SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN SISWA PENERIMA BEASISWA DENGAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* BERBASIS *JAVA DESKTOP APPLICATION*

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

Oleh

Tantowi Budi Setyawan NIM. 5302411182

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2015

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Tantowi Budi Setyawan

NIM : 5302411182

Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

Judul Skripsi : Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Siswa Penerima Beasiswa Dengan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) Berbasis *Java Desktop Application* (Studi Kasus : SMKN 1 Pedan).

Skripsi/TA ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Program Studi S-1 Teknik Elektro FT. UNNES

Semarang, 31 Agustus 2015

Pembimbing,

Dr. Hari Wibawanto, M.T

NIP.196501071991021001

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Skripsi Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Semarang pada:

Hari : Senin

Tanggal : 21 September 2015

Panitia:

Ketua,

Drs. Suryono, M.T.
NIP. 195503161985003100 1

Sekretaris,

Feddy Setio Pribadi, M.T.
NIP. 197808222003121002

Penguji I,

Dr. Djuniadi, M.T.
NIP.196306281990021001

Penguji II,

Drs. Djoko Adi Widodo, M.T.
NIP. 195909271986011001

Penguji III/Pembimbing,

Dr. Hari Wibawanto, M.T.
NIP.196501071991021001

Dekan Fakultas Teknik,

Dr. Nur Qudus, M.T
NIP. 196911301994031001

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doktor), baik di Universitas Negeri Semarang (UNNES) maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Pembimbing dan masukkan Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Semarang, 31 Agustus 2015

yang membuat peryataan,

Tantowi Budi Setyawan
NIM. 5302411182

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

ABSTRAK

Setyawan, Tantowi Budi. 2015. "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Siswa Penerima Beasiswa Dengan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) Berbasis *Java Desktop Application* (Studi Kasus : SMKN 1 Pedan)". Skripsi. Jurusan Teknik Elektro: Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang. Pembimbing: Dr. Hari Wibawanto, M. T

Kata Kunci : beasiswa, SMK N 1 Pedan, sistem pendukung keputusan, SAW, *Java*, *waterfall*.

Sebagai salah satu sekolah kejuruan yang berada di bawah naungan Dinas Pendidikan Kabupaten Klaten, Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMKN) 1 Pedan mendapatkan kuota penerima beasiswa dari pemerintah bagi siswa yang kurang mampu maupun siswa berprestasi. Untuk menentukan siswa penerima beasiswa, pihak SMK N 1 Pedan masih menggunakan cara manual yaitu dengan membandingkan satu persatu siswa calon penerima beasiswa. Hal tersebut menyebabkan proses seleksi memakan banyak waktu dan cenderung terjadi kesalahan karena jumlah data siswa pendaftar beasiswa yang banyak. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem pendukung keputusan untuk membantu pihak sekolah dalam menyeleksi siswa yang layak menerima beasiswa berdasarkan kriteria yang berlaku di SMK N 1 Pedan. Metode yang diterapkan pada sistem adalah metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Sedangkan bahasa pemrograman yang dipakai adalah *Java*.

Dalam membangun sistem pendukung keputusan seleksi beasiswa, digunakan metode pengembangan sistem model *waterfall* yang memiliki 5 tahapan. Tahapan tersebut meliputi tahap analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, dan perawatan sistem. Inti dari metode *waterfall* adalah pengerjaan dari suatu sistem dilakukan secara berurutan atau secara linear. Pengujian sistem dilakukan dengan tiga tahapan, yaitu pengujian kinerja sistem, pengujian *black box*, dan uji pengguna.

Penelitian ini menghasilkan sebuah Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Siswa Penerima Beasiswa dengan menereapkan metode SAW di dalamnya. Setelah dilakukan pengujian *black box* pada sistem didapatkan bahwa fungsi-fungsi di dalam SPK Seleksi Beasiswa telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan perancangan yang telah dibuat sebelumnya. Dari hasil pengujian kinerja sistem menyatakan bahwa sistem mampu memberikan perankingan rekomendasi siswa penerima beasiswa dengan baik sesuai dengan kriteria yang digunakan. Hasil dari uji pengguna menyatakan, pengguna dari SPK Seleksi Beasiswa puas dengan kinerja dan fungsionalitas dari sistem ini. Kesimpulan dari penelitian ini adalah sistem ini dibangun untuk membantu pihak SMK N 1 Pedan untuk menyeleksi siswa penerima beasiswa dan membantu untuk memanajemen data siswa penerima beasiswa. Metode yang diterapkan dalam sistem mampu memberikan solusi terhadap permasalahan seleksi siswa penerima beasiswa dengan model perankingan yang sesuai dengan kriteria yang berlaku serta bobot dari kriteria tersebut.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Skripsi yang berjudul "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Siswa Penerima Beasiswa Dengan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) Berbasis *Java Desktop Application* (Studi Kasus : SMKN 1 Pedan)" disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer pada jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang.

Berbagai pihak telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini, untuk itu penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Hari WIbawanto, M.T. selaku dosen pembimbing.
2. Bapak Drs. Suryono, M.T. selaku ketua jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Feddy Setio Pribadi, S.Pd., M.T. selaku ketua prodi P.TIK.
4. Segenap staf BK di sekolah SMK N 1 Pedan.
5. Ayah dan Ibu tercinta serta adikku yang selalu memberikan do'a serta dukungan.
6. Teman-teman prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer angkatan 2011.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan suatu tulisan ilmiah, oleh sebab itu dengan segala kerendahan hati penulis menerima kritik dan saran demi kesempurnaannya.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Semarang, 30 Agustus 2015

Penulis.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

PERSETUJUAN PEMBIMBING ii

PENGESAHAN iii

PERNYATAAN KEASLIAN iv

ABSTRAK v

KATA PENGANTAR vi

DAFTAR ISI vii

DAFTAR TABEL xi

DAFTAR GAMBAR xiii

DAFTAR LAMPIRAN xvi

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 3

1.3 Batasan Masalah 4

1.4 Tujuan Penelitian 4

1.5 Manfaat Penelitian 5

1.6 Sistematika Penulisan 5

BAB II LANDASAN TEORI 7

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2.1 Penelitian Relevan 7

2.2 Beasiswa 9

2.2.1 Pengertian Beasiswa 9

2.2.2 Beasiswa di SMK N 1 Pedan 9

2.3 Sistem Pendukung Keputusan 11

2.3.1 Pengambilan Keputusan 12

2.3.2 Karakteristik SPK 14

2.3.3 Kegunaan SPK 15

2.3.4 Komponen SPK 17

2.4 Metode Fuzzy Multi Attribute Decision Making (MADM) 19

2.4.1 Logika *Fuzzy* 21

2.4.2 Weighted Product (WP). 22

2.4.3 ELECTRE 22

2.4.4 TOPSIS 25

2.4.5 Analytic Hierarchy Process (AHP) 26

2.4.6 Metode Simple Additive Weighting (SAW) 30

2.5 Java Desktop Application 40

2.5.1 Netbeans IDE 41

2.5.2 Sistem Basis Data 42

2.5.3 MySQL 43

BAB III METODE PENGEMBANGAN 46

3.1 Metode Pengembangan Sistem 46

3.2 Analisis 48

3.2.1 Analisis Permasalahan dan Kebutuhan 48

3.2.2 OOA (Object Oriented Analysis) 48

3.2.3 UML (*Unified Modelling Language*) 48

3.3 Perancangan/Desain 52

3.3.1 OOD (*Object Oriented Design*) 52

3.3.2 Perancangan *Interface* 55

3.3.3 Perancangan Basis Data 55

3.4 Implementasi 56

3.5 Pengujian Sistem 56

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 58

4.1 Hasil Analisis 58

4.1.1 Analisis Permasalahan dan Kebutuhan 58

4.1.2 OOA (*Object Oriented Analysis*) 60

4.2 Hasil Perancangan/Desain 63

4.2.1 OOD (*Object Oriented Design*) 63

4.2.2 *Interface*/Tampilan 70

4.2.3 Basis Data 73

4.3 Implementasi 75

4.3.1 Pemodelan Permasalahan dengan Metode SAW 75

4.3.2 Implementasi Metode SAW dalam Sistem..... 88

4.3.3 Implementasi *Interface* 95

4.4 Pengujian Sistem 102

4.4.1 Pengujian *Black Box* 103

4.4.2 Pengujian Kinerja Sistem 106

4.4.3 Uji Pengguna 113

4.5 Pembahasan 117

BAB V PENUTUP 120

5.1 Kesimpulan 120

5.2 Saran 121

DAFTAR PUSTAKA 122

LAMPIRAN 125

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Contoh bilangan fuzzy dan variabel linguistik 21

Tabel 2.2 Kriteria memilih mahasiswa berprestasi tingkat fakultas 32

Tabel 2.3 Variabel linguistik dan nilai dari bilangan fuzzy dari IPK (C1) 34

Tabel 2.4 Variabel linguistik dan nilai bilangan fuzzy dari Jumlah jurnal (C3)..... 34

Tabel 2.5 Variabel linguistik dan nilai bilangan fuzzy dari Nilai TOEFL (C2) 35

Tabel 2.6 Variabel linguistik dan nilai bilangan fuzzy Seminar/Workshop (C4)..... 36

Tabel 2.7 Variabel linguistik dan nilai bilangan fuzzy dari Komite (C5)..... 36

Tabel 2.8 Variabel linguistik dan nilai bilangan fuzzy dari Penghargaan (C6) 36

Tabel 2.9 Pembobotan dari setiap kriteria (W) 37

Tabel 2.10 Kecocokan data alternatif terhadap kriteria. 38

Tabel 2.11 Hasil akhir perankingan alternatif..... 40

Tabel 3.1 Tipe Diagram UML 49

Tabel 3.2 Elemen-elemen dalam *Use Case Diagram* 50

Tabel 3.3 Elemen-elemen dalam *Activity Diagram* 53

Tabel 4.1 Kriteria penerima beasiswa pada SPK Seleksi Beasiswa. 75

Tabel 4.2 Variabel linguistik *fuzzy* dan nilai linguistik *fuzzy* C1. 78

Tabel 4.3 Variabel linguistik fuzzy dan nilai linguistik bilangan fuzzy C2..... 79

Tabel 4.4 Variabel linguistik fuzzy dan nilai linguistik bilangan fuzzy C3..... 80

Tabel 4.5 Variabel linguistik fuzzy dan nilai linguistik bilangan fuzzy C4..... 81

Tabel 4.6 Variabel linguistik *fuzzy* dan nilai linguistik bilangan *fuzzy* C5. 82

Tabel 4.7Variabel linguistik fuzzy dan nilai linguistik bilangan fuzzy C6..... 83

Tabel 4.8 Variabel linguistik fuzzy dan nilai linguistik bilangan fuzzy dari C7. 84

Tabel 4.9 Variabel dan nilai linguistik bilangan fuzzy alat transportasi. 85

Tabel 4.10 Variabel dan nilai linguistik bilangan fuzzy jarak rumah. 86

Tabel 4.11 Nilai perbandingan alat transportasi dengan jarak rumah..... 86

Tabel 4.12 Variabel linguistik fuzzy dan nilai linguistik bilangan fuzzy C8..... 87

