perhitungan sistem. Kriteria perhitungan kelayakan penerima beasiswa dilihat dari banyak aspek seperti IPK, keaktifan mahasiswa, dan keikutsertaan mahasiswa terhadap fakultas. Dekan dan pembantu dekan kemudian merubah status pengajuan beasiswa menjadi diterima atau ditolak. Proses bisnis penerimaan pengajuan beasiswa dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Flowchart Diagram Penerimaan Pengajuan Beasiswa

3) Proses Bisnis Penjadwalan Pengajuan Beasiswa

Proses bisnis ini dimulai dengan TU mengunjungi website beasiswa. Kemudian TU menambahkan jadwal tanggal pengajuan beasiswa beserta tahun akademiknya. Setelah jadwal tanggal ditambahkan mahasiswa dapat melakukan pengajuan beasiswa. Proses bisnis penjadwalan pengajuan beasiswa dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Flowchart Diagram Penjadwalan Pengajuan Beasiswa

B. Analisis Studi Kasus Sistem Pendukung Keputusan

Universitas Kristen Maranatha menawarkan beasiswa untuk mahasiswa. Beasiswa yang ditawarkan untuk mahasiswa ada tiga jenis, yaitu beasiswa prestasi, beasiswa tidak mampu, dan beasiswa anak pegawai tetap Universitas Kristen Maranatha. Untuk melakukan pendaftaran dan penerimaan beasiswa masih belum terkomputerisasi. Sehingga masih banyak kesulitan dalam melakukan pendaftaran maupun melihat data mahasiswa yang mendaftar. Untuk memudahkan mahasiswa dan fakultas dalam mendaftar dan menentukan penerimaan pendaftar akan dibuat aplikasi berbasis web dengan beberapa sistem pendukung keputusan. Aplikasi ini dapat membantu untuk menentukan mahasiswa yang layak mendapatkan maupun direkomendasikan untuk mendapatkan beasiswa.

Berikut ini adalah salah satu analisis terhadap sistem pendukung keputusan pengajuan beasiswa kategori mahasiswa berprestasi. Adapun kriterianya sebagai berikut:

- C1 = Nilai IPK
- C2 = Portfolio Mahasiswa
- C3 = Keikutsertaan dalam kompetisi programming
- C4 = Keaktifan sebagai asisten dosen
- C5 = Keaktifan organisasi Kemahasiswaan.

Dalam penelitian ini pengambil keputusan memberikan bobot untuk setiap kriteria sebagai berikut:

1. Beasiswa berprestasi: C1 =35%, C2 =20%, C3 =15%, C4 =25%, C5 =5%.

Menentukan kriteria yang dijadikan acuan pengambilan keputusan pada Tabel IX.

TABEL IX
KRITERIA BEASISWA

Kode	Kriteria
C1	IPK
C2	Portofolio
C3	Kompetisi
C4	Asisten Dosen
C5	Organisasi Kemahasiswaan

Menentukan rating kecocokan tiap alternative pada setiap kriteria:

- Sangat Rendah = 2,5
- Cukup = 5
- Tinggi = 7,5
- Sangat Tinggi = 10

Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria, kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan jenis atribut sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R.

Tabel X merupakan data acuan yang menjadi batasan dalam pembobotan *crisp*.

TABEL X
IPK

IPK	Crisp
< 3,78	2,5
3,78 – 3,85	5
3,85 – 3,9	7,5
> 3,9	10

Tabel XI merupakan data acuan yang menjadi batasan dalam pembobotan *crisp*.

TABEL XI
PORTFOLIO

Portfolio	Crisp
< 150	2,5
150 – 200	5
200 – 250	7,5
> 250	10

Tabel XII merupakan data acuan yang menjadi batasan dalam pembobotan *crisp*.

TABEL XII
KOMPETISI

Kompetisi	Crisp
Tidak	2,5
Ya	10

Tabel XII merupakan data acuan yang menjadi batasan dalam pembobotan *crisp*.

TABEL XIII
ASISTEN DOSEN

Asisten Dosen	Crisp
< 50	2,5
50 – 100	5
100 – 125	7,5
> 125	10

Tabel XIV merupakan data acuan yang menjadi batasan dalam pembobotan *crisp*.