Tabel 4.13 Bobot kepentingan kriteria dalam SPK Seleksi Basiswa..... 88

Tabel 4.14 Uji *Black Box* Form Kelola Data Pendaftaran 103

Tabel 4.15 Uji *Black Box* Form Bobot Kepentingan Kriteria..... 104

Tabel 4.16 Uji *Black Box* Menu File..... 104

Tabel 4.17 Data Ekstrim Pengujian Kinerja Sistem..... 108

Tabel 4.18 Kecocokan data alternatif terhadap kriteria penerima beasiswa. 110

Tabel 4.19 Hasil akhir perankingan alternatif seleksi penerima beasiswa..... 112

Tabel 4.20 Data hasil rekap kuesioner uji pengguna Admin. 115

Tabel 4.21 Data hasil rekap kuesioner uji pengguna Validator. 115

Tabel 4.22 Data hasil rekap kuesioner uji pengguna Pengentri Data. 116

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Pengambilan Keputusan 14

Gambar 2.2 Komponen SPK..... 19

Gambar 2.3 Struktur Hierarki Permasalahan 20

Gambar 2.4 Grafik variabel linguistik dari kriteria C1 dan C3..... 33

Gambar 2.5 Grafik variabel linguistik untuk kriteria Nilai TOEFL (C2). 34

Gambar 2.6 Grafik variabel linguistik untuk kriteria (C4), (C5), dan (C6). 35

Gambar 2.7 Grafik variabel linguistik dari setiap kriteria 37

Gambar 2.8 Tampilan Netbeans IDE 41

Gambar 3.1 Model *Waterfall* 46

Gambar 3.2 Contoh Notasi *Class Diagram* 52

Gambar 4.1 *Use Case Diagram* SPK Seleksi Beasiswa 61

Gambar 4.2 *Sequence Diagram* SPK Seleksi Beasiswa 62

Gambar 4.3 Desain *Class Diagram* SPK Seleksi Beasiswa 63

Gambar 4.4 *Activity Diagram* Input Data Pendaftar..... 64

Gambar 4.5 *Activity Diagram* Seleksi Siswa..... 65

Gambar 4.6 *Activity Diagram* Mencetak Hasil Seleksi 66

Gambar 4.7 Activity Diagram Mengeksport Hasil Seleksi..... 67

Gambar 4.8 Activity Diagram Menghapus Semua Data..... 68

Gambar 4.9 Activity Diagram Menampilkan Panduan Aplikasi 69

Gambar 4.10 Desain *interface* Frame Utama..... 70

Gambar 4.11 Desain *interface* Frame Input Data Siswa Pendaftar 71

Gambar 4.12 Desain *interface* Frame Seleksi Siswa Penerima Beasiswa 71

Gambar 4.13 Desain *interface* Frame Hasil Rekomendasi 72

Gambar 4.14 Desain Frame Hasil Rekomendasi Siswa Penerima Beasiswa..... 72

Gambar 4.15 Screenshoot database tabel siswa. 73

Gambar 4.16 Screenshoot database tabel bobot..... 74

Gambar 4.17 Screenshoot *database* tabel hasil..... 74

Gambar 4.18 Screenshoot database tabel hasil 74

Gambar 4.19 Screenshoot database tabel hasil 75

Gambar 4.20 Grafik variabel linguistik dari kriteria C1. 78

Gambar 4.21 Grafik variabel linguistik dari kriteria C2. 79

Gambar 4.22 Grafik variabel linguistik dari kriteria C3. 80

Gambar 4.23 Grafik variabel linguistik dari kriteria C4. 81

Gambar 4.24 Grafik variabel linguistik dari kriteria C5. 82

Gambar 4.25 Grafik variabel linguistik dari kriteria C6. 83

Gambar 4.26 Grafik variabel linguistik dari kriteria C7 84

Gambar 4.27 Grafik variabel linguistik dari kriteria C8. 85

Gambar 4.28 Grafik variabel linguistik dari bobot kepentingan kriteria. 87

Gambar 4.29 Source code fungsi menentukan kecocokan C1. 89

Gambar 4.30 Source code fungsi menentukan kecocokan C2. 89

Gambar 4.31 Source code fungsi menentukan kecocokan C3 90

Gambar 4.32 Source code fungsi menentukan kecocokan C4. 90

Gambar 4.33 Source code fungsi menentukan kecocokan C5. 91

Gambar 4.34 Source code fungsi menentukan kecocokan C6. 91

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Gambar 4.35 Source code fungsi menentukan kecocokan C7. 92

Gambar 4. 36 Source code fungsi menentukan kecocokan alat transportasi. 92

Gambar 4.37 Source code fungsi menentukan kecocokan jarak rumah. 93

Gambar 4.38 Source code fungsi menentukan kecocokan C8. 93

Gambar 4.39 Source code fungsi menormalisasi matriks kriteria benefit. 94

Gambar 4.40 Source code fungsi menormalisasi matriks kriteria cost. 94

Gambar 4.41 Source code fungsi mencari nilai akhir (Vi). 94

Gambar 4.42 *Interface* Frame Awal Admin. 96

Gambar 4.43 *Interface* Frame Awal Validator 97

Gambar 4.44 *Interface* Frame Awal Pengentri Data..... 98

Gambar 4.45 *Interface* Frame Kelola Data Siswa Pendaftar 99

Gambar 4.46 *Interface* Frame Ubah Bobot Kepentingan Kriteria 99

Gambar 4.47 *Interface* Frame Mulai Seleksi Siswa Penerima Beasiswa 100

Gambar 4.48 *Interface* Frame Rekomendasi Siswa Penerima Beasiswa..... 101

Gambar 4.49 *Interface* Frame Hasil Siswa Penerima Beasiswa 101

Gambar 4.50 Tampilan Laporan Hasil Siswa Penerima Beasiswa 102

Gambar 4.51 Hasil perankingan rekomendasi dari sistem. 112

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Usulan Topik Skripsi 126
Lampiran 2. Surat Usulan Pembimbing Skripsi 127
Lampiran 3. Surat Keputusan Dosen Pembimbing Skripsi 128
Lampiran 4. Surat Permohonan Ijin Observasi 129
Lampiran 5. Kuisioner Pengguna SPK Seleksi Beasiswa 130

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mendapatkan pendidikan yang baik merupakan salah satu hak azasi manusia yang paling mendasar yang tercantum pada UUD 1945. Dengan mendapatkan pendidikan dengan baik, akan lebih terbuka bagi seseorang untuk mendapatkan kehidupan yang lebih baik juga (Fasrul, 2014). Pemerintah mendukung setiap warga negaranya untuk meraih pendidikan setinggi-tingginya, serta menetapkan program wajib belajar 12 tahun mulai dari SD, SMP, dan SMA. Untuk mendukung program wajib belajar 12 tahun tersebut, banyak lembaga dari pemerintah dan lembaga swasta yang menyediakan bantuan pendidikan melalui program beasiswa.

Rizal (2013:114) menyatakan beasiswa merupakan bantuan untuk berlangsungnya pendidikan, yang diberikan kepada perorangan. Bantuan tersebut bisa diperoleh dari lembaga pemerintah, perusahaan ataupun yayasan. Pemberian beasiswa dapat dikategorikan pada pemberian cuma-cuma ataupun pemberian dengan ikatan kerja, ataupun biasa disebut dengan ikatan dinas setelah selesainya pendidikan dari penerima beasiswa.

Sebagai salah satu lembaga pendidikan formal yang berada di bawah naungan Dinas Pendidikan Kabupaten Klaten, Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMK N) 1 Pedan mendapatkan kuota bagi siswanya untuk mengikuti program pemberian beasiswa bagi siswa yang kurang mampu dan siswa yang berprestasi

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

dari pemerintah. Oleh karena itu, beasiswa seharusnya diberikan kepada siswa yang layak dan pantas untuk mendapatkannya sesuai dengan peraturan sekolah. Pada setiap periode tahun ajaran baru, bagian kesiswaan menyeleksi siswa-siswa yang telah mendaftar sebagai penerima beasiswa. Proses penyeleksian ini membutuhkan ketelitian dan waktu yang lama, karena setiap data siswa akan dibandingkan satu persatu sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan, dan juga rentan akan terjadinya kesalahan manusia (*human error*). Sedangkan di SMK N 1 Pedan belum diterapkan suatu metode dalam membantu menyeleksi siswa penerima beasiswa, dan proses seleksi tersebut masih dilakukan secara manual dengan cara membandingkan satu persatu siswa calon penerima beasiswanya.

Dengan perkembangan teknologi yang sangat cepat, teknologi mempunyai peranan penting dalam membantu menyelesaikan pekerjaan manusia. Komputer sebagai salah satu alternatif perangkat teknologi canggih yang memungkinkan membantu menyelesaikan pekerjaan dan menangani arus informasi dalam jumlah besar serta membantu dalam pengambilan keputusan yang terbaik.

Dalam menentukan siapa yang benar-benar berhak mendapatkan beasiswa, dibutuhkan suatu sistem pendukung keputusan yang baik untuk membantu tim penyeleksi dalam proses seleksi penerima beasiswa berdasarkan kriteria yang ditentukan. Karena jumlah pendaftar calon penerima beasiswa tersebut sangat banyak, sistem pendukung keputusan diperlukan untuk membantu proses seleksi agar lebih mudah, cepat, serta mengurangi kesalahan dalam menentukan penerima beasiswa. Sistem pendukung keputusan diartikan sebagai sistem yang didasarkan

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

pada komputasi yang dapat membantu membuat keputusan menggunakan data dan model untuk memecahkan masalah tertentu (Dyah, 2014).

Metode yang akan digunakan pada penelitian ini untuk sistem pembuat keputusan penentuan penerima beasiswa adalah salah satu metode dari *Fuzzy Multi Attribute Decision Making*, yaitu metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Metode SAW (*Simple Additive Weighting*) sering juga dikenal dengan istilah metode jumlah tertimbang. 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 (Eniyati, 2011:171). Dan dalam mengimplementasikan metode tersebut, aplikasi akan dibuat berbasis *Desktop Application* dengan bahasa pemrograman *Java*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana membangun sistem pendukung keputusan penentuan siswa penerima beasiswa berbasis *Java Desktop Application* dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) di SMK N 1 Pedan?
2. Bagaimana menerapkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dalam sistem pendukung keputusan penentuan siswa penerima beasiswa berbasis *Java Desktop Application* sesuai dengan kriteria yang telah diterapkan oleh SMK N 1 Pedan?

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

3. Apakah penerapan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dalam sistem pendukung keputusan penentuan siswa penerima beasiswa berbasis *Java Desktop Application* dapat memberikan hasil rekomendasi yang optimal?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam laporan ini tidak menyimpang dari tujuan, maka diberikan batasan sebagai berikut:

1. Metode yang digunakan untuk sistem ini adalah *Simple Additive Weighting* (SAW).
2. Sistem hanya diterapkan di SMK N 1 Pedan.
3. Kriteria yang digunakan merupakan kriteria yang telah diterapkan di SMK N 1 Pedan.
4. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah *Java* dengan *Compiler* Netbeans dan database MySQL.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah :

1. Membangun sistem pendukung keputusan penentuan siswa penerima beasiswa berbasis *Java Desktop Application* dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) di SMK N 1 Pedan.
2. Menerapkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dalam sistem pendukung keputusan penentuan siswa penerima beasiswa berbasis *Java Desktop Application* sesuai dengan kriteria yang telah diterapkan oleh SMK N 1 Pedan?

3. Mengetahui keoptimalan hasil rekomendasi penerapan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dalam sistem pendukung keputusan penentuan siswa penerima beasiswa berbasis *Java Desktop Application*.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk berbagai pihak, antara lain :

1. Bagi peneliti, penelitian ini memberikan pemahaman yang lebih lanjut mengenai ilmu yang dipelajari selama kuliah serta sebagai tolak ukur penerapan ilmu pengetahuan ke dalam permasalahan yang sebenarnya.
2. Bagi pihak sekolah, sistem ini diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif yang bias membantu pengambilan keputusan yang lebih objektif dalam proses penentuan siswa penerima beasiswa di SMK N 1 Pedan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini adalah :

1. Bab I Pendahuluan

Berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan penelitian.

2. Bab II Landasan Teori

Berisi penjabaran pengertian-pengertian, dan telaah pustaka berdasarkan teori yang relevan untuk digunakan sebagain bahan acuan dalam penelitian serta kerangka berpikir dalam penelitian.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

3. Bab III Model Pengembangan

Bab ini menjabarkan model pengembangan sistem yang akan dibuat, serta bentuk perancangannya.

4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini akan membahas mengenai analisis kinerja dari perangkat lunak aplikasi yang telah dibuat. Mengulas tantang analisis hasil pengujian terhadap sistem dan kesesuaiannya dengan kebutuhan perangkat lunak yang telah dituliskan pada bagian sebelumnya.

5. Bab V Simpulan dan Saran

Berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan saran.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Relevan

Beberapa penelitian tentang sistem penunjang keputusan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yang relevan dengan penelitian ini telah banyak dipaparkan, beberapa tinjauan dari penelitian sebelumnya adalah sebagai berikut:

Dari jurnal internasional "(*IJCSI*) *International Journal of Computer Science Issues*" yang ditulis oleh Deni dkk (2013) dengan judul "*Analysis and Implementation Fuzzy Multi-Attribute Decision Making SAW Method for Selection of High Achieving Students in Faculty Level*", disampaikan bahwa dalam mengambil keputusan pemilihan mahasiswa berprestasi dengan cara manual membutuhkan waktu pengolahan data yang sangat lama. Karena jumlah data mahasiswa tiap fakultas yang diolah jumlahnya sangat banyak, maka peneliti menggunakan metode SAW (*Simple Additive Weighting*) untuk membantu pihak Fakultas dalam pemilihan mahasiswa berprestasi dengan hasil berupa perankingan. Dari hasil penelitian tersebut disimpulkan bahwa metode FMADM SAW dapat memberikan keputusan yang terbaik dalam proses pemilihan mahasiswa berprestasi, serta metode FMADM SAW cocok diterapkan untuk menyelesaikan permasalahan pemilihan dengan banyak kriteria dan alternatif.

Dalam penelitian dengan judul "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa di PT. Indomarco Prismatama Cabang Bandung" yang dilakukan oleh

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Kartiko (2010), telah dikemukakan bahwa metode *Simple Additive Weighting* ini dipilih karena mampu menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif. Dalam hal ini alternatif yang dimaksudkan yaitu siswa yang berhak menerima beasiswa didasarkan atas kriteria-kriteria tertentu. Penelitian dilakukan dengan mencari nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilakukan proses perankingan yang akan menentukan alternatif yang optimal, yaitu siswa terbaik. Setelah melakukan analisis, perancangan, implementasi dan pengujian, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem yang dibangun dapat membantu kerja tim panitia penyeleksi penerima beasiswa PT. Indomarco Prismatama dalam melakukan penyeleksian penerima beasiswa.
2. Sistem yang dibangun relatif dapat mempercepat proses penyeleksian beasiswa.
3. Sistem yang dibangun diharapkan dapat meningkatkan produktivitas karyawan dan tercapainya efisiensi biaya.
4. Sistem yang dibangun relatif dapat mempermudah tim penyeleksi dalam menentukan penerima beasiswa.

Dari penelitian yang dilakukan oleh Sulistiyo (2010) dengan judul "Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Penerima Beasiswa di SMA Negeri 6 Pandeglang", disampaikan bahwa metode SAW ini dipilih karena dapat memilih alternatif terbaik dari beberapa alternatif. Dalam hal ini, alternatifnya adalah siswa yang berhak mendapatkan beasiswa didasarkan pada kriteria yang telah ditentukan. Penelitian tersebut dilakukan dengan mencari nilai bobot setiap kriteria, kemudian dilakukan proses perankingan yang akan

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

menentukan alternatif siswa penerima beasiswa terbaik. Berdasarkan uji coba pada sistem, sistem tersebut dapat membantu kerja tim penyeleksi untuk melakukan seleksi penerima beasiswa dengan lebih cepat, serta yang dapat mengurangi dari kesalahan dalam menentukan penerima beasiswa.

2.2 Beasiswa

2.2.1 Pengertian Beasiswa

Beasiswa adalah pemberian berupa bantuan keuangan yang diberikan kepada perorangan untuk keberlangsungan pendidikan yang ditempuh. Beasiswa dapat diberikan oleh lembaga pemerintah, perusahaan ataupun yayasan. Pemberian beasiswa dapat dikategorikan pada pemberian cuma-cuma ataupun pemberian dengan ikatan kerja (biasa disebut ikatan dinas) setelah selesainya pendidikan (Putra dan Hardiyanti, 2011 : 287).

Beasiswa dapat dikatakan sebagai pembiayaan yang diberikan oleh pemerintah, perusahaan swasta, kedutaan, lembaga pendidikan atau penelitian, atau juga dari tempat bekerja yang karena prestasi seorang karyawan dapat diberikan kesempatan untuk meningkatkan kapasitas sumber daya manusianya melalui pendidikan. Biaya ini bukan bersumber dari pendanaan sendiri atau orang tua. Beasiswa tersebut harus diberikan kepada yang berhak menerima berdasarkan klasifikasi, kualitas, dan kompetensi si penerima (Diah dkk, 2013).

2.2.2 Beasiswa di SMK N 1 Pedan

Sebagai salah satu sekolah menengah kejuruan negeri di Kabupaten Klaten, SMKN 1 Pedan mendapatkan wewenang untuk menyeleksi dan merekomendasikan

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

siswa yang berhak menerima beasiswa berdasarkan kuota yang ditentukan oleh Dinas Pendidikan Kabupaten Klaten. Setiap tahunnya, SMK N 1 Pedan mendapatkan kuota penerima beasiswa sebanyak ±150 siswa. Di bawah ini adalah alur penyeleksian siswa penerima beasiswa di SMK N 1 Pedan :

1. Pembentukan panitia penyeleksi beasiswa.
2. Pendataan siswa tidak mampu dari kesiswaan sekolah.
3. Penentuan kuota siswa penerima dari Dinas Pendidikan.
4. Penyampaian informasi beasiswa ke siswa.
5. Pengajuan berkas pendaftaran/permohonan beasiswa oleh siswa.
6. Validasi berkas pendaftaran/permohonan beasiswa dari siswa.
7. Proses seleksi dari panitia seleksi beasiswa.
8. Pengumuman siswa penerima beasiswa.

Berikut ini adalah kriteria yang digunakan pihak SMK N 1 Pedan dalam menentukan siswa yang berhak menerima beasiswa :

1. Diutamakan siswa yang belum pernah mendapatkan beasiswa.
2. Diutamakan anak Yatim Piatu/Yatim/Piatu.
3. Jumlah penghasilan orang tua rendah.
4. Tanggungan orang tua untuk anak yang masih sekolah.
5. Usia ayah kurang produktif.
6. Nilai siswa baik.
7. Diutamakan siswa yang berprestasi.
8. Diutamakan siswa yang aktif organisasi sekolah.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

9. Perbandingan alat transportasi yang digunakan oleh siswa dan jarak sekolah dari rumah.

Dengan jumlah siswa yang banyak, proses seleksi siswa penerima beasiswa di SMK N 1 Pedan masih menggunakan cara manual dengan cara membandingkan satu per satu data siswa pendaftar beasiswa. Tentunya hal tersebut sangat kurang efektif karena memakan banyak waktu, dan rawan terjadinya kesalahan dalam memilih siswa penerima beasiswa tersebut.

2.3 Sistem Pendukung Keputusan

Definisi konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pertamakali disampaikan oleh Scott Morton pada tahun 1970 dengan istilah *Management Decision System* (Manajemen Sistem Keputusan). Sistem pendukung keputusan adalah sistem berbasis komputer interaktif, yang membantu para pengambil keputusan untuk menggunakan data dan berbagai model untuk memecahkan masalah tidak terstruktur. Sistem pendukung keputusan memadukan sumber daya intelektual dari individu dengan kapabilitas komputer untuk meningkatkan kualitas keputusan (Turban dkk, 2005 : 19).

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Sistem pendukung keputusan merupakan sistem informasi untuk menghasilkan alternatif tertentu dengan situasi yang tidak terstruktur dan kriteria yang tidak jelas dan umumnya dibangun untuk mendukung solusi dari permasalahan atau untuk mengevaluasi kesempatan (Pratiwi dkk, 2014 : 154).

Sistem keputusan tidak bisa dipisahkan dari sistem fisik maupun sistem informasi. Kompleksitas sistem secara fisikmenuntutadanya sistem keputusan yang

komplek pula. Ciri utama dari sistem pendukung keputusan adalah kemampuannya untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tidak terstruktur. Pada dasarnya sistem pendukung keputusan merupakan pengembangan lebih lanjut dari sistem manajemen terkomputerisasi yang dirancang sedemikian rupa sehingga bersifat interaktif dengan pemakainya. Sifat interaktif ini dimaksudkan untuk memudahkan pengguna dalam menggunakan sistem pendukung keputusan (Eniyati, 2011 : 172).

Sistem pendukung keputusan mempunyai beberapa tujuan, antara lain:

1. Membantu menjawab masalah semi-terstruktur.
2. Membantu mendukung pengguna/manajer dalam mengambil keputusan.
3. Meningkatkan keefektifan pengambilan keputusan dan memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih objektif.
4. Meningkatkan kualitas pengambilan keputusan.

2.3.1 Pengambilan Keputusan

Pengambilan keputusan merupakan proses pemilihan alternatif tindakan untuk mencapai tujuan atau sasaran tertentu. Pengambilan keputusan dilakukan dengan pendekatan sistematis terhadap permasalahan melalui proses pengumpulan keputusan data menjadi informasi serta ditambah dengan faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan (Rizal, 2013 : 115).

Menurut Eniyati (2011 : 173) dalam menghasilkan keputusan yang baik, ada beberapa tahapan yang harus dilalui dalam mengambil keputusan. Tahapan tersebut adalah:

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

a. Tahap Penelusuran/*Intelligence.*

Tahap ini pengambil keputusan mempelajari kenyataan yang terjadi di lapangan, sehingga bisa mengidentifikasi masalah yang terjadi. Dari tahap ini, dihasilkan keluaran berupa dokumen permasalahan.

b. Tahap Desain/*Design.*

Dalam tahap ini, pengambil keputusan menemukan, mengambangkan, dan menganalisis semua pemecahan yang mungkin melalui pembuatan model yang bisa mewakili kondisi masalah nyata. Dari tahap ini, dihasilkan dokumen alternatif solusi.