TABEL XIV
ORGANISASI KEMAHASISWAAN

Organisasi Kemahasiswaan	Crisp
< 150	2,5
150 – 200	5
200 – 275	7,5
> 275	10

Tabel XV merupakan data sampel mahasiswa yang mendaftar beasiswa.

TABEL XV
SAMPEL MAHASISWA

Mahasiswa	C1	C2	C3	C4	C5
M1	4.00	175	Ya	25	0
M2	3.83	400	Ya	25	200
M3	3.80	250	Ya	25	0
M4	3.78	375	Tidak	0	125
M5	3.78	250	Tidak	25	0

Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi T dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternative terbaik sebagai solusi dapat dilihat pada Tabel XVI. Pembobotan $W = [5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1]$

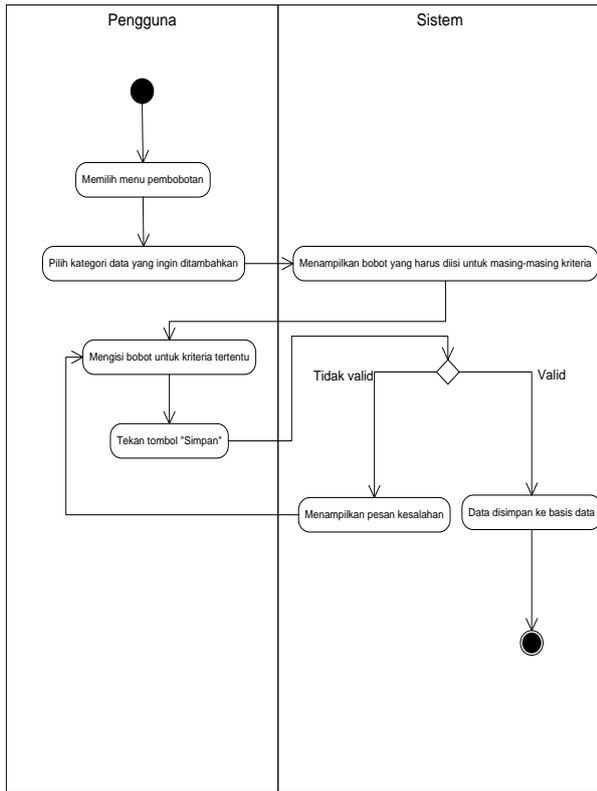
TABEL XVI
HASIL SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

Mahasiswa	Vi
1	12.5
2	12.5
3	11
4	9.75
5	8.75

C. Activity Diagram

1) Activity Diagram Tambah atau Ubah Bobot Kriteria

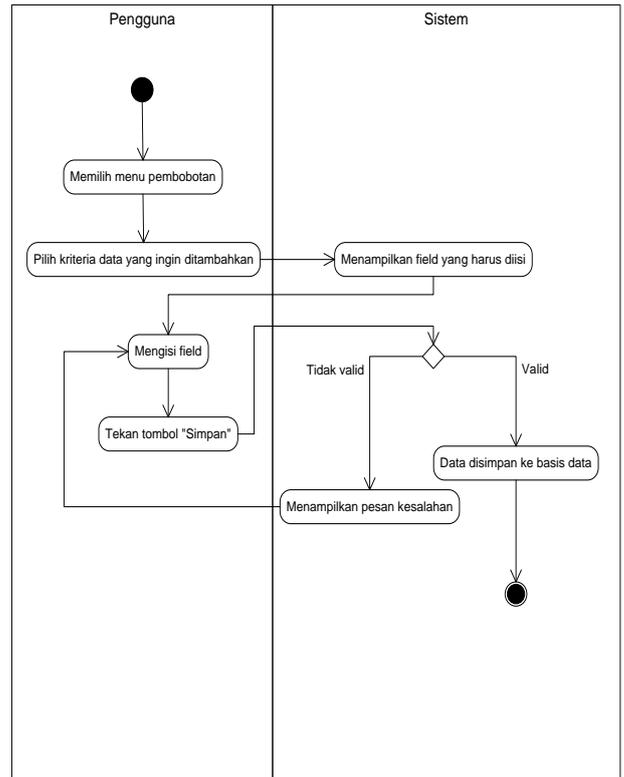
Pengguna memilih menu pembobotan untuk menambahkan data bobot dari masing-masing kriteria. Pengguna memilih kategori yang ingin ditambahkan bobotnya. Sistem akan menampilkan data kriteria dan bobot yang diperbolehkan. Pengguna mengisi data bobot. Setelah mengisi data, pengguna menekan tombol "Simpan". Jika berhasil maka data akan disimpan atau diubah dalam basis data. Jika gagal maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan. Activity Diagram Tambah atau Ubah Bobot Kriteria dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Activity Diagram Tambah atau Ubah Bobot Kriteria