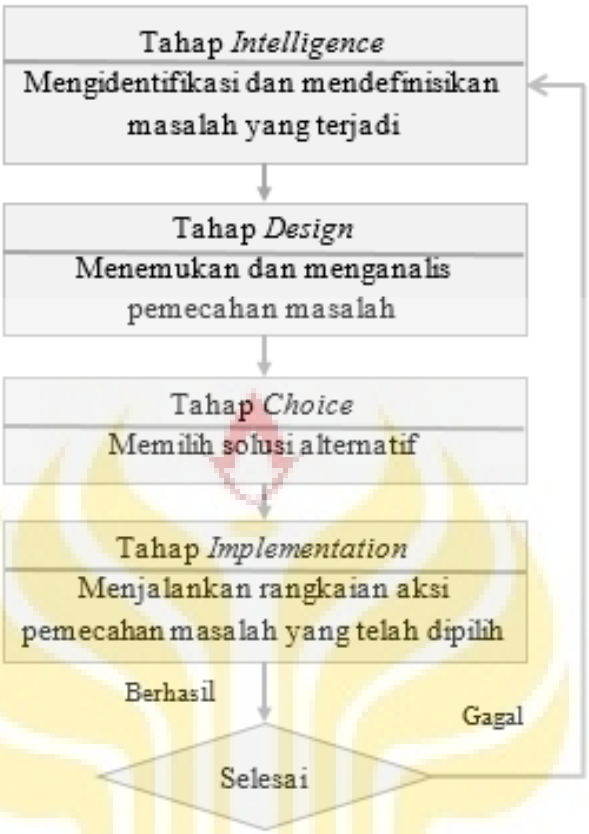
c. Tahap *Choice.*

Dalam tahap ini, pengambil keputusan memilih salah satu alternatif pemecahan yang dibuat pada tahap desain yang dipandang sebagai pilihan yang tepat untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi. Tahap ini menghasilkan dokumen solusi dan rencana implementasinya.

d. Tahap Implementasi/*Implementation.*

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

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



Gambar 2.1 Proses Pengambilan Keputusan

2.3.2 Karakteristik SPK

Turban dkk (2005 : 140) menyebutkan bahwa sistem pendukung keputusan seharusnya mempunyai karakteristik sebagai berikut:

1. Dukungan untuk pengambil keputusan, terutama pada situasi semiterstruktur dan tak terstruktur.
2. Dukungan untuk semua level manajerial, dari eksekutif puncak sampai manajer lini.
3. Dukungan untuk individu dan kelompok.
4. Dukungan untuk semua keputusan independen dan atau sekuensial.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

5. Dukungan di semua fase proses pengambilan keputusan: inteligensi, desain, pilihan, dan implementasi.
6. Dukungan pada berbagai proses dan gaya pengambilan keputusan.
7. Kemampuan sistem beradaptasi dengan cepat dimana pengambil keputusan dapat menghadapi masalah-masalah baru dan pada saat yang sama dapat menanganinya dengan cara mengadaptasikan sistem terhadap kondisi-kondisi perubahan yang terjadi.
8. Pengguna merasa seperti di rumah. User-friendly, kapabilitas grafis yang kuat, dan sebuah bahasa interaktif yang alami.
9. Peningkatan terhadap keefektifan pengambilan keputusan (akurasi, timelines, kualitas) dari pada efisiensi (biaya).
10. Pengambil keputusan mengontrol penuh semua langkah proses pengambilan keputusan dalam memecahkan masalah.
11. Pengguna akhir dapat mengembangkan dan memodifikasi sistem sederhana.
12. Menggunakan model-model dalam penganalisisan situasi pengambilan keputusan.
13. Disediakannya akses untuk berbagai sumber data, format, dan tipe data.
14. Dapat dilakukan sebagai alat standalone yang digunakan oleh seorang pengambil keputusan pada satu lokasi atau didistribusikan di satu organisasi keseluruhan dan di beberapa organisasi sepanjang rantai persediaan.

2.3.3 Kegunaan SPK

Sauter (1997 : 18) menyebutkan bahwa sistem pendukung keputusan paling bermanfaat pada saat tidak diketahui secara pasti informasi yang perlu disediakan,

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

menggunakan model apa, dan bahkan kemungkinan kriteria paling tepat. Atau dengan kata lain, sebelum sebuah keputusan dibuat adalah saat sistem pendukung keputusan paling berguna. Disebutkan pula kalau SPK akan sangat berguna dalam keadaan:

1. Di mana data yang disimpan oleh manajer dan staf-nya membutuhkan banyak waktu untuk mencari dan menganalisisnya (data telah disimpan di dalam komputer).
2. Pertemuan manajemen terhenti karena adanya pihak yang mengganti validasi data.
3. Manajemen sering dikejutkan oleh data saat pembuatan laporan akhir periode.
4. Keputusan lebih sering dibuat berdasarkan bukti atau pendapat orang lain, dan bukan berdasarkan data yang pantas dikumpulkan secara berkala.

Sauter (1997 : 18) juga menyampaikan bahwa secara umum, teknologi sistem pendukung peputusan dapat dikatakan sukses jika dapat membantu pembuat keputusan dalam hal:

1. Mencari aspek lebih dari sebuah keputusan.
2. Menciptakan alternatif yang lebih baik.
3. Merespon situasi lebih cepat.
4. Memecahkan problem yang kompleks.
5. Mempertimbangkan lebih banyak pilihan dalam memecahkan masalah.
6. Solusi yang cemerlang.
7. Memanfaatkan multiple analisis dalam memecahkan masalah.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

8. Mempunyai pandangan baru dalam masalah dan menghilangkan pandangan sempit yang berhubungan dengan evaluasi pilihan terlalu cepat.
9. Mengimplementasikan bervariasi gaya keputusan dan strategi.
10. Menggunakan data yang lebih baik.
11. Pemanfaatkan model secara lebih baik.
12. Mempertimbangkan analisis bagaimana-jika.

2.3.4 Komponen SPK

Menurut Turban, dkk dalam bukunya Decision Support Systems and Intelligent Systems (2005:143) sistem pendukung keputusan terdiri atas tiga komponen penting, yaitu subsistem manajemen data, subsistem manajemen model dan antarmuka pengguna.

1. Manajemen Data

   Manajemen data memasukkan satu database yang berisi data yang relevan untuk situasi dan dikelola oleh perangkat lunak yang disebut DBMS (Database Management System). Manajemen data dapat diinterkoneksikan dengan data warehouse perusahaan, suatu repisitori untuk data perusahaan yang relevan untuk mengambil keputusan.

2. Manajemen Model

   Manajemen model merupakan paket perangkat lunak yang memasukkan beragai macam model, diantaranya adalah model keuangan, statistic, ilmu manajemen, atau model kuantitatif lainnya yang memberikan kemampuan analitik dan manajemen perangkat lunak yang tepat. Bahasa – bahasa

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

pemodelan untuk membangun model – model yang sesuai juga dimasukkan. Perangkat lunak ini disebut sistem manajemen basis model.

3. Antar Muka

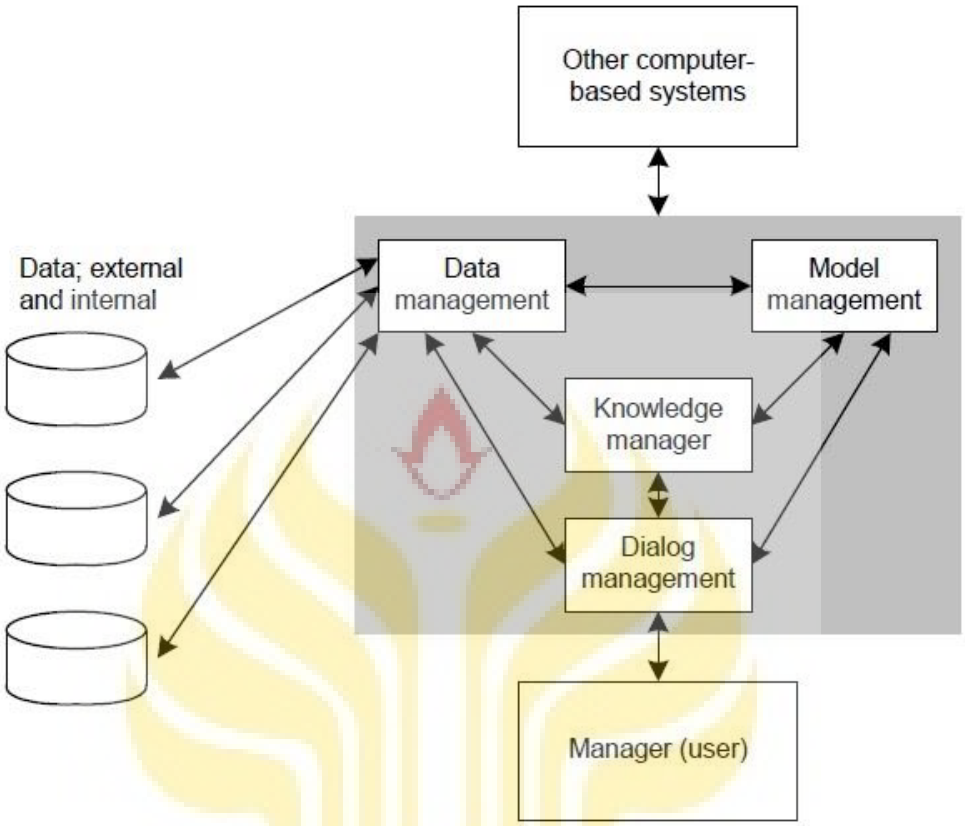
   Antarmuka pengguna memungkinkan pengguna berkomunikasi dan memerintahkan Sistem Pendukung Keputusan. *Interface* berbasis Aplikasi *Java Desktop* memberikan struktur antarmuka pengguna grafis yang familier dan konsisten. Istilan antarmuka pengguna mencakup semua aspek komunikasi antara pengguna dengan sistem. Cakupannya tidak hanya perangkat keras dan perangkat lunak saja, tetapi juga factor-faktor yang berkaitan dengan kemudahan penggunaan, kemampuan untuk dapat diakses, dan interaksi manusia-mesin.

4. Manajemen berbasis pengetahuan

   Subsistem optional ini dapat mendukung subsistem lain atau bertindak sebagai komponen yang berdiri sendiri.

   Hubungan antar komponen dari sistem pendukung keputusan (SPK) digambarkan seperti berikut ini.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

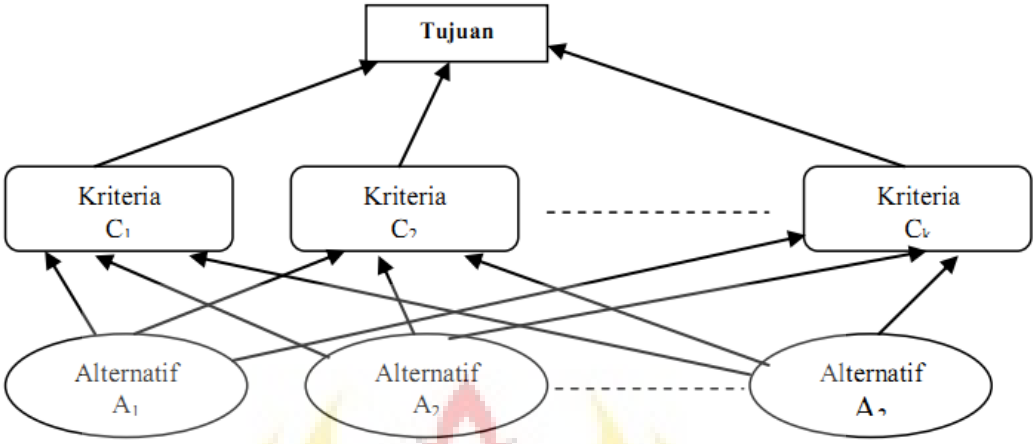


Gambar 2.2 Komponen SPK

2.4 Metode Fuzzy Multi Attribute Decision Making (MADM)

Fuzzy Multi Attribute Decision Making (MADM) adalah metode pengambil keputusan berbasis logika *fuzzy* untuk memilih keputusan terbaik dari berbagai alternatif berdasarkan kriteria yang ada. Kriteria ini biasanya berupa ukuran, aturan, atau standar yang digunakan untuk mengambil keputusan (Pratiwi dkk, 2014 : 154).

MADM menentukan alternatif terbaik dari sekumpulan alternatif (permasalahan pilihan) dengan menggunakan preferensi alternatif sebagai kriteria dalam pemilihan (Artana, 2008 : 99).



Gambar 2.3 Struktur Hierarki Permasalahan

Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Inti dari FMADM adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Pada dasarnya, ada 3 (tiga) pendekatan untuk mencari nilai bobot atribut, yaitu pendekatan subjektif, pendekatan objektif dan pendekatan integrasi antara subjektif dan objektif. Masing-masing pendekatan memiliki kelebihan dan kelemahan. Pada pendekatan subjektif, nilai bobot ditentukan berdasarkan subjektivitas dari para pengambil keputusan, sehingga beberapa faktor dalam proses perankingan alternatif bisa ditentukan secara bebas. Pada pendekatan objektif, nilai bobot dihitung secara matematis sehingga mengabaikan subyektivitas dari pengambil keputusan.

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah FMADM, yaitu (Putra dan Hardiyanti 2011 : 288):

1. Simple Additive Weighting Method (SAW).

2. Weighted Product (WP).
3. ELECTRE.
4. TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution).
5. Analytic Hierarchy Process (AHP).

2.4.1 Logika *Fuzzy*

Logika *fuzzy* dapat memodelkan informasi yang mengandung ketidakjelasan melalui konsep bilangan dari *fuzzy*, dan menggunakan operasi aritmatika. Bilangan *fuzzy* melakukan operasi pengolahan kualitatif, maka bilangan *fuzzy* berbentuk linguistik (Pratiwi dkk, 2014 : 154). Contoh bilangan *fuzzy* dan variabel linguistik yang sesuai ada pada tabel berikut ini:

Tabel 2.1 Contoh bilangan fuzzy dan variabel linguistik

Variabel linguistik	Kode	Bilangan *fuzzy*
Sangat rendah	SR	(0.0, 0.0, 0.1)
Rendah	R	(0.0, 0.1, 0.3)
Agak Rendah	AR	(0.1, 0.3, 0.5)
Sedang	S	(0.3, 0.5, 0.7)
Agak tinggi	AT	(0.5, 0.7, 0.9)
Tinggi	T	(0.7, 0.9, 1.0)
Sangat tinggi	ST	(0.9, 1.0, 1.0)

Bilangan fuzzy segitiga dapat didefinisikan sebagai triplet (a, b, c). Parameter a, b, dan c masing-masing, menunjukkan nilai terkecil yang mungkin,

nilai yang paling menjanjikan, dan nilai terbesar yang mungkin yang menggambarkan peristiwa *fuzzy* (Sagar, 2013 : 601).

2.4.2 Weighted Product (WP).

Metode WP menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating setiap atribut harus dipangkatkan dulu dengan bobot atribut yang bersangkutan. Proses ini sama halnya dengan proses normalisasi. Preferensi untuk alternatif A_i diberikan sebagai berikut :

$Si = \prod_{j=1}^{n} Xij^{wj}$; dengan i = 1, 2, ..., m.

dimana $\sum w_j = w\ j$ adalah pangkat bernilai positif untuk atribut keuntungan, dan bernilai negatif untuk atribut biaya.

Preferensi relatif dari setiap alternatif, diberikan sebagai:

$Vi = \frac{\prod_{j=1}^{n} Xij^{wj}}{\prod_{j=1}^{n} (Xj)^{wj}}$ dengan i = 1, 2, ...m.

2.4.3 ELECTRE

ELECTRE (*Elimination Et Choix TRaduisant la realitÉ*) didasarkan pada konsep perankingan melalui perbandingan berpasangan antar alternatif pada kriteria yang sesuai. Suatu alternatif dikatakan mendominasi alternatif yang lainnya jika satu atau lebih kriterianya melebihi (dibandingkan dengan kriteria dari alternatif yang lain) dan sama dengan kriteria lain yang tersisa. Hubungan perankingan antara 2 alternatif A_k dan A_1 dinotasikan sebagai A_k ® A_1 jika alternatif ke-k tidak mendominasi alternatif ke-1 secara kuantitatif, sehingga pengambil keputusan lebih baik mengambil resiko A_k daripada A_1.

ELECTRE dimulai dari membentuk perbandingan berpasangan setiap alternatif di setiap kriteria (x_{ij}). Nilai ini harus dinormalisasikan ke dalam suatu skala yang dapat diperbandingkan (r_{ij}).

$$rij = \frac{Xij}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} Xij^2}}$$

Selanjutnya pengambil keputusan harus memberikan faktor kepentingan (bobot) pada setiap kriteria yang mengekspresikan kepentingan relatifnya (w_j).

W = (w1, w2, ..., wn).

Dengan $\sum_{j-1}^{n} wj = 1$

Bobot ini selanjutnya dikalikan dengan matriks perbandingan berpasangan membentuk matriks V :

Pembentukan *concordance index* dan *discordance index* untuk setiap pasangan alternatif dilakukan melalui taksiran terhadap relasi perankingan. Untuk setiap pasangan alternatif A_k dan A_1 (k,l = 1,2,...,m; dan k^1l), matriks keputusan untuk kriteria j, terbagi menjadi 2 himpunan bagian. Pertama, himpunan *concordance index* {c_{kl}} menunjukkan penjumlahan bobot-bobot kriteria yang mana alternatif A_k lebih baik daripada alternatif A_1.

$Ckl = \{j|vkj < vij\}$; untuk j = 1,2,...,m.

Kedua, himpunan *discordance index* {d_{kl}} diberikan sebagai:

$Dkl = \{j|vkj < vij\}$; untuk j = 1,2,...,m.

Matriks *concordance* (C) berisi elemen-elemen yang dihitung dari *concordance index,* dan berhubungan dengan bobot atribut, yaitu:

$Ckl = \sum_{j\epsilon Ckl} Wj$

Demikian pula Matriks *discordance* (D) berisi elemen-elemen yang dihitung dari *discordance index*. Matriks ini berhubungan dengan nilai-nilai atribut, yaitu:

$$Dkl = \frac{max\{vkj - vij|\}j\epsilon Dkl}{max\{vkj - vij|\}\forall j}$$

Matriks-matriks ini dapat dibangun dengan bantuan suatu nilai ambang (threshold), c . Niliai c dapat diperoleh dengan formula:

$$\underline{C} = \frac{\sum_{k=1}^{m}\sum_{l=1}^{m} Ckl}{m(m-1)}$$

Alternatif A_k dapat memiliki kesempatan untuk dominasi A_1, jika *concordance index* melebihi threshold.

$$Ckl \geq \underline{C}$$

dan elemen-elemen dari matriks *concordance* dominan F ditentukan sebagai:

$$fkl = \begin{cases} 1, jika\ Ckl \leq C \\ 0, jika\ Ckl < C \end{cases}$$

Hal yang sama juga berlaku untuk matriks *discordance* dominan G dengan threshold d. Nilai d dapat diperoleh dengan formula:

$$\underline{d} = \frac{\sum_{k=1}^{m}\sum_{l=1}^{m} dkl}{m(m-1)}$$

dan elemen-elemen dari matriks *discordance* dominan F ditentukan sebagai :

$$gkl = \begin{cases} 1, jika\ dkl \leq d \\ 0, jika\ dkl < d \end{cases}$$

Agregasi dari matriks dominan (E) yang menunjukkan urutan preferensi parsial dari alternatif-alternatif, diperoleh dengan formula:

$$ekl = fkl \times gkl$$

Jika e_{kl} =1 mengindikasikan bahwa alternatif A_k lebih dipilih daripada alternatif A_1.

2.4.4 TOPSIS

TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Konsep ini banyak digunakan pada beberapa model MADM untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Hal dini disebabkan: konsepnya sederhana dan mudah dipahami; komputasinya efisien; dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana.

Secara umum, prosedur TOPSIS mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi;
- Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot;
- Menentukan matriks solusi ideal positif & matriks solusi ideal negatif;
- Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif & matriks solusi ideal negatif;
- Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

TOPSIS membutuhkan rating kinerja setiap alternatif A_1 pada setiap kriteria C_j yang ternormalisasi, yaitu:

$$rij = \frac{Xij}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} Xij^2}}$$

Solusi ideal positif A^+ dan solusi ideal negatif A^- dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi (y_{ij}) sebagai:

$y_{ij} \quad = w_i r_{ij}$

$A^+ \quad = y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+$

$A^- \quad = y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-$

Dengan

$$y_1^+ = \begin{cases} \max ij; jika\ j\ adalah\ atribut\ keuntungan \\ \min ij\ ; jika\ j\ adalah\ atribut\ biaya \end{cases}$$

$$y_1^- = \begin{cases} \max ij; jika\ j\ adalah\ atribut\ keuntungan \\ \min ij\ ; jika\ j\ adalah\ atribut\ biaya \end{cases}$$

Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai:

$$D_j^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(y_i^+ - yij)^2}$$

Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal negatif dirumuskan sebagai:

$$D_j^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(yij - y_i^-)^2}$$

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai:

$$Vi = \frac{D_i^-}{D_i^- - D_i^+}$$

Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif A_i lebih dipilih.

2.4.5 Analytic Hierarchy Process (AHP)

AHP adalah sebuah metode memecah permasalahan yang komplek/ rumit dalam situasi yang tidak terstruktur menjadi bagian-bagian komponen. Mengatur bagian atau variabel ini menjadi suatu bentuk susunan hierarki, kemudian memberikan nilai numerik untuk penilaian subjektif terhadap kepentingan relatif dari setiap variabel dan mensintesis penilaian untuk variabel mana yang memiliki prioritas tertinggi yang akan mempengaruhi penyelesaian dari situasi tersebut. AHP menggabungkan pertimbangan dan penilaian pribadi dengan cara yang logis dan dipengaruhi imajinasi, pengalaman, dan pengetahuan untuk menyusun hierarki dari

suatu masalah yang berdasarkan logika, intuisi dan juga pengalaman untuk memberikan pertimbangan. AHP merupakan suatu proses mengidentifikasi, dan memberikan perkiraan interaksi sistem secara keseluruhan.

Prosedur dalam metode AHP terdiri dari beberapa tahap (Tominanto, 2012:3-5), yaitu:

1. Menyusun hirarki dari permasalahan yang dihadapi.

   Penyusunan hirarki yaitu dengan menentukan tujuan yang merupakan sasaran sistem secara keseluruhan pada level teratas. Level berikutnya terdiri dari kriteria-kriteria untuk menilai atau mempertimbangkan alternatif-alternatif yang ada dan menentukan alternatif-alternatif tersebut. Setiap kriteria dapat memiliki subkriteria dibawahnya dan setiap kriteria dapat memiliki nilai intensitas masing-masing.

2. Menentukan prioritas elemen.

   a. Langkah pertama dalam menentukan prioritas elemen adalah membuat perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang di berikan dengan menggunakan bentuk matriks. Matriks bersifat sederhana, berkedudukan kuat yang menawarkan kerangka untuk memeriksa konsistensi, memperoleh informasi tambahan dengan membuat semua perbandingan yang mungkin dan menganalisis kepekaan prioritas secara keseluruhan untuk merubah pertimbangan. Proses perbandingan berpasangan dimulai dari level paling atas hirarki untuk memilih kriteria, misalnya C, kemudian dari level dibawahnya diambil elemen-elemen yang akan dibandingkan, misal A1, A2, A3, A4, A5.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

b. Mengisi matrik perbandingan berpasangan yaitu dengan menggunakan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif dari satu elemen terhadap elemen lainnya yang dimaksud dalam bentuk skala dari 1 sampai dengan 9. Skala ini mendefinisikan dan menjelaskan nilai 1 sampai 9 untuk pertimbangan dalam perbandingan berpasangan elemen pada setiap level hirarki terhadap suatu kreteria di level yang lebih tinggi. Apabila suatu elemen dalam matrik dan dibandingkan dengan dirinya sendiri, maka diberi nilai 1. Jika i dibanding j mendapatkan nilai tertentu, maka j dibanding i merupakan kebalikkannya. Berikut ini skala kuantitatif 1 sampai dengan 9 untuk menilai tingkat kepentingan suatu elemen dengan elemen lainnya.

c. Sintesis.

Pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan di sintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas.

1) Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks.
2) Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks.
3) Menjumlahkan nilai dari setiap matriks dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.
4) Mengukur konsistensi.

   Konsistensi penting untuk mendapatkan hasil yang valid dalam dunia nyata. AHP mengukur konsistensi pertimbangan dengan rasio konsistensi (consitency ratio). Nilai Konsistensi rasio harus kurang dari 5% untuk matriks 3x3, 9% untuk matriks 4x4 dan 10% untuk matriks

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

yang lebih besar. Jika lebih dari rasio dari batas tersebut maka nilai perbandingan matriks di lakukan kembali. Langkah-langkah menghitung nilai rasio konsistensi yaitu:

a) Mengkalikan nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relatif elemen kedua, dan seterusnya.
b) Menjumlahkan setiap baris.
c) Hasil dari penjumlahan baris dibagikan dengan elemen prioritas relatif yang bersangkutan.
d) Membagi hasil diatas dengan banyak elemen yang ada, hasilnya disebut eigen value (□max).
e) Menghitung indeks konsistensi (consistency index) dengan rumus :

   $CI = (\lambda max - n)/n$

   Dimana CI : Consistensi Index

   λmax : Eigen Value

   n : Banyak elemen
f) Menghitung konsistensi ratio (CR) dengan rumus :

   $CR = CI/RC$

   Dimana :

   CR : Consistency Ratio

   CI : Consistency Index

   RC : Random Consistency

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Matriks random dengan skala penilaian 1 sampai 9 beserta kebalikkannya sebagai random consistency (RC). Berdasarkan perhitungan saaty menggunakan 500 sampel, jika pertimbangan memilih secara acak dari skala 1/9, 1/8, … , 1, 2, … , 9 akan diperoleh rata-rata konsistensi untuk matriks yang berbeda.

2.4.6 Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Metode SAW dikenal dengan metode jumlah terbobot, dan merupakan salah satu dari metode Multiple Attribute Decision Making (MADM) selain *Analititical Hierarchy Process* (AHP), ELECTRE, TOPIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*), dan *Weighted Product* (WP). Metode SAW pertamakali digunakan oleh Churchman and Ackoff dalam permasalahan seleksi portofolio. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan untuk skala yang dapat dibandingkan dengan semua rating alternatif (Sagar dkk, 2013 : 601).

Berikut ini adalah langkah penyelesaian masalah dengan *Simple Additive Weighting* (SAW): (Deni dkk, 2013 : 675)

Langkah 1 : Menentukan kriteria yang akan digunakan sebagai acuan dalam mengambil keputusan (C_j), dan memberikan bobot dari setiap kriteria dalam istilah variabel linguistik.

Langkah 2 : Memberikan rating/tingkat kepentingan yang cocok dari setiap kriteria (W).

Langkah 3 : Tentukan matriks keputusan *fuzzy* X berdasarkan kriteria (C_j) dan alternatif (A_i).

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Langkah 4 : Menormalisasi matrik keputusan X disesuaikan dengan jenis atribut (atribut atau atribut manfaat biaya) untuk mendapatkan normalisasi matriks R.

$$r_{ij} = \begin{cases} \dfrac{x_{ij}}{Max_i\, x_{ij}} & \ldots(1) \text{ Digunakan jika attribut/kriterianya keuntungan.} \\ \dfrac{Min_i x_{ij}}{x_{ij}} & \ldots(2) \text{ Digunakan jika attribut/kriterianya biaya.} \end{cases}$$

dimana : r_{ij} = nilai rating kinerja ternormalisasi

x_{ij} = nilai atribut ang dimiliki dari setiap kriteria.

$Max_i x_{ij}$ = nilai terbesar dari setiap kriteria.

$Min_i x_{ij}$ = nilai terkecil dari setiap kriteria.

Selanjutnya, bentuk matrik R.

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1j} \\ \vdots & & & \vdots \\ r_{i1} & r_{i2} & \cdots & r_{ij} \end{bmatrix} \quad \ldots(3)$$

Langkah 5 : Hasil akhir (V_i) yang diperoleh dari peringkat jumlah normalisasi R perkalian matriks dengan bobot (W) untuk mendapatkan nilai terbesar merupakan alternatif terbaik (Ai).

$$V_i = \sum_{j=1}^{n} w_j r_{ij} \quad \ldots(4)$$

dimana : V_i = ranking untuk setiap alternatif.

w_j = nilai bobot dari setiap kriteria.

r_{ij} = nilai rating kinerja ternormalisasi.

Berikut ini adalah contoh pengambilan keputusan dengan metode SAW dalam memilih mahasiswa berprestasi tingkat fakultas berdasarkan dari penelitian yang dilakukan oleh Deni (2013 : 675-678) :

Langkah 1: Menentukan Kriteria

Kriteria dalam penentuan mahasiswa berprestasi ditentukan dalam tabel berikut.

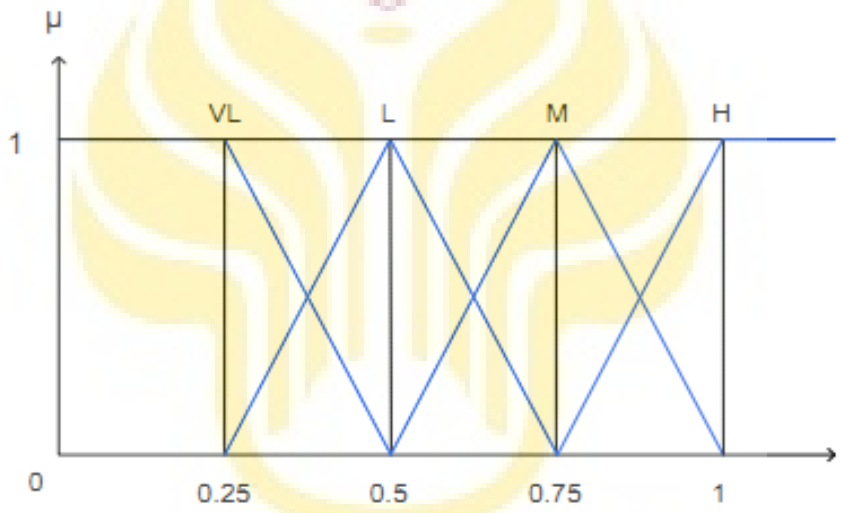
Tabel 2.2 Kriteria memilih mahasiswa berprestasi tingkat fakultas

No.	Kriteria	C
1	IPK (Indeks Prestasi Komulatif)	C1
2	Nilai TOEFL	C2
3	mlah dari jurnal yang telah dibuat	C3
4	Jumlah dari seminar/workshop yang pernah diikuti - Tingkat Jurusan - Tingkat Fakultas - Tingkat Universitas - Tingkat Nasional - Tingkat Internasional	C4
5	Jumlah komite yang diikuti - Tingkat Jurusan - Tingkat Fakultas - Tingkat Universitas	C5
6	Jumlah penghargaan pribadi - Tingkat Jurusan - Tingkat Fakultas	C6

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

No.	Kriteria	C
	- Tingkat Universitas - Tingkat Nasional - Tingkat Internasional	

Kriteria C1 dan C3 mempunyai 4 bilangan *fuzzy* yaitu Sangat Rendah (SR), Rendah (R), Sedang (S), dan Tinggi (T).



Gambar 2.4 Grafik variabel linguistik dari kriteria C1 dan C3

Keterangan:

VL = SR (Sangat Rendah).

L = R (Rendah)

M = S (Sedang)

H = T (Tinggi)

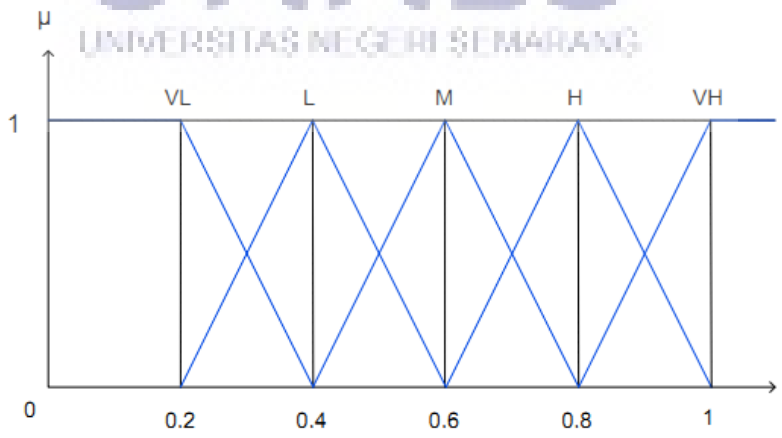
Tabel 2.3 Variabel linguistik dan nilai dari bilangan fuzzy dari IPK (C1)

IPK (C1)	Nama linguistik	Nilai linguistik
IPK < 2.51	Sangat Rendah	0.25
IPK 2.52 – 3.00	Rendah	0.5
IPK 3.01 – 3.50	Sedang	0.75
IPK > 3.50	Tinggi	1

Tabel 2.4 Variabel linguistik dan nilai bilangan fuzzy dari Jumlah jurnal (C3)

Jumlah jurna (C3)	Nama linguistik	Nilai linguistik
Jumlah jurnal < 3	Sangat Rendah	0.25
Jumlah jurnal 3 - 5	Rendah	0.5
Jumlah jurnal 6 – 10	Sedang	0.75
Jumlah jurnal > 10	Tinggi	1

Kriteria C2 mempunyai 5 bilangan *fuzzy* yaitu Sangat Rendah (SR), Rendah (R), Sedang (S), Tinggi (T), dan Sangat Tinggi (ST).



Gambar 2.5 Grafik variabel linguistik untuk kriteria Nilai TOEFL (C2).

Keterangan:

VL = SR (Sangat Rendah).

L = R (Rendah)

M = S (Sedang)

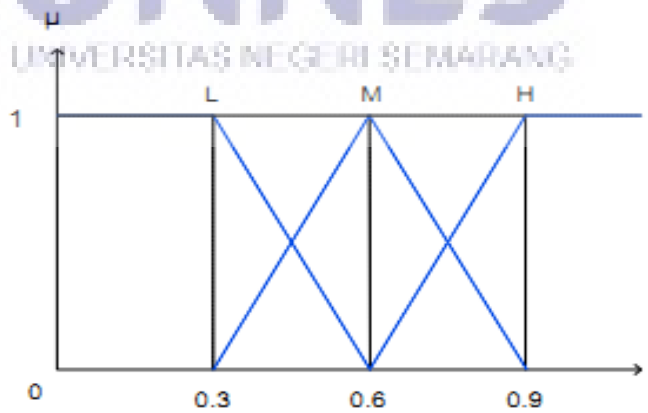
H = T (Tinggi)

VH= ST (sangat Tinggi)

Tabel 2.5 Variabel linguistik dan nilai bilangan fuzzy dari Nilai TOEFL (C2)

Nilai TOFL (C2)	Nama linguistik	Nilai linguistik
Nilai < 311	Sangat Rendah	0.2
Nilai 311 – 420	Rendah	0.4
Nilai 421 – 480	Sedang	0.6
Nilai 481 – 520	Tinggi	0.8
Nilai > 520	Sangat Tinggi	1

Kriteria C4, C%, dan C6 mempunyai 3 bilangan *fuzzy* yaitu Rendah (R), Sedang (S), dan Tinggi (T).



Gambar 2.6 Grafik variabel linguistik untuk kriteria (C4), (C5), dan (C6).