2) Activity Diagram Tambah atau Ubah Isi Kriteria

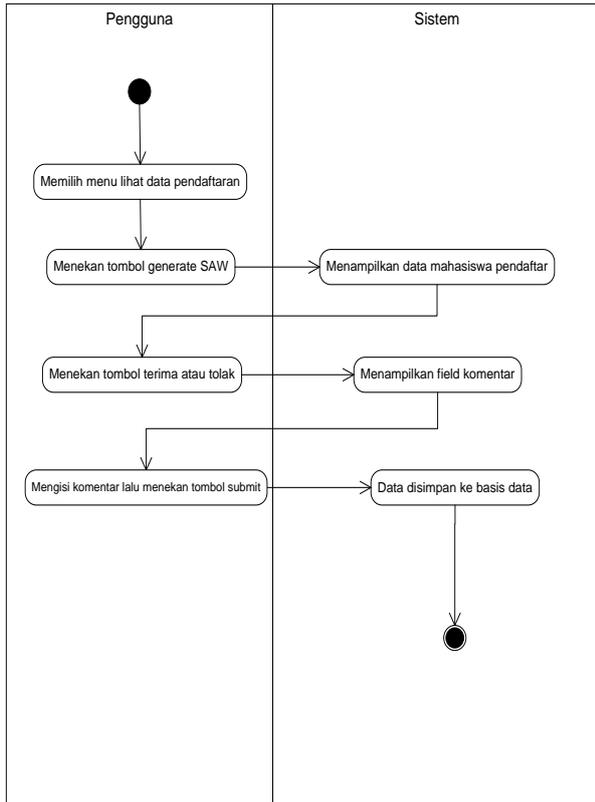
Pengguna memilih menu pembobotan untuk menambahkan data yang menjadi acuan dari masing-masing kriteria. Pengguna memilih kriteria yang ingin ditambahkan isinya. Sistem akan menampilkan field yang harus diisi sesuai format kriteria. Pengguna mengisi data tersebut. Setelah mengisi data, pengguna menekan tombol “Simpan”. Jika berhasil maka data akan disimpan atau diubah dalam basis data. Jika gagal maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan. Activity Diagram Tambah atau Ubah Isi Kriteria dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Activity Diagram Tambah atau Ubah Isi Kriteria

3) Activity Diagram Terima atau Tolak Beasiswa

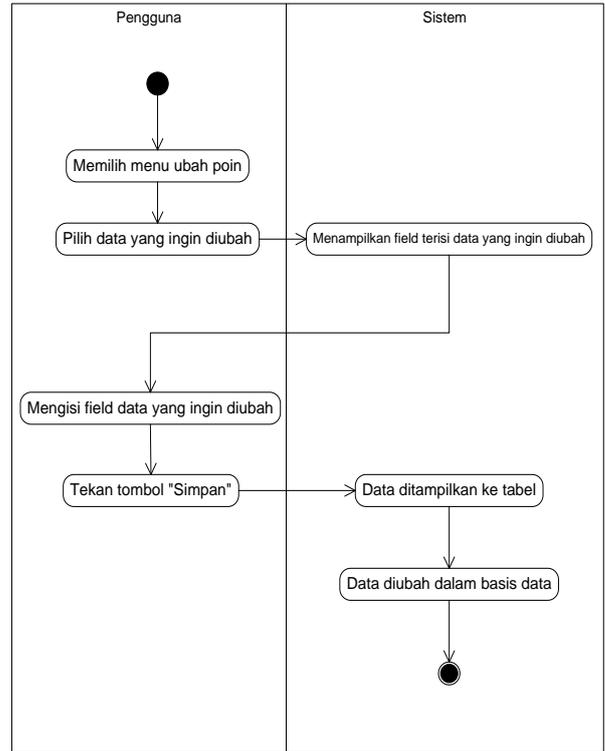
Pengguna memilih menu Lihat Data Pendaftaran untuk menerima atau menolak mahasiswa yang mengajukan beasiswa. Pengguna memilih tombol generate SAW untuk mengurutkan mahasiswa mana saja yang kira-kira layak mendapat beasiswa. Sistem akan menampilkan data mahasiswa pendaftar dari yang paling layak menurut sistem. Pengguna menekan tombol terima atau tolak pada mahasiswa terpilih. Sistem akan menampilkan field komentar untuk diisi pengguna. Jika sudah maka status pendaftaran akan berubah dan komentar akan disimpan dalam basis data. Activity Diagram Terima atau Tolak Beasiswa dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Activity Diagram Terima atau Tolak Beasiswa

4) Activity Diagram Ubah Data Poin

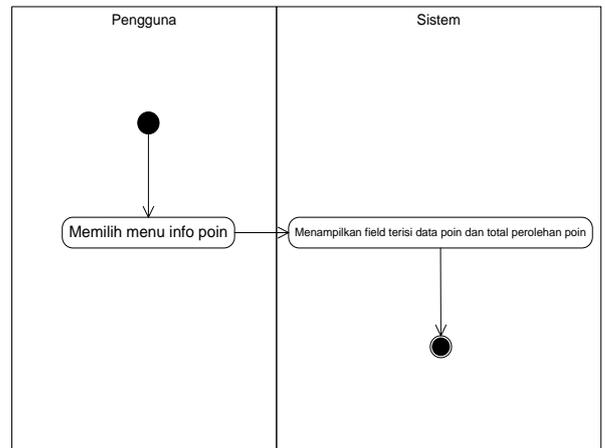
Pengguna memilih menu ubah poin untuk mengubah data poin. Pengguna menekan tombol “Ubah” pada data poin yang ingin diubah di tabel. Sistem akan menampilkan data yang ingin diubah pada *field* tempat memasukkan data poin baru. Pengguna mengisi data yang ingin diganti. Setelah mengganti data, pengguna menekan tombol “Simpan”. Jika berhasil maka data yang sudah diubah ditampilkan di tabel. Activity Diagram Ubah Data Poin dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Activity Diagram Ubah Data Poin

5) Activity Diagram Lihat Info Poin

Pengguna memilih menu info poin untuk melihat data poin. Sistem akan menampilkan data perolehan poin mahasiswa sementara dan data poin dari masing-masing sertifikat. Activity Diagram Lihat Info Poin dapat dilihat pada Gambar 8.



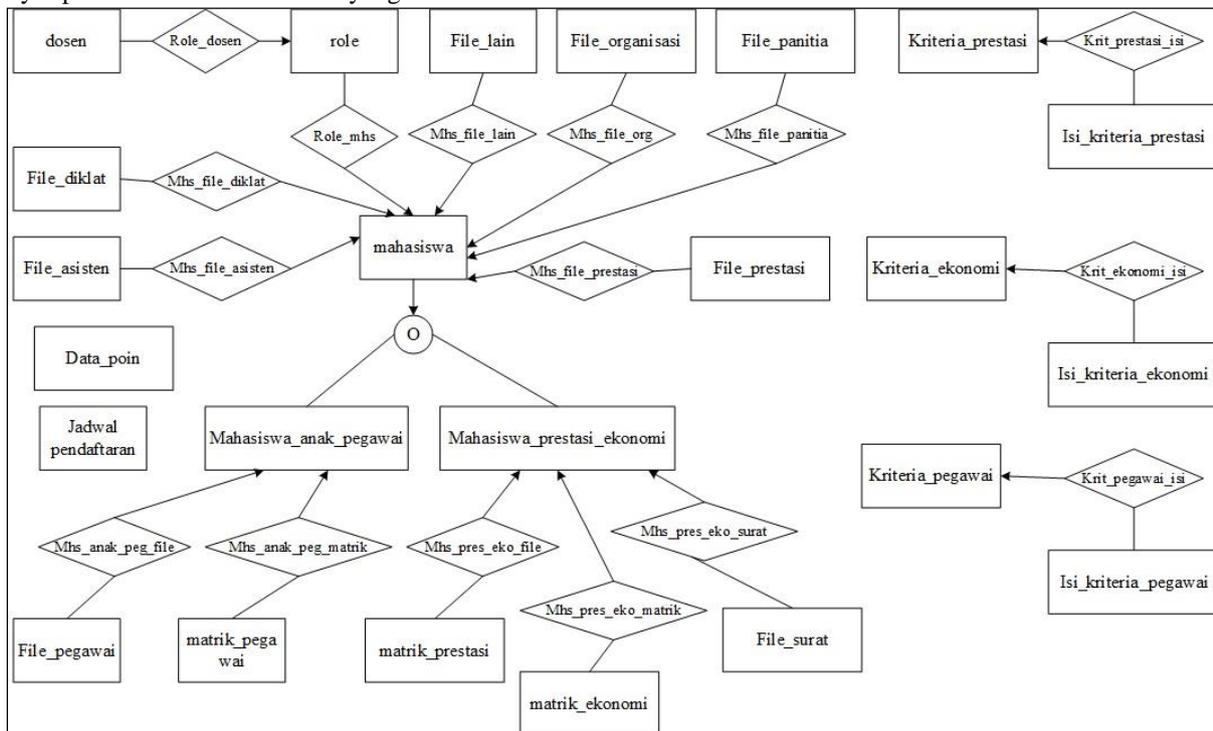
Gambar 8 Activity Diagram Lihat Info Poin

D. Entity Relationship Diagram

Pada gambar 9 menunjukkan gambar *Entity Relationship Diagram* yang digunakan pada sistem pendukung keputusan *website* beasiswa.

Terdapat 24 (dua puluh empat) tabel sebagai berikut: Tabel mahasiswa_prestasi_ekonomi berfungsi untuk menyimpan data mahasiswa yang mendaftar beasiswa kategori ekonomi lemah dan prestasi, Tabel mahasiswa_anak_pegawai berfungsi untuk menyimpan data mahasiswa yang mendaftar beasiswa kategori anak pegawai tetap UKM, Tabel file_diklat berfungsi untuk menyimpan nama dan jenis bukti dari data diklat yang mahasiswa ajukan, Tabel file_organisasi berfungsi menyimpan data keorganisasian dari mahasiswa yang mendaftar beasiswa, Tabel file_asisten berfungsi menyimpan data asisten dosen dari mahasiswa yang mendaftar beasiswa, Tabel file_panitia berfungsi menyimpan data kepanitiaan dari mahasiswa yang mendaftar beasiswa, Tabel file_lain berfungsi menyimpan data seminar dan kegiatan lainnya dari mahasiswa yang mendaftar beasiswa, Tabel file_surat berfungsi menyimpan data surat keterangan ekonomi lemah dari mahasiswa yang mendaftar beasiswa kategori ekonomi lemah, Tabel file_pegawai berfungsi menyimpan data surat keterangan anak pegawai tetap dari mahasiswa yang mendaftar beasiswa kategori anak pegawai tetap, Tabel jadwal_pendaftaran berfungsi menyimpan data jadwal pendaftaran beasiswa, Tabel mahasiswa berfungsi menyimpan data mahasiswa yang akan melakukan

pendaftaran, Tabel dosen berfungsi menyimpan data dosen yang akan melihat data mahasiswa pendaftar beasiswa, Tabel role berfungsi menyimpan data hak akses dari sistem yang dimiliki, Tabel file_prestasi berfungsi menyimpan data prestasi ilmiah dari mahasiswa yang mendaftar beasiswa, Tabel data_poin berfungsi menyimpan data poin yang menjadi acuan penilaian sertifikat mahasiswa pendaftar, Tabel kriteria_prestasi berfungsi untuk menyimpan data yang menjadi kriteria penerimaan beasiswa dari kategori prestasi, Tabel kriteria_ekonomi berfungsi untuk menyimpan data yang menjadi kriteria penerimaan beasiswa dari kategori ekonomi lemah, Tabel kriteria_pegawai berfungsi untuk menyimpan data yang menjadi kriteria penerimaan beasiswa dari kategori anak pegawai tetap, Tabel isi_kriteria_prestasi berfungsi menyimpan isi yang menjadi acuan penilaian dari kriteria prestasi, Tabel isi_kriteria_ekonomi berfungsi menyimpan isi yang menjadi acuan penilaian dari kriteria ekonomi lemah, Tabel isi_kriteria_pegawai berfungsi menyimpan isi yang menjadi acuan penilaian dari kriteria anak pegawai tetap, Tabel matrik_prestasi berfungsi untuk menyimpan hasil dari kecocokan kriteria dengan data pendaftar beasiswa kategori prestasi, Tabel matrik_ekonomi berfungsi untuk menyimpan hasil dari kecocokan kriteria dengan data pendaftar beasiswa kategori ekonomi lemah, Tabel matrik_pegawai berfungsi untuk menyimpan hasil dari kecocokan kriteria dengan data pendaftar beasiswa kategori anak pegawai tetap



Gambar 9 Entity Relationship Diagram

IV. KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan pembahasan hasil penelitian mengenai sistem pendukung keputusan penerima beasiswa yang dilakukan oleh penulis, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Aplikasi dengan lihat data pendaftaran dapat digunakan untuk mengelola dan melihat perolehan poin pendaftaran beasiswa
- 2) Aplikasi dengan fitur info poin dan export dapat digunakan untuk melihat informasi mahasiswa yang mendaftar beasiswa.
- 3) Aplikasi dengan fitur generate SAW berguna untuk pejabat struktural dalam mendukung pengambilan keputusan penentuan mahasiswa yang berhak mendapatkan beasiswa.
- 4) Penggunaan SAW untuk pendukung pengambilan keputusan dapat melakukan penilaian secara lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot preferensi yang sudah ditentukan di awal, selain itu SAW juga dapat menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yang ada karena adanya proses perankingan setelah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut

Saran untuk pengembangan aplikasi ini lebih lanjut adalah sebagai berikut:

- 1) Perlu ada pengembangan mengenai pengambilan data poin otomatis melalui website studentportofolio.
- 2) Perlu ditingkatkan kembali keamanan data agar informasi aman dan terjaga dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] "Biro Administrasi Akademik Universitas Kristen Maranatha," Universitas Kristen Maranatha, Desember 2014. [Online]. Available: <http://baa.maranatha.edu>. [Accessed 2015].
- [2] S. Eniyati, "Perancangan Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan untuk Penerimaan," 2011.
- [3] E. Darmawan and A. Ramdoni, *Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Menggunakan Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)*, 2007.
- [4] Mulyadi, *Sistem Akuntansi*, Jakarta: Salemba Empat, 2008.
- [5] S. K. Kusriani, *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*, Yogyakarta: ANDI, 2007.
- [6] T. Efraim, A. Jay and L. P. Ting, *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, New Jersey: Pearson Education, Inc, 2009.
- [7] Winardi, *Kamus Ekonomi*, Yogyakarta: BPFE Yogyakarta, 2006.
- [8] M. S. D. Utomo, "Penerapan Metode SAW Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa SMAN 1 Cepu," 2008.
- [9] K. C. L. d. J. P. Laudon, *Sistem Informasi Manajemen*, Jakarta: Salemba Empat, 2008.
- [10] I. N. Hanifah, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Berprestasi dengan Simple Additive Weighting," 2013.
- [11] A. N. Safitri, "Sistem Pendukung Keputusan Beasiswa Berbasis Web Pada SMA Negeri 2 Semarang," 2009.