Keterangan:

L = R (Rendah)

M = S (Sedang)

H = T (Tinggi)

Tabel 2.6 Variabel linguistik dan nilai bilangan fuzzy Seminar/Workshop (C4)

Seminar/Workshop (C4)	Nama linguistik	Nilai linguistik
Seminar < 31	Rendah	0.3
Seminar 31 – 60	Sedang	0.6
Seminar > 60	Tinggi	0.9

Tabel 2.7 Variabel linguistik dan nilai bilangan fuzzy dari Komite (C5)

Komite (C5)	Nama linguistik	Nilai linguistik
Komite < 21	Rendah	0.3
Komite 21 – 40	Sedang	0.6
Komite > 40	Tinggi	0.9

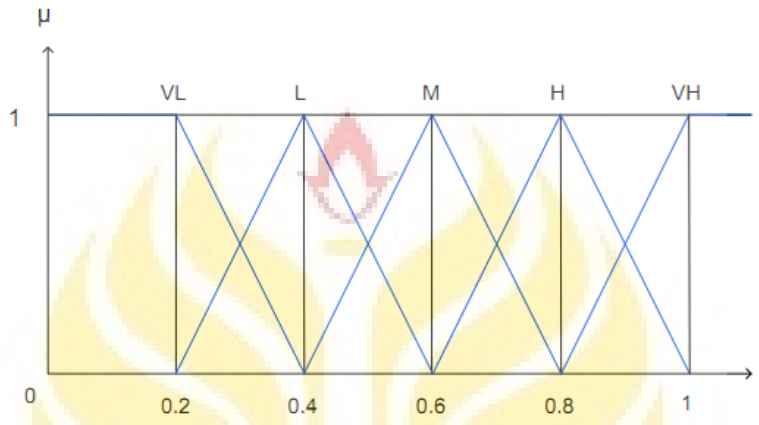
Tabel 2.8 Variabel linguistik dan nilai bilangan fuzzy dari Penghargaan (C6)

Penghargaan pribadi (C6)	Nama linguistik	Nilai linguistik
Penghargaan < 21	Rendah	0.3
Penghargaan 21 – 40	Sedang	0.6
Penghargaan > 40	Tinggi	0.9

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Masing-masing kriteria diberikan bobot prioritas (W). Terdiri dari lima bilangan *fuzzy* seperti Sangat Rendah (SR), Rendah (R), Sedang (S), Tinggi (T) dan Sangat Tinggi (ST).

Langkah 2: Memberi bobot/kepentingan dari setiap kriteria



Gambar 2.7 Grafik variabel linguistik dari setiap kriteria

Keterangan:

VL = SR (Sangat Rendah).

L = R (Rendah)

M = S (Sedang)

H = T (Tinggi)

VH= ST (sangat Tinggi)

Bobot dari setiap kriteria dalam pemilihan mahasiswa berprestasi adalah seperti berikut:

Tabel 2.9 Pembobotan dari setiap kriteria (W)

Kriteria	Bobot *fuzzy*
C1	Sangat Tinggi

Kriteria	Bobot *fuzzy*
C2	Tinggi
C3	Sedang
C4	Sangat Rendah
C5	Rendah
C6	Tinggi

Langkah 3: Menentukan matriks keputusan X

Tabel kecocokan data mahasiswa terhadap setiap kriteria dibentuk seperti di bawah ini.

Tabel 2.10 Kecocokan data alternatif terhadap kriteria.

Alternatif	Kriteria					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	1	0.6	0.5	0.9	0.6	0.9
A2	0.75	0.8	0.75	0.6	0.6	0.3
A3	0.75	0.8	0.5	0.6	0.6	0.3
A4	0.75	0.4	0.5	0.9	0.6	0.3
A5	1	0.4	0.75	0.9	0.6	0.6

Matriks keputusan (X):

$$X = \begin{bmatrix} 1 & 0.6 & 0.5 & 0.9 & 0.6 & 0.9 \\ 0.75 & 0.8 & 0.75 & 0.6 & 0.6 & 0.3 \\ 0.75 & 0.8 & 0.5 & 0.6 & 0.6 & 0.3 \\ 0.75 & 0.4 & 0.5 & 0.9 & 0.6 & 0.3 \\ 1 & 0.4 & 0.75 & 0.9 & 0.6 & 0.6 \end{bmatrix}$$

Langkah 4: Menormalisasi matriks keputusan X

Contoh perhitungan penormalisasian matrik keputusan X menjadi matriks ternormalisasi (R) dari alternatif A1 untuk kriteria C1.

$$r_{11} = \frac{1}{\text{Max}\{1; 0.75; 0.75; 0.75; 1\}} = \frac{1}{1} = 1$$

Dihasilkan matiks ternormalisasi (R):

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 0.75 & 0.67 & 1 & 1 & 1 \\ 0.75 & 1 & 1 & 0.67 & 1 & 0.33 \\ 0.75 & 1 & 0.67 & 0.67 & 1 & 0.33 \\ 0.75 & 0.5 & 0.67 & 1 & 1 & 0.33 \\ 1 & 0.5 & 1 & 1 & 1 & 0.67 \end{bmatrix}$$

Langkah 5: Menghitung hasil akhir (V_i) dan meranking berdasarkan hasil V_i terbesar.

Bobot kepentingan dari setiap kriteria =

[C1; C2; C3; C4; C5; C6]

[Sangat Tinggi; Tinggi; Sedang; Sangat Rendah; Rendah; Tinggi]

W = [1; 0.8; 0.6; 0.2; 0.4; 0.8]

Contoh dari perhitungan Vi dari V alternatif 1 (V_1):

$$V1 = (1)(1) + (0.8)(0.75) + (0.6)(0.67) + (0.2)(1) + (0.4)(1) + (0.8)(1)$$

$$= 1 + 0.536 + 0.402 + 0.2 + 0.4 + 0.8$$

$$= 3.338$$

Berdasarkan perhitungan seperti di atas, dihasilkan hasil seperti berikut:

Tabel 2.11 Hasil akhir perankingan alternatif

Alternatif	Nilai Vi	Ranking
A1	3.338	1
A2	2.948	3
A3	2.886	4
A4	2.416	5
A5	3.136	2

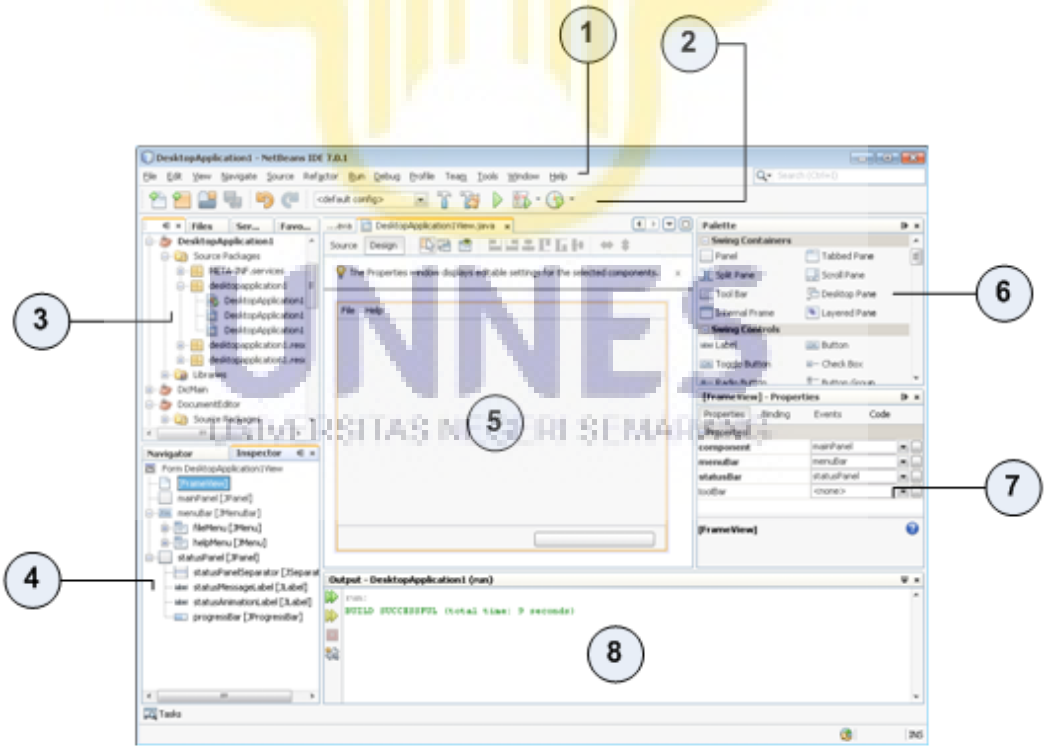
Berdasarkan tabel di atas, maka alternatif 1 (A1) merupakan alternatif/pilihan terbaik sebagai mahasiswa berprestasi.

2.5 Java Desktop Application

Java merupakan bahasa pemrograman berorientasi objek dan *multi-platform*, dikembangkan oleh SUN Micro System dengan jumlah keunggulan yang memungkinkan *java* dijadikan sebagai bahasa pengembang entreprise. *Java* merupakan bahasa yang *powerfull* yang bisa digunakan dalam hampir semua bentuk pengembangan software. Anda dapat menggunakan java untuk membuat game, aplikasi desktop, aplikasi web, aplikasi enterprise, aplikasi jaringan, dan lain-lain. Yang menarik adalah bahwa java bias digunakan untuk membuat laporan yang dapat berjalan di atas HP, PDA, dan peralatan lain yang dilengkapi dengan *Java Virtual Machine* (JVM) (Rusmayanti, 2013 : 36).

2.5.1 Netbeans IDE

Netbeans adalah sebuah aplikasi Integrated Development Environment (IDE) yang berbasiskan *Java* dari Sun Microsystems yang berjalan di atas swing. Swing merupakan sebuah teknologi Java untuk pengembangan aplikasi dekstop yang dapat berjalan pada berbagai macam platform seperti windows, linux, Mac OS X dan Solaris. NetBeans mempunyai lingkup pemrograman *java* terintergrasi dalam suatu perangkat lunak yang di dalamnya menyediankan pembangunan pemrograman GUI, text editor, complier. NetBeans adalah sebuah perangkat lunak open source sehingga dapat digunakan secara gratis untuk keperluan komersial maupun nonkomersia (Rusmayanti, 2013 : 36). Berikut ini adalah tampilan dari Netbeans IDE.



Gambar 2.8 Tampilan Netbeans IDE

Keterangan :

1. Menu Bar
2. Toolbar
3. Project Explorer
4. Daftar Komponen yang digunakan
5. Jendela Utama
6. Kontrol Komponen (Componen Pallete)
7. Jendela Properties
8. Jendela Keluaran (debuging)

2.5.2 Sistem Basis Data

Basis data merupakan komponen terpenting dalam pembangunan SI, karena menjadi tempat untuk menampung dan mengorganisasikan seluruh data yang ada dalam sistem, sehingga dapat dieksplorasi untuk menyusun informasi-informasi dalam berbagai bentuk. Basis data merupakan himpunan kelompok data yang saling berkaitan. Dengan basis data, pengguna dapat menyimpan data secara terorganisasi. Setelah data disimpan, informasi harus mudah diambil. Prinsip utama basis data adalah pengaturan data dengan tujuan utama fleksibilitas dan kecepatan dalam pengambilan data kembali. Bahasa basis data (database language) adalah suatu cara untuk berinteraksi atau berkomunikasi antara pemakai dengan basis data yang diatur dalam bahasa khusus yang ditetapkan oleh perusahaan. Database language dipilah menjadi 3 yaitu :

1. Data Definition Language (DDL),
2. Data Manipulation Language (DML), dan

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

3. Data Control Language (DCL).

DDL merupakan singkatan dari Data Definition Language yang juga bagian dari strutured query language (SQL). DDL berfungsi lebih ke dalam memanipulasi struktur dari database. DDL digunakan untuk membuat tabel atau menghapus tabel, membuat key atau indeks, membuat relasi antartabel. Structured Query Language (SQL) adalah sekumpulan sintaks-sintaks atau statement untuk mengakses data dalam database, tetapi SQL sendiri juga bisa digunakan untuk melakukan proses insert, update atau delete ke dalam suatu database. Sintaks-sintaks ini yang disebut dengan Data Manipulation Language (DML) yang merupakan bagian dari SQL. Data Control Language (DCL) merupakan kelompok perintah yang berisi untuk mengendalikan pangaksesan data DCL digunakan untuk menangani masalah keamanan dalam database server (Watung dkk, 2014 : 2).

2.5.3 MySQL

MySQL adalah Relational Database Management System (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (General Public License). Dimana setiap orang bebas untuk menggunakan MySQL, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database sejak lama, yaitu SQL (Structured Query Language).

SQL adalah sebuah konsep pengoperasian database, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis. Keandalan suatu sistem database (DBMS) dapat diketahui dari cara kerja optimizer-nya dalam melakukan proses

perintah-perintah SQL, yang dibuat oleh user maupun program-program aplikasinya. Sebagai database server, MySQL dapat dikatakan lebih unggul dibandingkan database server lainnya dalam query data. Hal ini terbukti untuk query yang dilakukan oleh single user, kecepatan query MySQL bisa sepuluh kali lebih cepat dari PostgreSQL dan lima kali lebih cepat dibandingkan Interbase. MySQL memiliki beberapa keistimewaan, antara lain (Watung dkk, 2014 : 2-3) :

1. Portabilitas. MySQL dapat berjalan stabil pada berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux, FreeBSD, Mac Os X Server, Solaris, Amiga, dan masih banyak lagi.
2. *Open Source*. MySQL didistribusikan secara open source, dibawah lisensi GPL sehingga dapat digunakan secara cuma-cuma.
3. *Multiuser*. MySQL dapat digunakan oleh beberapa user dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah atau konflik.
4. *Performance tuning*. MySQL memiliki kecepatan yang menakjubkan dalam menangani query sederhana, dengan kata lain dapat memproses lebih banyak SQL per satuan waktu.
5. Jenis Kolom. MySQL memiliki tipe kolom yang sangat kompleks, seperti signed / unsigned integer, loat, double, char, text, date, timestamp, dan lain-lain.
6. Perintah dan Fungsi. MySQL memiliki operator dan fungsi secara penuh yang mendukung perintah Select dan Where dalam perintah (query). Keamanan. MySQL memiliki beberapa lapisan sekuritas seperti level subnetmask, nama host, dan izin akses user dengan sistem perizinan yang mendetail serta sandi terenkripsi.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

7. Skalabilitas dan Pembatasan. MySQL mampu menangani basis data dalam skala besar, dengan jumlah rekaman (records) lebih dari 50 juta dan 60 ribu tabel serta 5 milyar baris. Selain itu batas indeks yang dapat ditampung mencapai 32 indeks pada tiap tabelnya.
8. Antar Muka. MySQL memiliki *interface* (antar muka) terhadap berbagai aplikasi dan bahasa pemrograman dengan menggunakan fungsi API (Application Programming *Interface*).

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat diambil simpulan sebagai berikut :

1. Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Beasiswa dibangun untuk membantu pihak SMK N 1 Pedan dalam proses seleksi siswa penerima beasiswa. Sistem ini dibangun dengan metode pengembangan *software* model *waterfall* yang dimulai dengan tahap analisa kebutuhan, yaitu kebutuhan akan sistem yang bisa membantu pihak SMK N 1 Pedan dalam proses seleksi siswa penerima beasiswa. Tahap kedua adalah mendesain sistem yang dimulai dari desain berorientasi objek, desain tampilan (*interface*), dan desain basis data. Tahap ketiga adalah implementasi atau pembuatan sistem, pada tahap implementasi ini digunakan bahasa pemrograman *Java* dengan konsep PBO(Pemrograman Berorientasi Objek). Tahap keempat berisi pengujian sistem yang berisi 3 pengujian, yaitu pengujian *Black Box* untuk menguji fungsi-fungsi khusus di dalam sistem, pengujian kinerja sistem untuk mengetahui hasil rekomendasi sistem, serta uji pengguna untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna terhadap performa dari SPK Seleksi Beasiswa ini. Dan terakhir tahap kelima adalah penerapan dan perawatan sistem, yaitu penerapan sistem di SMK N 1 Pedan serta perawatan pada sistem agar sistem tetap bekerja dengan baik.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2. Sistem SPK Seleksi Beasiswa mempunyai fitur untuk menyimpan, mengubah, dan menghapus data siswa calon serta penerima beasiswa. Kemudian fitur untuk melakukan seleksi siswa penerima beasiswa dengan memberikan rekomendasi berupa model perankingan berdasarkan implementasi dari metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dalam sistem. Tersedia juga fitur bantuan untuk memandu pengguna dalam mengoperasikan sistem ini. Level pengguna di dalam SPK Seleksi Beasiswa ini dibagi menjadi 3, yaitu Admin, Validator, dan Pengentri Data. Pengguna pada level Admin di sini adalah kepala sekolah atau bendahara sekolah. Untuk level Validator adalah panitia beasiswa sekolah yang mempunyai wewenang untuk menyeleksi siswa calon penerima beasiswa, sedangkan pengentri data adalah ketua kelas yang membantu dalam menginputkan data-data siswa calon penerima beasiswa.

5.2 Saran

Saran penulis untuk pengembangan lebih lanjut dari penelitian ini adalah:

1. Sistem ini perlu dikembangakan dengan menggabungkan dengan metode lain agar hasil rekomendasi siswa penerima beasiswa menjadi lebih baik.
2. SPK Penerima Beasiswa ini perlu ditambahkan fungsi-fungsi lain untuk membantu mempermudah dalam mengelola data siswa pendaftar maupun siswa penerima beasiswa.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR PUSTAKA

Afyenni, R., 2014. Perancangan Data Flow Diagram Untuk Sistem Informasi Sekolah, *Jurnal TEKNOIF*, 2 (1), 35-39.

Artana, K. B., 2008. Pengambilan Keputusan Kriteria Jamak (MCDM) Untuk Pemilihan Lokasi Floating Storage And Regasification Unit (Fsru): Studi Kasus Suplai Lng Dari Ladang Tangguh Ke Bali, *Jurnal Teknik Industri – ITS*, 10(2), 97-111.

Astuti, M. W., 2012. Sistem Penunjang Keputusan Evaluasi Kinerja Dosen Berdasarkan Penilaian Mahasiswa Dengan Metode Fuzzy MCDM, *Skripsi*, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Informasi Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Komputer (STMIK), Banjarbaru.

Connolly, Thomas and Begg, Carolyn. (2002). Database Systems : A Practical Approach to Design, Implementation, and Management, 4rd edition. Addison Wesley, England

Deni, W., Sudana, O., dan Sasmita, A., 2013. Analysis and Implementation Fuzzy Multi-Attribute Decision Making SAW Method for Selection of High Achieving Students in Faculty Level, *International Journal of Computer Science Issues*, 10 (2), 674-680

Desanti, R.I., Suryasari, Greecia P.G. 2010. Analisa Proses Bisnis Sistem Penggajian dan Pinjaman Pegawai Studi Kasus Perusahaan Industri Kertas PT UNIPA DAYA. *Seminar Nasional Informatikai 2010 (SemnasIF 2010). UPN "Veteran" Yogyakarta. 157-166.*

Diah, A. K., dkk, 2013. Laporan Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Di SMA N 1 Brebes Dengan Metode Fmadm Dengan Metode SAW, *https://www.academia.edu/7473084/Laporan-spk-fmadm-dg-saw_1* . [diakses pada 5 Juli 2015, 20:12].

Eniyati, S., 2011. Perancangan Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan untuk Penerimaan Beasiswa dengan Metode *SAW* (*Simple Additive Weighting*), *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, 12 (2), 171-176.

Haviluddin. 2011. Memahami Penggunaan UML (*Unified Modelling Language*). *Jurnal Informatika Mulawarman 16(1): 1-15*.

Kartiko, D., 2010. Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa di PT. Indomarco Prismatama Cabang Bandung, *Skripsi*, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Komputer Indonrsia, Bandung.

Kusumadewi, Sri. Hartati, S. Harjoko, A. dan Wardoyo, R. 2006. Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM). Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.

Munawar. (2005), Pemodelan Visual dengan UML, Graha Ilmu, Yogyakarta, 17-100.

Nugroho, A., 2005. Analisis dan Perancangan Sistem Informasi dengan Berorientasi Object. Bandung: Informatika.

Nugroho, Eddy Prasetyo, dkk. 2009. Rekayasa Perangkat Lunak. Bandung: Politeknik Telkom.

Pratiwi, D., Lestari, J. P., dan Agusthina, R. D., 2014. Decision Support System to Majoring High School Student Using Simple Additive Weighting Method, *International Journal of Computer Trends and Technology(IJCTT)*, 10 (3), 153-159.

Pressman, Roger. 2012. Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi. Yogyakarta : Andi.

Putra, A., dan Hardiyanti, D. Y., 2011. Penentuan Penerima Beasiswa Dengan Menggunakan Fuzzy MADM, *Jurnal Sistem Informasi (JSI)*, 3 (1), 286-293.

Rizal, 2013. Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Calon Penerima Beasiswa Pada Universitas Malikussaleh, *Jurnal Penelitian Teknik Informatika Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe - Aceh*, 2 (1), 113-124.

Rusmayanti, A., 2015. Sistem Informasi Pengelolaan Keuangan Pada Desa Ngadirejan, *Speed Journal – Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*, 12 (1), 35-39.

Sagar, M. K., Jayaswal, P., dan Kushwah, K., 2013. Exploring Fuzzy SAW Method for Maintenance Strategy Selection Problem of Material Handling Equipment, *International Journal of Current Engineering and Technology*, 3(2), 600-605.

Sauter, V., 1997. Decision Support Systems : an Applied Managerial Approach. John Wiley & Sons, New York.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Sommerville, Ian. 2011. Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak). Jakarta: Erlangga.

Sulistiyo, H., 2010. Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Penerima Beasiswa Di SMA Negeri 6 Pandeglang, *Skripsi*, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Komputer Indonrsia, Bandung.

Sumarta, T., B. Siswoyo., N. Juhana. 2004. Perancangan Model Berorientasi Objek Menggunakan Unified Modelling Language (UML) Studi Kasus Pengolahan Parkir pada PT. TRIKARYA ABADI. Universitas Komputer Indonesia. *http://rio_wirawan.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/29293/jbptunikompp-gdl-s1-2004-tsumartani-792-JURNAL.pdf*. [diakses pada 27 September 2015. 19:43].

Tominanto, 2012. SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DENGAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) UNTUK PENENTUAN PRESTASI KINERJA DOKTER PADA RSUD. SUKOHARJO, Infokes, 2 (1), 1-15.

Turban, E., Aronson, J. E., dan Liang, T. P., 2005. Decision Support Systems and Intelligent Systems 7th Ed. New Jersey: Pearson Education.

Watung, I. A., Sinsuw, A. A. E, Paturusi, S. D. E., dan Najoan, X. B. N., 2014. Perancangan Sistem Informasi Data Alumni Fakultas Teknik Unsrat Berbasis Web, *e-journal Teknik Elektro dan Komputer-UNSRAT*, 3 (1), 1-9.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG