

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM MEMILIH
SEKOLAH MENENGAH ATAS DI KOTA KENDARI
BERDASARKAN METODE *FUZZY ANALITYCAL*
HIERARCHY PROCESS BERBASIS WEB**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Komputer**



NURNILA

1112001020

**PROGRAM SARJANA STRATA 1
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2016**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama	: Nurnila
NIM	: 1112001020
Program Studi	: Informatika
Fakultas	: Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi	: Sistem Pendukung Keputusan dalam Memilih Sekolah Menengah Atas di Kota Kendari Berdasarkan Metode <i>Fuzzy Analytical Hierarchy Process</i> Berbasis Web

Telah disetujui oleh pembimbing tugas akhir untuk diajukan ke sidang tugas akhir.

Jakarta, 11 Agustus 2016

Menyetujui,

Dosen Pembimbing,

Yusuf Lestanto, S.T., M.Sc

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahrabbi'lamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang selalu memberikan ilmu serta melimpahkan nikmat, rahmat, dan karunia-Nya sehingga tugas akhir yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan dalam Memilih Sekolah Menengah Atas di Kota Kendari Berdasarkan Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (F-AHP) berbasis Web” dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam senantiasa penulis haturkan kepada Rasulullah SAW, keluarga dan para sahabatnya yang telah membimbing umatnya ke masa yang terang benderang penuh dengan cahaya iman.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai hambatan dan kesulitan dari awal hingga akhir penyusunan. Namun berkat bimbingan, pengetahuan, arahan dari dosen pembimbing Bapak Yusuf Lestanto, S.T., M.Sc akhirnya hambatan dan kesulitan dapat diatasi. Selain itu, penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada beliau atas waktu, tenaga dan pikiran yang telah diberikan untuk membantu proses penyusunan tugas akhir. Begitu banyak pihak yang telah memberikan doa, masukan, bantuan, semangat dan nasihat selama penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis sampaikan juga terima kasih banyak kepada :

1. Bapak (Alm) La huni, S.E, dan Ibu Hj.Nuriati, S.E. Terima kasih untuk doa, dukungan, semangat, nasehat dan didikan selama ini. Ketulusan cinta yang diberikan membuat saya menjadi seseorang yang selalu berbahagia. Skripsi ini adalah persembahan cinta untuk kalian.
2. Bapak Dr. Hoga Saragih, S.T., M.T selaku Kepala Program Studi Informatika yang tak hentinya memberi motivasi dan selalu mengingatkan untuk mengerjakan skripsi.
3. Bapak Guson P. Kuntarto, S.T, M.Eng, Ph.D, selaku pembahas seminar proposal yang memberikan saran dan masukan.
4. Fitriani, S.T, M.Si, kakak yang selalu memberikan dukungan, memberikan bantuan saat dibutuhkan dan selalu menjadi penyemangat saat mengalami kesulitan. Terima kasih selalu menjadi motivasi saya dan selalu

mengingatkan sesuatu jika saya berbuat kesalahan selama ini. Saya selalu bangga terhadapmu.

5. Nurlaila dan Muhammad Nasir Yusuf, kedua adik yang selalu menanyakan tentang skripsi yang saya kerjakan, terima kasih untuk perhatian, doa, canda dan tawanya. Saya sangat bahagia dan kalian adalah motivasi saya untuk selalu melakukan dan memberikan yang terbaik.
6. Om Baharuddin, Tante, kak Yuni dan keluarga. Rudi Hariman S.T, sodara laki-laki yang selalu bikin bahagia. Ayah, Mami, Kak Deni, Kak Syulfah, Kak Lisa, Kak Mega, dan Kak Eka. Terima kasih atas perhatiannya selama saya berada di Jakarta. Bantuan dan dukungan dari kalian sangat berarti buat saya. Terlalu banyak cinta yang kalian berikan untuk saya.
7. Andre Arsyian Djordi, terima kasih untuk waktunya dalam membantu proses penyelesaian skripsi ini. Fransiska Mariske Poli, Hasnah Hamzah, Rafael Tri Angga Indra Kusuma, Firdaus Angga, Angel Nina Koten, Yogi Dwijaya Perkasa dan Pragita Shinta Uli Sitorus, teman seperjuangan selama di Jakarta. Terima Kasih untuk waktunya dan penyemangatnya selama ini.
8. Muhammad Nur Arif. Terima kasih untuk bantuan dan penyemangatnya yang berbeda. Buat Novirastasya, Indah Kemala Khayati, Andi Dea Lovitasari Asweda, Arum Gusfika Putri, Wd. Rachmatiah, dan Susilo Saputra Silondae dan Ka Putri RW, Sahabat yang selalu memberikan perhatian walaupun di tempat yang berbeda. Terima kasih untuk doa, cinta dan perhatian kalian yang luar biasa, ucapan rindu kalian menjadi penyemangat saya agar bisa menyelesaikan skripsi dengan baik.
9. Fauzan Al-Agung, Rizky Faisal Akbarie, Muhammad Lutfi Afandi teman seperjuangan dalam menyelesaikan skripsi. Terima kasih atas kesabaran dan pengertiannya selama ini.
10. Semua teman-teman tercinta jurusan Informatika 2011 di Universitas Bakrie, terima kasih untuk segala cerita selama ini.
11. Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik yang disengaja maupun membantu secara tidak sengaja.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan memberikan keberkahan kepada kita. Semoga tugas akhir ini memberikan informasi yang berguna dan dapat bermanfaat bagi berbagai kalangan bidang pendidikan, khususnya bidang Informatika

Jakarta, Agustus 2016

Nurnila

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM MEMILIH SEKOLAH
MENENGAH ATAS DI KOTA KENDARI BERDASARKAN METODE
FUZZY ANALITYCAL HIERARCHY PROCESS BERBASIS WEB**

Nurnila

ABSTRAK

Pemilihan sekolah merupakan persoalan pengambilan keputusan multi-kriteria (*Multi Criteria Decision Making/MCDM*) ini disebabkan banyaknya kriteria yang mempengaruhi pemilihan sekolah. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : prestasi akademik, prestasi non-akademik, lokasi strategis, tingkat keamanan sekolah, tingkat kenyamanan, sarana transportasi, kelengkapan sarana sekolah, kelengkapan prasarana dan biaya sekolah. Sistem Pendukung Keputusan dalam memilih Sekolah Menengah Atas berdasarkan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* diharapkan mampu memecahkan masalah pemilihan SMA dengan banyaknya kriteria.

Kata Kunci : *Multi Criteria Decision Making*, Sistem Pendukung Keputusan, *Fuzzy Analytical Hierarchy Process*,.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
UNGKAPAN TERIMA KASIH.....	iii
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR RUMUS	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
2. LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)	5
2.2.1 Konsep Dasar Sistem Pendukung Keputusan	5
2.2.2 Komponen Sistem Pendukung Keputusan	6
2.3 Pengenalan <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP).....	8
2.3.1 Pengertian Model AHP	8
2.3.2 Langkah-langkah AHP.....	11
2.4 Logika <i>Fuzzy</i>	16
2.5 <i>Fuzzy</i> AHP	17
2.5.1 <i>Triangular Fuzzy Number</i>	18
2.5.2 Operasi Matematika <i>Triangular Fuzzy Number</i>	19

2.5.3	Variable Lingustik.....	19
2.5.4	Metode <i>Fuzzy AHP</i>	20
3.	METODE PENELITIAN.....	22
3.1	Kerangka Kerja Penelitian.....	22
3.2	Metodologi Pengumpulan Data	24
4.	HASIL DAN IMPLEMENTASI.....	26
4.1	Perancangan <i>Decision Support System</i>	26
4.1.1	Studi Literatur	26
4.2	Analisa Kebutuhan	27
4.3	Perancangan dan Pengembangan Sistem.....	28
4.3.1	Perancangan Sistem	28
4.3.2	Perancangan Manajemen Model	29
4.4	Perancangan Subsistem Antarmuka	51
4.4.1	Perancangan Antarmuka Admin	51
4.4.2	Perancangan Antarmuka <i>user</i>	53
4.5	Perancangan Database	57
4.5.1	<i>Conceptual Database</i>	57
4.5.2	<i>Logical Database</i>	58
4.5.3	<i>Physical Database</i>	58
4.6	Perancangan Perangkat Lunak.....	59
4.6.1	<i>Use Case Diagram</i>	60
4.6.2	<i>Activity Diagram</i>	69
4.6.3	<i>Sequence Diagram</i>	70
4.6.4	<i>Class Diagram</i>	73
4.7	Pengujian Sistem	74
4.7.1	Pengujian Validasi	74
4.7.2	<i>Acceptance Testing</i>	76
4.7.3	Pengujian Akurasi	79
4.8	Implementasi Sistem.....	82
4.8.1	Informasi Hardware dan Software	82
4.8.2	Implementasi Algoritma.....	83
4.8.2.1	Implementasi Algoritma <i>class database</i>	83

4.8.2.2	Implementasi Algoritma <i>class admin</i>	84
4.8.2.3	Implementasi Algoritma <i>class user</i>	86
4.8.2.4	Implementasi Metode FAHP ke dalam code PHP	87
4.9	Implementasi <i>User Interface</i>	97
4.9.1	Implementasi Menu Login	97
4.9.2	Implementasi Menu Utama	98
4.9.3	Implementasi Menu Informasi Sekolah Admin	98
4.9.4	Implementasi Menu <i>Edit</i> Data Admin	99
4.9.5	Implementasi Menu <i>add</i> Sekolah Admin.....	99
4.9.6	Implementasi Menu Lokasi SMA	99
4.9.7	Implementasi Menu Rekomendasi SMA	100
4.9.8	Implementasi Menu Tes	100
4.9.9	Implementasi Menu Hasil	101
4.9.10	Implementasi Menu <i>About Me</i>	101
5.	PENUTUP.....	102
5.1	Kesimpulan.....	103
5.2	Saran	103
	DAFTAR PUSTAKA	105
	LAMPIRAN	108

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Hierarchy Analytical Hierarchy Process</i>	9
Gambar 2.2 Manfaat <i>Analytical Hierarchy Process</i>	10
Gambar 2.3 Rasio Fungsi Keanggotaan <i>Triangular Fuzzy Number</i>	18
Gambar 3.1 Kerangka Kerja Penelitian menggunakan metode <i>waterfall</i>	23
Gambar 4.1 Hierarki Pemilihan SMA Negeri di Kota Kendari	26
Gambar 4.2 Diagram Perancangan Sistem.....	29
Gambar 4.3 <i>Flowchart</i> sistem untuk SPK pemilihan SMA.....	30
Gambar 4.4 <i>Site Map</i> Halaman Admin	51
Gambar 4.5 Halaman <i>Login</i>	51
Gambar 4.6 Halaman Utama <i>Admin</i>	52
Gambar 4.7 Halaman <i>Manage Website</i>	53
Gambar 4.8 <i>Site Map</i> Halaman <i>User</i>	54
Gambar 4.9 Halaman Utama <i>User</i>	54
Gambar 4.10 Halaman Informasi SMA	55
Gambar 4.11 Halaman Keterangan dalam memilih SMA	55
Gambar 4.12 Halaman Pemilihan Kriteria SMA	56
Gambar 4.13 Halaman Hasil Rekomendasi SMA.....	56
Gambar 4.14 <i>Conceptual Database</i> SPK Pemilihan SMA.....	57
Gambar 4.15 <i>Logical Database</i>	58
Gambar 4.16 <i>Physical Database</i>	59
Gambar 4.17 <i>Use Case Diagram</i> Sistem	60
Gambar 4.18 <i>Activity Diagram</i> <i>User</i>	69
Gambar 4.19 <i>Sequence Diagram</i> Pemilihan Kriteria (FAHP).....	70
Gambar 4.20 <i>Sequence Diagram</i> Pemilihan Kriteria (FAHP).....	71
Gambar 4.21 <i>Sequence Diagram</i> lihat data.....	72
Gambar 4.22 <i>Class Diagram</i> System	73
Gambar 4.23 Skala <i>Interval</i>	78

Gambar 4.24 Tampilan Menu Login.....	97
Gambar 4.25 Tampilan Menu Utama.....	98
Gambar 4.26 Tampilan Menu Info Sekolah.....	98
Gambar 4.27 Tampilan Menu <i>Edit</i> Data Admin.....	99
Gambar 4.28 Tampilan Menu <i>Edit</i> Data Admin.....	99
Gambar 4.29 Tampilan Menu Lokasi SMA.....	100
Gambar 4.30 Tampilan Menu Rekomendasi SMA.....	100
Gambar 4.31 Tampilan Menu Tes	101
Gambar 4.32 Tampilan Menu Hasil.....	101
Gambar 4.33 Tampilan Menu <i>About Me</i>	102

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Berpasangan AHP	13
Tabel 2.2 Random Index	16
Tabel 2.3 Fuzzifikasi Perbandingan kepentingan antara dua kriteria	17
Tabel 4.1 Parameter Ukuran berdasarkan Prestasi Akademik	32
Tabel 4.2 Parameter Ukuran berdasarkan Prestasi non-Akademik.....	32
Tabel 4.3 Parameter Ukuran berdasarkan Lokasi Strategis	32
Tabel 4.4 Parameter Ukuran berdasarkan Tingkat Keamanan.....	33
Tabel 4.5 Parameter Ukuran berdasarkan Tingkat Kenyamanan.....	33
Tabel 4.6 Parameter Ukuran berdasarkan Sarana Transportasi	33
Tabel 4.7 Parameter Ukuran berdasarkan Kelengkapan Sarana	33
Tabel 4.8 Parameter Ukuran berdasarkan Kelengkapan Prasarana	34
Tabel 4.9 Parameter Ukuran berdasarkan Biaya Sekolah.....	34
Tabel 4.10 Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan	34
Tabel 4.11 Perbandingan berpasangan antar Kriteria Pemilihan SMA	35
Tabel 4.12 Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis <i>Fuzzy</i> (Si)	37
Tabel 4.13 Perengkingan Bobot Global Kriteria Pemilihan SMA.....	43
Tabel 4.14 Hasil Pembagian Bobot Sistesis dengan Bobot Global	44
Tabel 4.15 Nilai Sintesis <i>Fuzzy</i> (Si) Alternatif untuk Kriteria 1	45
Tabel 4.16 Bobot alternatif Pemilihan SMA Negeri di Kota Kendari.....	49
Tabel 4.17 Penegkingan Bobot Pemilihan SMA	50
Tabel 4.18 Deskripsi Entitas SPK Pemilihan SMA	57
Tabel 4.19 Deskripsi <i>Use Case Login</i>	60
Tabel 4.20 Deskripsi <i>Use Case Lihat Menu</i>	61
Tabel 4.21 Deskripsi <i>Use Case Lihat Informasi SMA</i>	62
Tabel 4.22 Deskripsi <i>Use Case Kriteria sesuai Prioritas Utama</i>	62
Tabel 4.23 Deskripsi <i>Use Case Perhitungan Fuzzy AHP</i>	63
Tabel 4.24 Deskripsi <i>Use Case Lihat Hasil</i>	64
Tabel 4.25 Deskripsi <i>Use Case Manage Website</i>	65
Tabel 4.26 Deskripsi <i>Use Case Login</i>	65
Tabel 4.27 Deskripsi <i>Use Case Tambah Data</i>	66

Tabel 4.28 Deskripsi <i>Use Case</i> Ubah Data.....	67
Tabel 4.29 Deskripsi <i>Use Case</i> Hapus Data	68
Tabel 4.30 Pengujian Halaman Admin	74
Tabel 4.31 Pengujian Halaman Siswa.....	75
Tabel 4.32 <i>Form User Acceptance Test</i>	76
Tabel 4.33 Kategori Skala Penilaian	78
Tabel 4.34 Perbandingan Pengujian Sistem dan <i>Spreadsheet</i>	79
Tabel 4.35 <i>Tools</i> Pemograman dan Komponen	82

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Menghitung Matriks Perbandingan Berpasangan.....	12
Rumus 2.2 Menghitung Nilai <i>Eigen Vector</i>	15
Rumus 2.3 Menghitung Total komponen <i>Eigen Vector</i>	15
Rumus 2.4 Menghitung Total komponen <i>Eigen Vector</i>	15
Rumus 2.5 Menghitung <i>Consistency Index</i> (CI)	16
Rumus 2.6 Menghitung <i>Consistency Ratio</i> (CR).....	17
Rumus 2.7 Menghitung <i>Sintesis Fuzzy</i> (SI)	20
Rumus 2.8 Menghitung <i>Sintesis Fuzzy</i> (SI)	20
Rumus 2.9 Menghitung <i>Sintesis Fuzzy</i> (SI)	20
Rumus 2.10 Menghitung Nilai <i>Vector</i> (V).....	20
Rumus 2.11 Menghitung Nilai <i>Vector</i> (V).....	21
Rumus 2.12 Menghitung Nilai <i>Vector</i> (V).....	21
Rumus 2.13 Menghitung Nilai <i>Vector</i> (V).....	21
Rumus 2.14 Menghitung Bobot Vektir (W').....	21
Rumus 2.15 Menghitung Normalisasi Nilai Bobot Vektor <i>Fuzzy</i> (W).....	21
Rumus 2.16 Menghitung Skala Interval.....	78
Rumus 2.17 Menghitung Tingkat Akurasi.....	82
Rumus 2.18 Menghitung Akurasi	82

DAFTAR SINGKATAN

SMA	: Sekolah Menengah Atas
SMK	: Sekolah Menengah Kejuruan
MCDM	: <i>Multi Criteria Decision Making</i>
AHP	: <i>Analytical Hierarchy Process</i>
FAHP	: <i>Fuzzy Analytical Hierarchy Process</i>
SAW	: <i>Simple Additive Weighting</i>
TOPSIS	: <i>Technique for Order by Similary to Ideal Solution</i>
ITS	: Institute Teknologi Sepuluh Nopember
DBMS	: <i>Database Management System</i>
PWS	: <i>Pairwise Comparison Matriks</i>
SDLC	: <i>Software Development Life Cycle</i>
CI	: <i>Consistency Index</i>
CR	: <i>Consistency Ratio</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Software Requirement Specification</i>	108
Lampiran 2. Kuesioner.....	131
Lampiran 3. Dokumentasi Pengujian Sistem	136

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Sekolah merupakan lembaga pendidikan formal yang sistematis melaksanakan program bimbingan, pengajaran, dan latihan dalam rangka membantu siswa agar mampu mengembangkan potensinya baik yang menyangkut spiritual intelektual, emosional, maupun sosial [1]. Berdasarkan kepadatan penduduk, kota Kendari memiliki 314.126 jiwa penduduk dengan memiliki 10 kecamatan [2]. Kota Kendari merupakan kota yang berkembang dengan memiliki 221 sekolah yang tersebar di beberapa kecamatan baik SD, SMP dan SMA yang terdiri dari sekolah negeri, swasta, kejuruan dan sederajat [3].

Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) baik negeri maupun swasta, kota Kendari memiliki 44 SMA dan SMK yang tersebar di beberapa kecamatan kota Kendari [4]. Hal itu membuat siswa yang bersangkutan bingung menentukan sekolah sehingga dibutuhkan suatu proses pengambilan keputusan yang dapat membantu siswa dalam mencari sekolah yang tepat dan sesuai dengan kemampuan yang dimiliki. Proses pemilihan sekolah berdasarkan kriteria – kriteria yang telah ditetapkan. Kriteria – kriteria tersebut akan dijadikan tolak ukur sudut mana sekolah akan dinilai dan dievaluasi. Beberapa kriteria yang menjadi pertimbangan siswa yaitu pendidikan yang berupa prestasi sekolah, fasilitas sekolah yang berupa sarana dan prasarana sekolah, lokasi sekolah, ataupun faktor biaya pendidikan [10]. Dengan beberapa kriteria penilaian membuat evaluasi dalam memilih sekolah menjadi lebih kompleks. Namun, kriteria tersebut menimbulkan masalah yaitu menentukan prioritas dari beberapa kriteria yang tersedia.

Untuk mengatasi permasalahan pada evaluasi multi-kriteria dapat menggunakan *Multiple-Criteria Decision Making (MCDM)* yang salah satunya dapat menggunakan metode *Analytical Hierarchy process (AHP)*. Pada perkembangan selanjutnya AHP masih memiliki kelemahan yaitu ketidakmampuan AHP untuk mengakomodasi kesamaran atau ketidakpastian (*vagueness*) dan subjektivitas. Proses penerapan metode AHP akan lebih mudah dan *humanistic* bila evaluator menilai “kriteria A lebih penting daripada kriteria B” daripada “kriteria A dibandingkan B memiliki tingkat kepentingan lima dibanding satu”.

Selain itu, pembobotan nilai antar setiap evaluator dapat saja berbeda sehingga penggunaan AHP akan sangat dipengaruhi subjektivitas dari orang yang melakukan pembobot nilai [5].

Berdasarkan uraian diatas maka dalam penelitian ini akan disajikan model *Fuzzy Analytical Hierarchy process* (FAHP) dengan evaluator tidak tunggal. Dengan FAHP diharapkan faktor kesamaran dan subjektivitas pada saat pembobotan nilai dapat dihilangkan dan memungkinkan pembobotan dilakukan oleh lebih dari satu orang. Dengan adanya sistem pendukung keputusan menggunakan metode FAHP maka diharapkan dapat membantu siswa dalam mengambil keputusan untuk memilih sekolah sesuai dengan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan sehingga bisa menentukan sekolah menengah atas sesuai dengan yang diinginkan.

Sistem Pengambilan Keputusan telah dilakukan beberapa orang sebelumnya, misalnya Model Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sekolah Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Penelitian ini menjelaskan bahwa bagi masyarakat yang akan menempuh pendidikan di jenjang SD, SMP dan SMA sederajat tentu dihadapkan dengan pilihan sekolah yang banyak. Memilih sekolah yang tepat merupakan hal yang sangat penting karena sekolah yang dipilih akan mempengaruhi masa depan. Oleh karena itu dibutuhkan suatu mekanisme yang tepat yang dapat membantu pemilihan sekolah sehingga diperlukan sistem pendukung keputusan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) digunakan untuk menyelesaikan suatu persoalan yang tidak terstruktur secara sederhana yang diharapkan dapat membantu proses pengambilan keputusan pemilihan sekolah secara tepat [6].

Selain itu, Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa Kelas Unggulan pada SMA Negeri 1 Sei Rampah Menggunakan Metode TOPSIS. Penelitian ini menjelaskan bahwa penelitian kelas unggulan pada SMA Negeri 1 Sei Rampah dilakukan pada siswa kelas X (sepuluh) pada saat semester ganjil. Pemilihan kelas unggulan dilakukan berdasarkan beberapa kriteria dengan melibatkan 200 siswa yang memiliki peringkat umum akan menjadi 100 siswa. Penyaringan kedua melalui ujian test tertulis dari 100 siswa diperoleh menjadi 32 siswa. Sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode TOPSIS merupakan salah satu

solusi untuk memfasilitasi pihak sekolah dalam membantu menentukan penyeleksian siswa kelas unggulan [7].

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana merancang Sistem Pendukung Keputusan berdasarkan beberapa kriteria yang ditentukan untuk membantu siswa dalam memilih SMA berdasarkan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy process*?
2. Bagaimana membangun Sistem Pendukung Keputusan berbasis web sehingga dapat membantu siswa memilih SMA berdasarkan beberapa kriteria yang ditentukan berdasarkan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy process*?

1.3 RUANG LINGKUP

Agar penelitian ini mengarah pada sasaran yang diinginkan, maka penulis membatasi masalah yang akan dibahas, yaitu :

1. Data yang digunakan didapatkan dari hasil *brainstorming* dengan beberapa siswa SMP yang akan memasuki SMA dan siswa SMA dalam mengisi kuesioner.
2. Sekolah yang memasuki kriteria yaitu Sekolah Menengah Atas Negeri.
3. Metode yang digunakan yaitu metode *Fuzzy AHP* dengan *Triangular Fuzzy Number*.
4. Kriteria – kriteria yang digunakan pada pemilihan sekolah ini berdasarkan beberapa jurnal yang memiliki topik serupa.
5. Pembobotan nilai dilakukan oleh beberapa siswa – siswi yang dianggap memiliki kompetensi dalam pendidikan.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sistem baru yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang di harapkan mampu :

1. Sistem ini dapat membantu para siswa yang akan memasuki SMA dalam memilih sekolah berdasarkan beberapa kriteria yang ditampilkan

2. Menerapkan metode *Fuzzy AHP* dalam pemilihan SMA negeri yang berada di kota Kendari

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Adapun manfaat yang ingin dicapai dalam proyek ini adalah :

1. Memberikan pengetahuan dan wawasan dari kasus yang terjadi terutama di dunia pendidikan.
2. Membantu para siswa dalam membuat keputusan dalam memilih SMA
3. Memberikan informasi sekolah berdasarkan penilaian siswa – siswi.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 PENELITIAN TERDAHULU

Sistem Informasi Manajemen beasiswa ITS (Institute Teknologi Sepuluh Nopember) berbasis Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan *Analytical Hierarchy Process*. Sistem ini membantu pihak kemahasiswaan untuk menentukan penerimaan beasiswa di ITS melalui sistem informasi beasiswa yang berisi *database* penerimaan beasiswa ITS. Proses seleksi yang dilakukan kemahasiswaan adalah dengan memilah-milah berkas yang dikumpulkan oleh pendaftar beasiswa sembari mengecek *database* terkait status beasiswa dari mahasiswa yang bersangkutan. Dengan jumlah pendaftar yang bias mencapai ribuan mahasiswa, maka proses seleksi tersebut menyita banyak waktu karyawan dan hasilnya pun kurang valid. Untuk itu dibutuhkan suatu sistem pendukung keputusan untuk memberi pertimbangan pihak kemahasiswaan dalam menyeleksi beasiswa. Sehingga penulis mendesain suatu sistem informasi manajemen (Simba) berbasis sistem pendukung keputusan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) [8].

Penelitian selanjutnya yaitu Penerapan *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* pada Sistem Penilaian Pegawai di Rumah Sakit Onkologi Surabaya. Penelitian ini merupakan merupakan penilaian kinerja di Rumah Sakit Onkologi Surabaya yang sebelumnya dilakukan proses penilaian secara manual. Penilaian kinerja harus dilakukan secara adil, realistis, valid dan relevan dengan pekerjaan yang dikerjakan sehingga digunakan Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process*. Pada penelitian ini, penulis membuat antarmuka sistem berbasis desktop yang *user-friendly* agar mudah dipahami oleh manajemen Rumah Sakit Onkologi Surabaya sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proses penilaian kinerja pegawai [9].

Oleh karena itu tugas akhir ini membangun Sistem pendukung Keputusan dalam memilih SMA Negeri di kota Kendari dengan Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Prosess* (FAHP). Sistem ini bertujuan untuk membantu siswa SMP yang akan memasuki SMA dalam menentukan SMA sesuai dengan keinginannya. Sistem ini akan menampilkan beberapa kriteria-kriteria sebagai patokan dalam memilih SMA. Sistem ini menggabungkan *Fuzzy* dan *Analytical Hierarchy Process* karena

AHP masih memiliki kelemahan yaitu ketidakmampuan AHP untuk mengakomodasi kesamaran atau ketidakpastian (*vagueness*) dan subjektivitas. Dengan FAHP diharapkan faktor kesamaran dan subjektivitas pada saat pembobotan nilai dapat dihilangkan dan memungkinkan pembobotan dilakukan oleh lebih dari satu orang sehingga pemilihan SMA negeri lebih efektif.

2.2 SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN (SPK)

2.2.1 Konsep Dasar Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pengambilan keputusan adalah suatu sistem berbasis komputer yang menghasilkan berbagai alternatif keputusan untuk membantu manajemen dalam menangani berbagai permasalahan yang terstruktur ataupun tidak terstruktur dengan menggunakan data dan model [8].

Beberapa definisi pengambilan keputusan yang dikemukakan oleh para ahli dijelaskan sebagai berikut : [9]

1. George R. Terry, mengemukakan bahwa pengambilan keputusan adalah pemilihan alternatif perilaku tertentu dari dua atau lebih alternatif yang ada
2. S.P Siagian mengatakan bahwa pengambilan keputusan adalah suatu pendekatan yang sistematis terhadap hakikat alternatif yang dihadapi dan mengambil tindakan yang menurut perhitungan adalah tindakan yang paling tepat.
3. Menurut Moore dan Chang, SPK dapat digambarkan sebagai system yang kemampuan mendukung analisis *ad hoc* data, dan pemodelan keputusan, berorientasi keputusan, orientasi perencanaan masa depan, dan digunakan pada saat-saat yang tidak biasa.

Hal penting dalam pengertian SPK adalah sistem pendukung keputusan tidak bertujuan untuk menggantikan peran para pengambil keputusan dalam mengambil keputusan. Sistem ini hanyalah penduikung bagi mereka yang ikut mengambil keputusan. Beberapa karakteristik SPK adalah sebagai berikut :

1. Kapabilitas interaktif.
SPK memberi pengambilan akses cepat ke data dan informasi yang dibutuhkan.

2. **Fleksibilitas**
SPK dapat menunjang para manajer pembuat keputusan di berbagai bidang fungsional (keuangan, pemasaran, operasi produksi dan lain-lain),
3. **Kemampuan Mengintegrasikan Model.**
SPK memungkinkan para pembuat keputusan berinteraksi dengan model-model termasuk memanipulasi model model tersebut sesuai dengan kebutuhan.
4. **Fleksibilitas *Output***
SPK mendukung para pembuat keputusan dengan menyediakan berbagai macam *output*, termasuk kemampuan grafik menyeluruh atas pertanyaan – pertanyaan pengandaian.

2.2.2 Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Suatu sistem pendukung keputusan harus memiliki tiga komponen atau subsistem utama yang menyusunnya yaitu :

1. Subsistem Basis Data

Sistem pendukung keputusan membutuhkan proses ekstraksi dari *Database Management System (DMBS)* yang dalam pengelolaannya harus cukup fleksibel untuk memungkinkan penambahan dan pengurangan secara tepat.

Dalam hal ini, kemampuan yang dibutuhkan dari manajemen *database* dapat diringkas sebagai berikut :

- a. Kemampuan untuk mengkombinasi berbagai variasi data melalui pengambil dan ekstrak data.
- b. Kemampuan untuk menambahkab sumber data secara cepat dan mudah.
- c. Kemampuan untuk menggambarkan struktur dan *logical* sesuai dengan pengertian pemakai sehingga mengetahui apa yang tersedia dan dapat menentukan kebutuhan pnambahan dan pengurangan.
- d. Kemampaun untuk menangani data secara personil sehingga pemakai dapat mencoba berbagai alternative pertimbangan personil.
- e. Kemampuan mengelola berbagai variasi data.

2. Subsistem Basis Model

Salah satu keunggulan dalam sistem pendukung keputusan adalah kemampuan untuk mengintegrasikan akses data dan model-model keputusan. Kemampuan yang dimiliki subsistem basis model meliputi :

- a. Kemampuan untuk menciptakan model-model baru secara cepat dan mudah.
- b. Kemampuan untuk mengakses dan mengintegrasikan model-model keputusan.
- c. Kemampuan untuk mengelola basis data dengan fungsi manajemen yang analog dan manajemen basis data (seperti Mekanisme untuk menyimpan, membuat dialog, menghubungkan, dan mengakses model). Model yang menggambarkan proses pengambilan keputusan, yaitu :
 1. *Intelligence*. Tahap ini merupakan proses penelusuran dan pendeteksian dari lingkup problematika serta proses pengenalan masalah. Data masukan diperoleh, diproses dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah.
 2. *Design*. Tahap ini merupakan proses menemukan, mengembangkan dan menganalisis alternatif tindakan yang dilakukan. Tahap ini meliputi proses untuk mengerti masalah, menurunkan solusi dan menguji kelayakan solusi.
 3. *Choice*. Pada tahap ini dilakukan proses pemilihan diantara berbagai alternatif tindakan yang mungkin dijalankan. Hasil dari pemilihan tersebut kemudian diimplementasikan dalam proses pengambilan keputusan.

3. Subsistem Dialog

Fleksibilitas dan kekuatan karakteristik sistem pendukung keputusan timbul dari kemampuan interaksi antara sistem dan pemakai, yang dinamakan subsistem dialog. Komponen-komponen dari sistem dialog adalah pemakai, terminal, dan sistem perangkat lunak. Sementara subsistem dialog terbagi menjadi tiga bagian, yaitu :

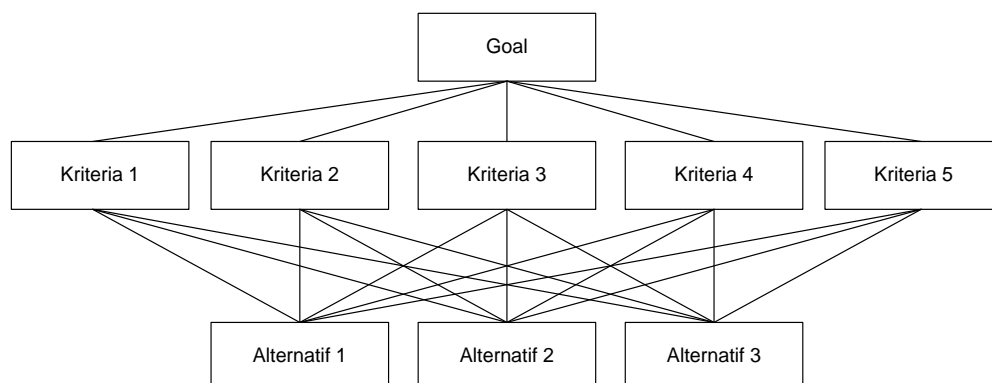
- a. Bahasa aksi, meliputi apa saja yang dapat digunakan pemakai dalam berkomunikasi dengan sistem. Hal ini meliputi pemilihan-pemilihan seperti papan ketik (*keyboard*), panel-panel sentuh, *joystick* dan sebagainya.

- b. Bahasa tampilan atau presentasi, meliputi apa yang harus diketahui oleh pemakai. Bahasa tampil meliputi pilihan pilihan seperti *printer*, layar tampilan, grafik dan sebagainya.
- c. Basis pengetahuan, meliputi apa yang harus diketahui oleh pemakai agar pemakai sistem bisa efektif. Basis pengetahuan bisa berada dalam pemikiran pemakai, pada kartu referensi atau petunjuk dalam buku manual dan sebagainya.

2.3 PENGENALAN ANALYTICAL HIERARCHY PROSESS (AHP)

2.3.1 Model AHP

AHP menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hierarki. Menurut Saaty pada tahun 70-an hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya hingga lever terakhir yaitu alternatif. Dengan AHP , suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan di dalam kelompok-kelompok yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan anak tampak lebih terstruktur dan sistematis. AHP memasukkan pertimbangan dan nilai-nilai secara logis. Proses ini bergantung pada imajinasi, pengalaman dan pengetahuan untuk menyusun hierarki suatu masalah dan pada logika, intuisi, pengalaman, dan pengetahuan untuk memberi pertimbangan. Prosesnya adalah mengidentifikasi, memahami dan menilai interaksi-interaksi dari suatu system sebagai satu keseluruhan.

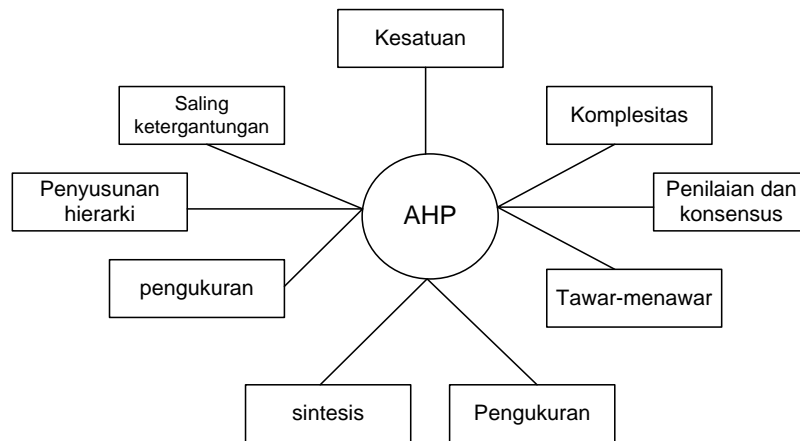


Gambar 2.1 *Hierarchy Analytical Hierarchy Process* [5]

AHP lebih sering digunakan dalam pengambilan keputusan karena memiliki alasan-alasan tertentu [11].

1. Struktur yang hierarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada subkriteria yang paling dalam.
2. Memperhitungkan validasi sampai batas toleransi inkonsistensi berbagi kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.
3. Memperhitungkan daya tahan akan output analisis sensitivasi pengambilan keputusan.

AHP juga memiliki manfaat tersendiri. Manfaat yang diperoleh dari penggunaan AHP yaitu :



Gambar 2.2 Manfaat *Analytical Hierarchy Process* [5]

1. Kesatuan
AHP member satu metode tunggal yang mudah dimengerti, luwes untuk untuk aneka ragam persoalan tak terstruktur.
2. Komplexitas
AHP memadukan rancangan *deduktif* dan rancangan berdasarkan system dalam memecahkan persoalan kompleks.
3. Saling ketergantungan
AHP dapat menangani saling ketergantungan elemen-elemen dalam suatu sistem dan tidak memaksakan pemikiran linier.

4. **Penyusunan Hierarki**
AHP menerima kecenderungan alami pikiran untuk memilah-milah elemen- elemen suatu sistem dalam berbagai tingkat berlainan dan mengelompokkan struktur yang serupa dalam setiap tingkat.
5. **Pengukuran**
AHP member suatu skala untuk mengukur hal-hal dan terwujud suatu metode yang menetapkan prioritas
6. **Konsistensi**
AHP melacak konsistensi logis dari pertimbangan-pertimbangan yang digunakan dalam menetapkan berbagai prioritas.
7. **Sintensi**
AHP menuntun ke suatu taksiran menyeluruh tentang kebaikan setiap alternatif.
8. **Tawar-tawaran**
AHP mempertimbangkan prioritas-prioritas relatif dari berbagai faktor sistem dan memungkinkan orang memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan- tujuan mereka.
9. **Penilaian dan Konsensus**
AHP tidak memaksakan konsensus tetapi mensintensis suatu hasil yang representatif dari berbagai penilaian yang berbeda-beda.
10. **Pengulangan Proses**
AHP memungkinkan orang memperhalus definisi mereka pada suatu persoalan dan memperbaiki pertimbangan dan pengertian mereka melalui pengulangan.

2.3.2 Langkah-langkah *Analytical Hierarchy Prosess*

Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan dengan AHP adalah sebagai berikut [5] :

1. *Decomposition*

Proses menganalisa permasalahan riil dalam struktur hirariki atas unsur-unsur pendukungnya. Struktur hirarki secara umum dalam metode AHP yakni :
Jenjang 1 : Goal atau Tujuan, Jenjang 2 : Kriteria, Jenjang 3 : Subkriteria (optional),
Jenjang 4 : Alternatif.

2. *Comperative Judgement*

Di dalam AHP, elemen – elemen permasalahan dibandingkan secara berpasangan untuk mengukur tingkat kepentingannya. Proses perbandingan antara elemen satu dengan yang lainnya digambarkan pada sebuah matriks berukuran $n \times n$ sebagai berikut :

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \ddots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

Matriks di atas merupakan perbandingan berpasangan dengan :

$$a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}} \quad 2.1$$

yang menunjukkan sifat resiprokal, dengan i adalah baris dan j adalah kolom. Matriks resiprokal meniru sistematika berfikir otak manusia, yaitu apabila elemen A lebih disukai dengan skala 3 dibanding elemen B, maka dengan sendirinya elemen B lebih disukai dengan skali 1/3 dibandingkan elemen A. Misalkan $F_1, F_2, F_3 \dots, F_n$ merupakan himpunan n kriteria, sedangkan $w_1, w_2, w_3 \dots w_n$ menunjukan korespondensi tingkat kepentingan antar elemen kriteria, maka perbandingan berpasangannya adalah sebagai berikut :

	F_1	F_2	F_3	...	F_n
F_1	w_1/w_1	w_1/w_2	w_1/w_3	...	w_1/w_n
F_2	w_2/w_1	w_2/w_2	w_2/w_3	...	w_2/w_n
F_3	w_3/w_1	w_3/w_2	w_3/w_3	...	w_3/w_n
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\ddots	\vdots
F_n	w_n/w_1	w_n/w_2	w_n/w_3	...	w_n/w_n

Sementara untuk jumlah oenilaian terhadap tingkat kepentingan antar elemen hingga terbentuk matriks perbandingan $n \times n$ adalah $n(n-1)/2$ dan elemen lainnya adalah pasangannya. Perbandingan tingkat kepentingan pada diagonal utama dari matriks anak bernilai satu karena membandingkan dua hal sama. Hal ini merupakan ciri utama dari matriks perbandingan berpasangan (*Pairwise Comparison Matriks*) pada metode AHP seperti yang terlihat sebagai berikut :

	F1	F2	F3	...	F _n
F1	1	w_1/w_2	w_1/w_3	...	w_1/w_n
F2	w_2/w_1	1	w_2/w_3	...	w_2/w_n
F3	w_3/w_1	w_3/w_2	1	...	w_3/w_n
⋮	⋮	⋮	⋮	1	⋮
F _n	w_n/w_1	w_n/w_2	w_n/w_3	...	1

Dengan dasar kondisi-kondisi di atas dan skala standar *input AHP* dari 1 sampai 9, maka dalam matriks perbandingan tersebut angka terendah penilaian yang mungkin terjadi adalah 1/9. Sedangkan angka tertinggi penilaian yang mungkin terjadi 9/1. Angka 0 tidak dimungkinkan dalam matriks ini, sedangkan pemakaian skali dalam decimal dimungkinkan, sejauh *expert* memang menginginkan bentuk tersebut untuk persepsi yang lebih akurat. Saaty menggolongkan tingkat kepentingan seperti terlihat dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbandingan Berpasangan AHP [1]

Intensitas dan Kepentingan pada skala Absolut	Definisi	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen mempunyai pengaruh sama besar
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu element
5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya	Pengalaman dan penilaian dengan kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lain
7	Satu elemen mutlak lebih penting dari elemen yang lainnya	Satu elemen yang kuat didukung dan dominan terlihat dalam kenyataan

9	Satu elemen mutlak lebih penting dari elemen yang lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen yang lain memiliki tingkatan penegasan tertinggi yang menguatkan
2,4,6,8	Nilai tengah di antara dua nilai keputusan yang berdekatan	Nilai ini diberikan bila ada dua komponen di antara dua pilihan
Berbalikan	Jika aktifitas i mempunyai nilai yang lebih tinggi dari aktifitas j, maka j mempunyai nilai yang berbalikan ketika dibandingkan dengan i	
Rasio	Rasio yang didapatkan langsung dari pengukuran	

3. *Synthesis of Priority*

Dalam sebuah *Pairwise Comparison Matriks* (PCM) akan dihasilkan suatu prioritas local yang menunjukan bobot elemen – elemen yang dibandingkan pada satu level hirarki. Untuk itu perlu dilakukan pencarian komponen *eigenvector* pada setiap baris matriks.

Salah satu cara menghitung komponen *eigenvector* yaitu dengan metode *Geometric Mean* . Langkah pertama adalah mencari komponen *eigenvector* baris pertama PCM yang dirumuskan sebagai berikut :

$$a1 = \sqrt[n]{\frac{w1}{w1} \times \frac{w1}{w2} \times \dots \times \frac{w1}{wn}}$$

sedangkan untuk komponen *eigenvector* baris kedua adalah sebagai berikut :

$$a_2 = \sqrt[n]{\frac{w_2}{w_1} \times \frac{w_2}{w_2} \times \dots \times \frac{w_2}{w_n}}$$

dan seterusnya, sehingga komponen – komponen *eigenvector* secara umum adalah

$$a_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n \frac{w_i}{w_j}} \quad 2.2$$

dan *eigenvector* dari PCM adalah :

$$\tilde{a} = (a_1, a_2, a_3 \dots a_n)$$

Setelah itu dilanjutkan dengan proses untuk mencari vector prioritas yang menunjukkan prioritas local dari PCM. Untuk mendapatkan vector prioritas adalah dimulai dengan menjumlahkan seluruh komponen *eigenvector* hingga didapatkan total komponen eigenvektor sebagai berikut :

$$T = \sum_{i=1}^n a_i \quad 2.3$$

Vektor prioritas untuk setiap baris pada PCM diperoleh dari pembagian komponen eigenvector tiap baris dengan total komponen eigenvector, yaitu :

$$x_i = \frac{a_i}{T} \quad 2.4$$

Sehingga total nilai seluruh vector prioritas dalam suatu PCM adalah satu.

4. *Logical Consistency*

Salah satu asumsi utama metode *AHP* yang membedakannya dengan metode yang lainnya adalah tidak adanya syarat konsisten mutlak. Dengan metode *AHP* yang memakai persepsi manusia sebagai inputnya maka ketidakkonsistenan itu terjadi karena manusia mempunyai keterbatasan dalam menyatakan persepsinya secara konsisten terutama membandingkan banyak elemen.

Untuk menguji kekonsistenan matriks dapat dilakukan dengan menjumlahkan elemen penilaian setiap kolom lalu dilanjutkan dengan mengkalikan jumlah elemen kolom pertama dengan nilai dari komponen pertama vector prioritas dari hasil normalisasi matriks, jumlah kolom kedua dengan komponen kedua vektor prioritas dan seterusnya untuk setiap komponen. Kemudian dilanjutkan dengan menjumlahkan hasil perkalian tersebut yang disebut $\lambda \max$. untuk proses perhitungan *consistency index* dilakukan dengan rumus :

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} \quad 2.5$$

dengan n adalah jumlah kriteria. Lalu dilanjutkan dengan perhitungan *Consistency Ratio (CR)* sesuai dengan rumus :

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad 2.6$$

dengan RI adalah nilai *random index* yang dapat dilihat pada tabel *Random Consistency* sebagai berikut :

Tabel 2.2 *Random Index* [5]

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R.1	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Proses perhitungan CR adalah dengan membagi nilai CI dengan *Random Index* sesuai dengan jumlah elemen pada PCM. Agar penilaian diterima, maka nilai $CR \leq 0,01$.

5. Penentuan Prioritas Global

Tahap terakhir dalam AHP adalah proses perhitungan prioritas global untuk menentukan urutan prioritas dengan cara melakukan operasi perkalian vector pada prioritas local setiap level yang dimulai dari level terbawah dengan level atasnya sampai pada level hierarki teratas.

2.4 Logika Fuzzy

Aplikasi logika *fuzzy* telah digunakan di beberapa bidang untuk membantu manusia dalam melakukan pengambilan keputusan. Aplikasi logika *fuzzy* untuk pendukung keputusan ini semakin diperlukan tatkala semakin banyak konsideransi yang menuntut adanya keputusan yang tidak hanya bisa menjawab ‘YA’ atau ‘TIDAK’.

Pencetus gagasan logika *fuzzy* adalah Prof, L.A Zadeh pada tahun 1965 dari California University. Pada prinsipnya himpunan *fuzzy* adalah perluasan himpunan tegas (*crisp*), yaitu himpunan yang membagi sekelompok individu kedalam dua kategori, yaitu anggota dan bukan anggota. Pada himpunan tegas nilai keanggotaan ada dua kemungkinan, yaitu 0 dan 1. Sedangkan pada himpunan *Fuzzy* nilai keanggotaannya terletak pada rentang 0 sampai 1.

2.5 Fuzzy AHP

Model AHP pertama yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 70-an merupakan AHP dengan pembobotan *additive*. Pembobotan *additive* adalah operasi aritmatika untuk mendapatkan bobot totalnya adalah penjumlahan. Didalam penerapan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk mengambil keputusan dengan banyak kriteria yang bersifat subjektif. Seringkali seorang pengambil keputusan dihadapkan pada suatu permasalahan yang sulit dalam penentuan bobot setiap kriteria Untuk menangani kelemahan AHP ini diperlukan suatu metode yang lebih memperlihatkan keberadaan kriteria-kriteria yang bersifat subjektif tersebut. Pengembangan AHP dengan mengintegrasikan AHP dengan *Triangular Fuzzy Numbers* (TFN) dan *Fuzzy multiple-attribute decision making* (FMADM) menghasilkan *fuzzy AHP*. Keunggulan dari *fuzzy AHP* adalah dengan menggunakan rasio *fuzzy* untuk menggantikan rasio eksak pada AHP. Selain itu, digunakan juga operasi dan logika matematika *fuzzy* untuk menggantikan operasi matematika pada AHP. Jika pada AHP orisinal perbandingan berpasangan menggunakan skala 1-9, maka pada FAHP nilai tersebut ditransformasikan ke dalam TFN terhadap skala AHP, maka skala yang digunakan seperti pada tabel 2.3 [13].

Tabel 2.3 Fuzzifikasi perbandingan kepentingan antara dua kriteria [13]

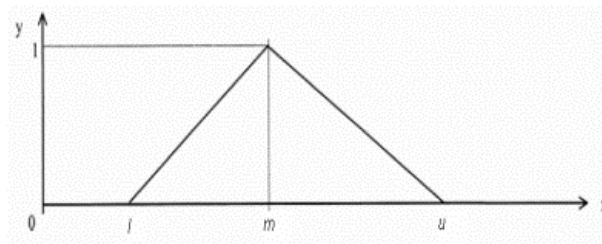
Skala AHP	Skala <i>Fuzzy</i>	Invers Skala <i>Fuzzy</i>
1	$1 = (1,1,1)$ = jika diagonal $1 = (1,1,3)$ selainnya	$(1/3, 1/1, 1/1)$
3	$(1,3,5)$	$(1/5, 1/3, 1/1)$
5	$(3,5,7)$	$(1/7, 1/5, 1/3)$
7	$(5,7,9)$	$(1/9, 1/7, 1/5)$
9	$(7,9,9)$	$(1/9, 1/9, 1/7)$
2	$(1,2,4)$	$(1/4, 1/2, 1/1)$
4	$(2,4,6)$	$(1/6, 1/4, 1/2)$
6	$(4,6,8)$	$(1/8, 1/6, 1/4)$
8	$(6,8,9)$	$(1/9, 1/8, 1/6)$

2.5.1 Triangural Fuzzy Number

Triangural Fuzzy Number (TFN) merupakan dasar dari metode FAHP, dimana TFN akan digunakan pada semua rasio perbandingan pada FAHP. *Triangural fuzzy number* dikemukakan oleh *Var Laarhoven Pedrycz* pada tahun 1983. *Triangural fuzzy number* digunakan untuk menjelaskan perbandingan berpasangan bagi karakteristik pelanggan untuk menangkap ketidakjelasan yaitu 1 dan 9. Sebuah *Triangural fuzzy number* dinyatakan dengan *three real numbers* $l < m < u$, dimana *membership function* $\mu(x)$ didefinisikan sebagai berikut :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0, & x < l \\ (x-l)/(m-l), & l \leq x \leq m, \\ (u-x)/(u-m), & m \leq x \leq u, \\ 0, & x > u \end{cases}$$

Dimana l adalah nilai terendah atau batas bawah, u nilai tertinggi atau batas atas dan m adalah nilai tengah.



Gambar 2.3 Rasio fungsi keanggotaan *Triangural Fuzzy Number* [5]

Terdapat juga satu variasi dari TFN yang sering dipakai yaitu *symmetric triangular fuzzy number*. *Symmetric TFN* memiliki prinsip yang sama dengan TFN dimana terdiri dari tiga keanggotaan ($l ; m ; u$) yang membedakan adalah rentang antara nilai tertinggi dan nilai tengah sama besar dengan rentang antara nilai bawah dan nilai dengan notasi matematis sebagai berikut $(m - l) = (u - m)$.

2.5.2 Operasi Matematika *Triangular Fuzzy Number*

Berikut merupakan operasi matematika untuk notasi TFN. Untuk $\tilde{A} = (l_1; m_1; u_1)$ dan $\tilde{B} = (l_2; m_2; u_2)$ maka operasi matematikanya adalah sebagai berikut : [5]

1. Penjumlahan bilangan *Fuzzy*

$$\begin{aligned}\tilde{A} + \tilde{B} &= (l_1; m_1; u_1) + (l_2; m_2; u_2) \\ &= (l_1 + l_2; m_1 + m_2; u_1 + u_2)\end{aligned}$$

2. Perkalian bilangan *Fuzzy*

$$\begin{aligned}\tilde{A} \times \tilde{B} &= (l_1; m_1; u_1) \times (l_2; m_2; u_2) \\ &= (l_1 \times l_2; m_1 \times m_2; u_1 \times u_2)\end{aligned}$$

3. Pengurangan bilangan *Fuzzy*

$$\begin{aligned}\tilde{A} - \tilde{B} &= (l_1; m_1; u_1) - (l_2; m_2; u_2) \\ &= (l_1 - u_2; m_1 - m_2; u_1 - l_2)\end{aligned}$$

4. Pembagian bilangan *Fuzzy*

$$\begin{aligned}\tilde{A} / \tilde{B} &= (l_1; m_1; u_1) / (l_2; m_2; u_2) \\ &= (l_1 / u_2; m_1 / m_2; u_1 / l_2)\end{aligned}$$

Untuk $l_i > 0, m_i > 0$ dan $u_i > 0$

5. Inversi bilangan *Fuzzy*

$$\begin{aligned}A^{-1} &= (l_1; m_1; u_1)^{-1} \\ &= (1/u_1; 1/m_1; 1/l_1)\end{aligned}$$

Untuk $l_i > 0, m_i > 0$ dan $u_i > 0$

2.5.3 Metode *Fuzzy AHP*

Penelitian dalam tugas akhir ini menggunakan metode *fuzzy AHP* untuk pengambilan keputusan. Himpunan fungsi keanggotaan pada penelitian ini menggunakan fungsi segitiga (*triangular fuzzy number*). Metode *fuzzy AHP* pada penelitian ini menggunakan rumus yang ditulis dalam Chang pada tahun 1992 dan 1996 [12] :

- a. Membuat struktur hierarki masalah yang akan diselesaikan dan menentukan perbandingan matriks berpasangan antar kriteria dengan skala TFN seperti pada tabel 2.3.
- b. Menentukan nilai sintesis *Fuzzy* (S_i) prioritas seperti pada persamaan (2.7)

S_i

$$= \sum_{j=1}^m M_{g1}^j \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad 2.7$$

Dimana :

$$\begin{aligned} & \sum_{j=1}^m M_{g1}^j \\ &= \sum_{j=1}^m l_j, \quad \sum_{j=1}^m m_j, \quad \sum_{j=1}^m u_j \end{aligned} \quad 2.8$$

Sedangkan

$$\begin{aligned} & \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \\ &= \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \end{aligned} \quad 2.9$$

Keterangan :

M = objek (kriteria, subkriteria atau alternative)

i = baris ke i

j = kolom ke j

l = *low*

m = *middle*

u = *upper*

- c. Menentukan Nilai vector (V) dan nilai Ordinat Defuzzikasi (d'). jika hasil yang diperoleh pada setiap matrik *Fuzzy*, $M_2 \geq M_1$ ($M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ dan $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$) maka nilai *vector* dapat dirumuskan seperti persamaan (2.10)

$$V(M_2 \geq M_1) = \sup[\min(\mu M_1(x), \min(\mu M_2(y)))] \quad 2.10$$

Dimana, \sup (supremum) adalah batas atas terkecil dari hasil nilai minimal nilai vector. Lebih jelasnya dapat mengynakan grafuk pada persamaan (5) [TAN-05].

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1, & \text{if } m_2 \geq m_1, \\ 0, & \text{if } l_1 \geq u_2, \\ \frac{(l_1 - u_2)}{(m_2 - u_2) - (m_1 - u_1)}, & \text{lainnya} \end{cases} \quad 2.11$$

Jika hasil nilai *Fuzzy* lebih besar dari k, M_i ($i=1,2,\dots,k$) maka nilai *vector* dapat didefinisikan seperti persamaan (2.12).

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V(M \geq M_1) \text{ dan}$$

$$V(M \geq M_1, M_2) \text{ dan } V(M \geq M_k) = \min V(M \geq M_i) \quad 2.12$$

Asumsikan bahwa,

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \quad 2.13$$

Untuk $k = 1, 2, \dots, n; k \neq I$, maka diperoleh nilai bobot *vector* (W')

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n)) \quad 2.14$$

Dimana $A_i = 1, 2, \dots, n$ adalah n element keputusan.

d. Normalisasi nilai bobot *vector fuzzy* (W)

Normalisasi dilakukan setelah persamaan 2.14, maka nilai bobot *vector* yang ternormalisasi adalah seperti rumus pada persamaan 2.15.

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n)) \quad 2.15$$

Dimana W adalah bobot global (GW)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

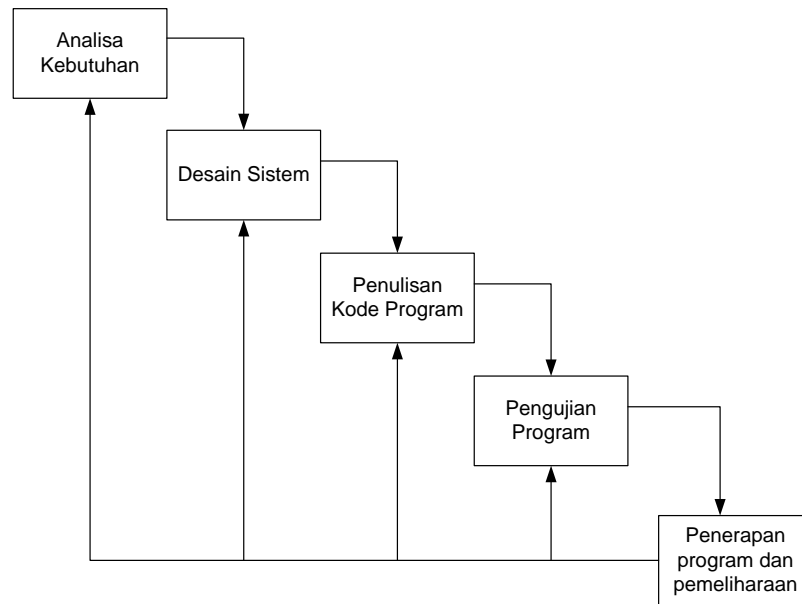
3.1 KERANGKA KERJA PENELITIAN

Penelitian adalah pekerjaan ilmiah yang bermaksud mengungkapkan rahasia ilmu secara objektif dengan disertai bukti-bukti yang lengkap dan kokoh. Metode adalah ilmu-ilmu yang digunakan untuk memperoleh kebenaran menggunakan penelusuran dengan tata cara tertentu dalam menemukan kebenaran, tergantung dari realitas yang sedang dikaji. Jadi metodologi penelitian adalah tata cara yang lebih terperinci mengenai tahap-tahap melakukan sebuah penelitian.

Untuk membantu menyelesaikan penelitian ini, maka perlu adanya susunan kerangka kerja yang memiliki kejelasan tahapannya. Kerangka kerja ini merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas. Pengembangan sistem penelitian ini menggunakan metode *waterfall*. Metode *waterfall* adalah metode yang menyarankan sebuah pendekatan yang sistematis dan sekuensial melalui tahapan-tahapan yang ada pada SDLC (*System Development Life Cycle*) [14]

Penelitian ini menggunakan metode *waterfall* karena menekan pada proses secara berurutan atau secara linier pada pengembangan perangkat lunak. Jadi langkah ke-2 tidak bisa dikerjakan sebelum langkah pertama dilakukan, begitu juga seterusnya. Apabila langkah ke-4 akan dikerjakan maka langkah ke-1, ke-2 dan ke-3 harus terselesaikan dengan sempurna.

Secara garis besar, metode *waterfall* memiliki langkah-langkah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Kerangka Kerja Penelitian menggunakan metode *waterfall* [14]

Berdasarkan gambar kerangka penelitian di atas, maka dapat diuraikan pembahasan masing-masing sebagai berikut :

1. Analisa Kebutuhan

Tahap ini melakukan analisa kebutuhan sistem dengan melakukan sebuah penelitian, penyebaran kuesioner dan studi literature. Pada tahap ini, penulis mengali informasi lebih banyak dari *user* sebagai pengguna sistem aplikasi agar tercipta sebuah aplikasi yang dapat menjalankan tugas sesuai keinginan *user*.

2. Desain Sistem

Pada tahap ini, penulis membuat rancangan system aplikasi yang akan dibangun. Penulis menentukan dasar-dasar pembentukan dan pemilihan struktur data, struktur program, arsitektur program, pemilihan algoritma dan interaksi dengan *user*.

3. Penulisan Kode Program

Tahap ini melakukan transformasi design kedalam bahasa yang biasa dikenali dengan pengodan dengan menggunakan PHP.

4. Pengujian Program

Pada tahap ini merupakan tahap pengujian. Tahap ini dilakukan agar mengetahui bahwa sistem yang telah dibuat mampu bekerja sesuai spesifikasi dari kebutuhan yang melandasinya. Setelah itu melakukan evaluasi terhadap sistem sehingga mengetahui hasil dari sistem yang nantinya dijadikan sebagai kesimpulan untuk hasil dari pembuatan *Decision Support System* (DSS) dalam pemilihan SMA di kota Kendari menggunakan metode FAHP. Dalam tahap ini juga mencakup pemeriksaan terhadap validasi fleksibilitas, kecepatan, dan kemudahan akses.

5. Penerapan program dan pemeliharaan

Tahap terakhir yaitu implementasi dalam pembuatan *website* menggunakan metode FAHP. Pada tahap ini pengguna dapat berinteraksi langsung dengan sistem yang telah dibuat.

3.2 METODE PENGUMPULAN DATA

Dalam penelitian ini penulis melakukan metode pengumpulan data sebagai berikut

1. Studi Lapangan

a. Kuesioner

Pada tahap ini, penulis membagikan kuesioner kepada para siswa tingkat Sekolah Menengah Atas. Para siswa akan mengisi kuesioner sesuai dengan apa yang ditanyakan.

b. Observasi

Pada metode ini, penulis mengumpulkan data dan informasi dengan meninjau lokasi dan melakukan pengamatan secara langsung.

2. Studi Pustaka

Metode ini dilakukan untuk mencari referensi atau sumber tentang metode-metode, teori dan lain-lain yang diambil dari media cetak maupun elektronik yang dapat dijadikan acuan penelitian dan penulisan proyek akhir ini.

3. Studi *Literature*

Penentuan penelitian proyek akhir ini, dibutuhkan sebuah perbandingan studi *literature* sejenis yang erat hubungannya dengan penulisan proyek

akhir ini. Perbandingan studi sejenis ini diperlukan agar nantinya penelitian ini dapat bermanfaat dan menjadi pelengkap dan penyempurna dari studi-studi *literature* yang telah dilaksanakan sebelumnya.

BAB IV

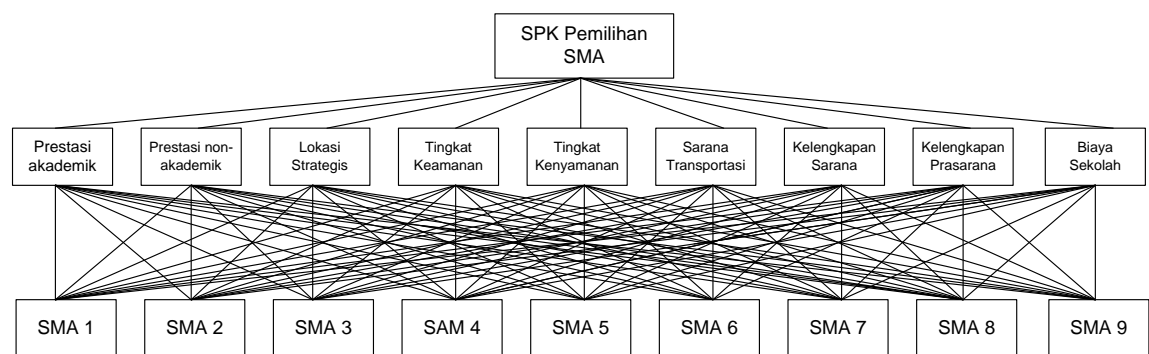
HASIL DAN IMPLEMENTASI

4.1 Perancangan *Decision Support System*

Tahap ini merupakan tahap yang dilakukan sebelum dibangun sebuah aplikasi. Tahap ini dilakukan dengan mengidentifikasi masalah melalui wawancara dan *literature review*. Hasil dari merupakan rumusan masalah dan solusi untuk pemecahan masalah tersebut.

4.1.1 Studi Literatur

Tahap ini merupakan tahap wawancara. Dari hasil wawancara, *brainstorming* dengan para siswa – siswi serta studi pustaka maka ditetapkan beberapa kriteria yang akan digunakan dalam pemilihan SMA terbaik. Kriteria – kriteria yang digunakan adalah sebagai berikut :



Gambar 4.1 Hierarki Pemilihan SMA Negeri di Kota Kendari

1. Prestasi Akademik

Kriteria akademik menjelaskan prestasi yang didapatkan oleh siswa-siswi. Prestasi akademik berupa juara yang diraih siswa dalam bidang pelajaran. Misalnya juara satu lomba debat bahasa Inggris atau juara satu lomba cerdas cermat ilmu pengetahuan alam.

2. Prestasi Non-Akademik

Kriteria non-akademik ini menunjukkan bahwa sekolah memiliki prestasi diluar pelajaran sekolah misalnya prestasi dalam bidang kesenian, olahraga dan keterampilan yang dimiliki siswa – siswi.

3. Lokasi Strategis

Kriteria lokasi sekolah yang dimaksud menilai menjelaskan bahwa lokasi sekolah yang dimaksud gampang ditempuh oleh para calon siswa.

4. Tingkat Kenyamanan

Kriteria ini menjelaskan bahwa seberapa nyaman siswa menggunakan sekolah yang akan dipilihnya

5. Tingkat Keamanan

Tingkat Keamanan merupakan kriteria yang perlu dalam pemilihan sekolah karena kriteria ini akan membantu siswa dalam memilih sekolah yang bisa membuat siswa lebih merasa aman selama bersekolah.

6. Sarana Transportasi

Dalam kriteria ini menilai penting sarana transportasi menuju sekolah untuk siswa – siswi yang tidak memiliki kendaraan pribadi. Kriteria ini terdiri dari dua subkriteria, yaitu :

- Transportasi Umum
- Transportasi Pribadi

7. Kelengkapan Sarana

Kelengkapan sarana merupakan kelengkapan yang dimiliki sekolah yang dapat berpindah tempat misalkan isi lap, komputer dan perlengkapannya

8. Kelengkapan Prasarana

Prasarana sekolah yaitu perlengkapan yang membantu proses belajar-mengajar seperti ruangan teori, ruangan perpustakaan, ruangan praktik, keterampilan dan laboratorium.

9. Biaya Sekolah

Setiap sekolah memiliki patokan biaya untuk para siswa – siswi yang akan memasuki sekolah tersebut. Biaya tersebut digunakan untuk keperluan masuk awal sekolah, biaya seragam, biaya per-semester, biaya perlengkapan sekolah dan biaya yang akan dikeluarkan oleh siswa selama bersekolah

4.2 Analisis Kebutuhan

Dalam tahap ini fungsi wawancara untuk mengetahui kebutuhan *functional* dan *non-functional* dalam sistem yang akan dibuat.

a. Kebutuhan *Functional*

Kebutuhan *Functional* menggambarkan fungsi-fungsi yang harus dapat dilakukan oleh sistem. Adapun beberapa kebutuhan *functional* sistem yaitu :

1. *User* dapat melihat beberapa tampilan
2. *User* dapat memilih kriteria yang menjadi prioritas dalam memilih SMA
3. *User* dapat melihat hasil rekomendasi SMA
4. Admin dapat melihat data *user*
5. Admin dapat menambah data sistem
6. Admin dapat menghapus data sistem
7. Admin dapat mengubah data sistem
8. Admin dapat *login* ke dalam sistem
9. Admin dapat *logout*

b. Kebutuhan *non-functional*

Kebutuhan *non-functional* merupakan kebutuhan sistem selain fungsi-fungsi yang berjalan. Adapun beberapa kebutuhan *non-functional* sistem adalah sebagai berikut:

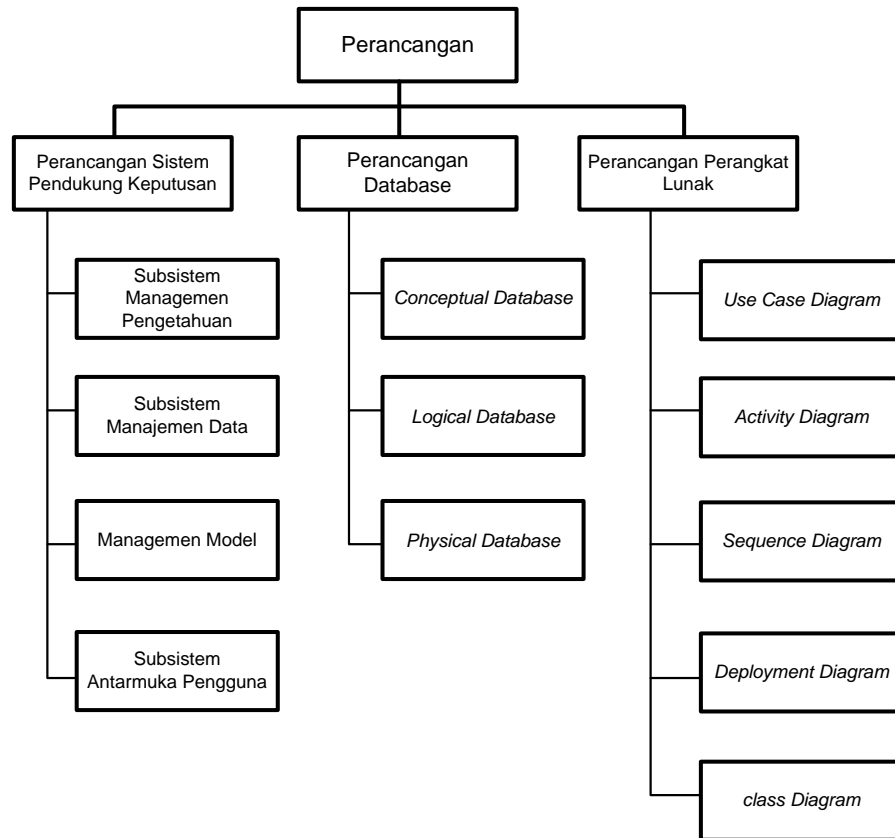
1. Mudah di mengerti oleh *user*
2. Hasil yang dikeluarkan dapat membantu *user* dalam pemilihan SMA sesuai dengan keinginan siswa.

4.3 Perancangan dan Pembangunan Sistem

Tahap ini merupakan tahap pengembangan sistem melalui berbagai diagram.

4.3.1 Perancangan Sistem

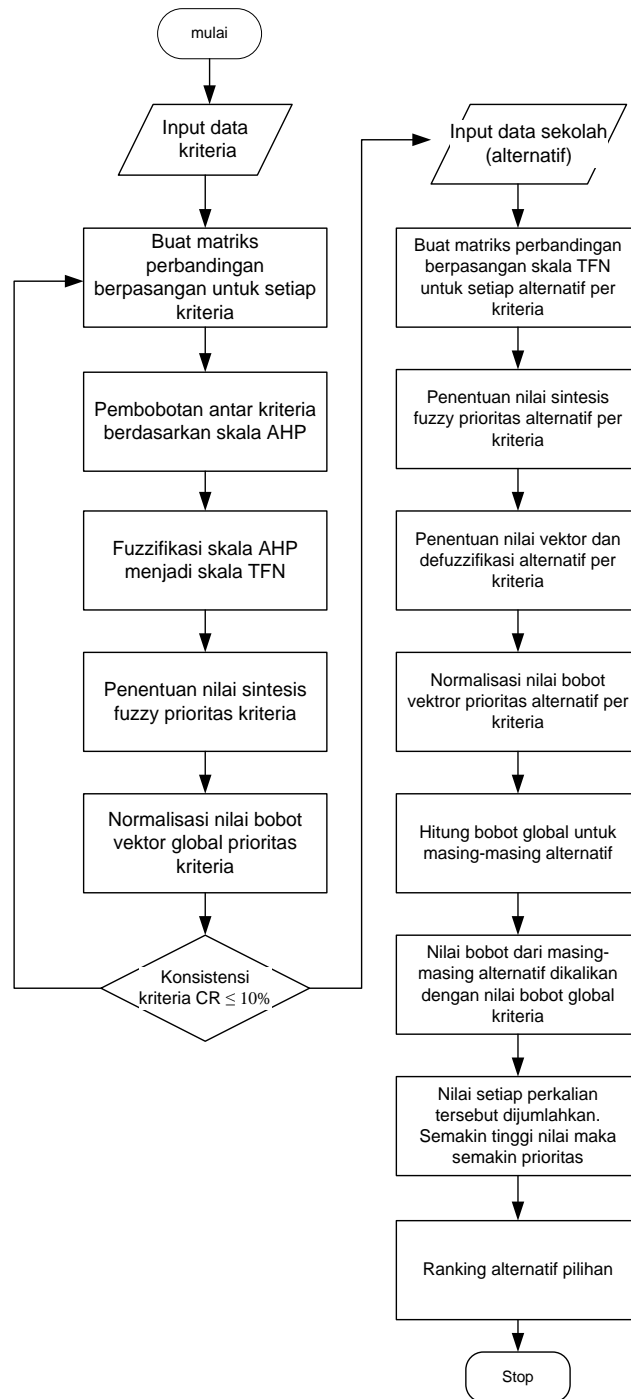
Perancangan sitem dilakukan dalam beberapa tahap, antara lain perancangan perangkat lunak yang menggunakan metode *Object Oriented Architecture Design* (OOAD) berupa diagram UML meliputi *Use Case Diagram*, *Sequence Diagram*, *Delpoyment Diagram*. Selain itu ada juga perancangan database yang meliputi *conceptual database*, *logical database*, *physical database*. Perancangan sistem pendukung keputusan meliputi subsistem manajemen pengetahuan, subsistem manajemen data, subsistem manajemen model dan antarmuka. Untuk lebih jelasnya digambarkan seperti pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Diagram Perancangan Sistem

4.3.2 Perancangan Manajemen Model

Gambar 4.4 merupakan gambar *flowchart* FAHP sistem. *Flowchart* berfungsi untuk mempermudah pemahaman terhadap sistem pendukung keputusan dalam memilih SMA menggunakan metode FAHP, namun terlebih dahulu dilakukan perhitungan dengan metode AHP untuk dapat menghasilkan suatu analisa perbandingan antara kedua metode. Berikut alur sistem dengan metode FAHP.

Gambar 4.3 *Flowchart* sistem untuk SPK pemilihan SMA

Adapun contoh perhitungan metode *Fuzzy AHP* pada kasus pemilihan SMA dijelaskan sebagai berikut :

1. Proses *Fuzzy AHP* yaitu mengevaluasi alternative dan atribut yang akan digunakan.

- Alternatif yang akan menjadi pilihan siswa ada Sembilan, yaitu :
 A_1 = SMA Negeri 1 Kendari.
 A_2 = SMA Negeri 2 Kendari.
 A_3 = SMA Negeri 3 Kendari.
 A_4 = SMA Negeri 4 Kendari.
 A_5 = SMA Negeri 5 Kendari.
 A_6 = SMA Negeri 6 Kendari.
 A_7 = SMA Negeri 7 Kendari.
 A_8 = SMA Negeri 8 Kendari.
 A_9 = SMA Negeri 9 Kendari.
- Kriteria yang dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu :
 K_1 = Prestasi Akademik
 K_2 = Prestasi non-Akademik
 K_3 = Lokasi
 K_4 = Tingkat Keamanan
 K_5 = Tingkat Kenyamanan
 K_6 = Sarana Transportasi
 K_7 = Kelengkapan Sarana
 K_8 = Kelengkapan Prasarana
 K_9 = Biaya Sekolah

2. Membuat struktur hierarki masalah yang akan diselesaikan dan menentukan perbandingan matriks berpasangan antar kriteria dengan skala TFN pada tabel 2.3. Hierarki yang ada didalam AHP merupakan hierarki yang menggambarkan masalah yang ada. Penyusunan hierarki dilakukan untuk memecahkan permasalahan yang kompleks menjadi sub-sub masalah sesuai kriteria yang ada dan goal yang ingin dicapai.

Tujuan utama yang ingin dicapai oleh penulis yaitu mencari keputusan terbaik untuk pemilihan SMA Negeri yang berada di kota Kendari. Gambar 4.1 menjelaskan hierarki pemilihan SMA. Kriteria yang diambil ada Sembilan. Untuk menghitung masing-masing kriteria sistem akan meminta input dari pengguna

mengenai intensitas kepentingan dari kriteria-kriteria yang dibagi menjadi sembilan kriteria yaitu prestasi akademik, prestasi non-akademik, lokasi strategis, tingkat keamanan sekolah, tingkat kenyamanan sekolah, sarana transportasi, kelengkapan sarana dan kelengkapan prasarana sekolah serta biaya semester yang dikeluarkan sekolah untuk membayar sekolah. Berikut merupakan ukuran yang ditetapkan untuk menilai suatu kriteria :

1. Prestasi Akademik

Tabel 4.1 Parameter ukuran berdasarkan Prestasi Akademik

Parameter Ukuran	Nilai
Sangat Berprestasi	4
Berprestasi	3
Tidak Berprestasi	2
Sangat Tidak Berprestasi	1

2. Prestasi non-Akademik

Tabel 4.2 Parameter ukuran berdasarkan Prestasi non-Akademik

Parameter Ukuran	Nilai
Sangat Berprestasi	4
Berprestasi	3
Tidak Berprestasi	2
Sangat Tidak Berprestasi	1

3. Lokasi Strategis

Tabel 4.3 Parameter ukuran berdasarkan Lokasi Strategis

Parameter Ukuran	Nilai
Sangat Strategis	4
Strategis	3
Tidak Strategis	2
Sangat Tidak Strategis	1

4. Tingkat Keamanan

Tabel 4.4 Parameter ukuran berdasarkan Tingkat Keamanan

Parameter Ukuran	Nilai
Sangat Aman	4
Aman	3
Tidak Aman	2
Sangat Tidak Aman	1

5. Tingkat Kenyamanan

Tabel 4.5 Parameter ukuran berdasarkan Tingkat Kenyamanan

Parameter Ukuran	Nilai
Sangat Nyaman	4
Nyaman	3
Tidak Nyaman	2
Sangat Tidak Nyaman	1

6. Sarana Transportasi

Tabel 4.6 Parameter ukuran berdasarkan Sarana Transportasi

Parameter Ukuran	Nilai
Sangat Memadai	4
Memadai	3
Tidak Memadai	2
Sangat Tidak Memadai	1

7. Kelengkapan Sarana

Tabel 4.7 Parameter ukuran berdasarkan kelengkapan Sarana

Parameter Ukuran	Nilai
Sangat Lengkap	4
Lengkap	3
Tidak Lengkap	2
Sangat Tidak Lengkap	1

8. Kelengkapan Prasarana

Tabel 4.8 Parameter ukuran berdasarkan kelengkapan Praarana

Parameter Ukuran	Nilai
Sangat Lengkap	4
Lengkap	3
Tidak Lengkap	2
Sangat Tidak Lengkap	1

9. Biaya Sekolah

Tabel 4.9 Parameter ukuran berdasarkan Biaya Sekolah

Parameter Ukuran	Nilai
Rp 50.000 – Rp 150.000	4
Rp 150.001 – Rp 300.000	3
Rp 300.001 – Rp 450.000	2
Rp 450.001 – Rp 600.000	1

Setelah membuat struktur hierarki, selanjutnya menentukan matriks perbandingan berpasangan satu kriteria dengan kriteria yang lain yang diperoleh dari *respon expert*, dalam hal ini siswa yang bersangkutan. Matriks perbandingan kriteria berpasangan untuk SPK pemilihan SMA pada skala AHP dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Matriks Perbandingan Kriteria berpasangan

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
K1	1	3	5	3	3	7	5	5	3
K2	1/3	1	1/3	1/3	1/3	1/5	1/3	1/3	1/5
K3	1/5	3	1	1	3	1	1	1/5	1/3
K4	1/3	3	1	1	1	3	1/3	1/3	1
K5	1/3	3	1/3	1	1	3	3	3	3
K6	1/7	5	1	1/3	1/3	1	1/3	1/3	3
K7	1/5	3	1	3	1/3	3	1	5	3
K8	1/5	3	5	3	1/3	3	1/5	1	3
K9	1/3	5	3	1	1/3	1/3	1/3	1/3	1

Sumber : Data hasil kuesioner

Angka 1 pada baris K1 kolom K1 menggambarkan tingkat kepentingan yang sama antara K1 dan K1, sedangkan angka 3 pada baris K1 kolom K2 menunjukkan K1 sedikit lebih penting dibandingkan K2. Angka $1/3$ pada baris K2 kolom K1 merupakan hasil perhitungan $1/\text{nilai}$ pada baris K2 kolom K2. Angka-angka yang lain diperoleh dengan cara yang sama.

Pada model AHP orisinil, matriks perbandingan berpasangan menggunakan skala 1 – 9. Dengan mentransformasi *Triangular Fuzzy Number* terhadap skala AHP, maka skala yang digunakan seperti pada Tabel 2.3., sehingga akan menghasilkan matriks perbandingan kriteria berpasangan pemilihan SMA untuk skala *Fuzzy AHP* yang dapat dilihat pada tabel 4.11.

Pada tabel 4.11 menggambarkan hasil transformasi matriks perbandingan berpasangan skala SHP dan *Fuzzy AHP* dengan menggunakan skala TFN pada tabel 2.3 pada tabel 4.11 angka 1.00 1.00 1.00 pada baris K1 kolom K1 merupakan transformasi angka 1.00 pada tabel 4.10 skala AHP pada baris K1 kolom K1. Angka 1.00 3.00 5.00 pada baris K1 kolom K2 merupakan transformasi angka 3.00 dari tabel 3.10 skala AHP pada baris K1 kolom K2. Angka-angka yang lain diperoleh dengan cara yang sama.

Tabel 4.11 Perbandingan berpasangan antar Kriteria Pemilihan SMA

	K1			K2			K3			K4			K5			K6			K7			K8			K9			$\sum_{j=1}^n M_{ij}^j$ Jumlah Baris		
	l	m	n	l	m	n	l	m	n	L	m	n	l	m	n	l	m	n	l	m	n	l	m	n	l	m	n	l	m	n
K1	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	5.00	3.00	5.00	7.00	1.00	3.00	5.00	1.00	3.00	5.00	5.00	7.00	9.00	3.00	5.00	7.00	3.00	5.00	7.00	1.00	3.00	5.00	19.00	35.00	51.00
K2	0.20	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00	0.20	0.33	1.00	0.20	0.33	1.00	0.20	0.33	1.00	0.14	0.20	0.33	0.20	0.33	1.00	0.20	0.33	1.00	0.14	0.20	0.33	2.48	3.39	7.66
K3	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	3.00	5.00	1.00	1.00	3.00	0.14	0.20	0.33	0.20	0.33	1.00	0.20	0.33	1.00	5.68	10.06	19.66
K4	0.20	0.33	1.00	1.00	3.00	5.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	5.00	1.00	3.00	5.00	0.20	0.33	1.00	0.20	0.33	1.00	1.00	1.00	3.00	6.60	10.99	23.00
K5	0.20	0.33	1.00	1.00	3.00	5.00	0.20	0.33	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	5.00	1.00	3.00	5.00	1.00	3.00	5.00	1.00	3.00	5.00	7.40	17.66	31.00
K6	0.11	0.14	0.50	3.00	5.00	7.00	1.00	1.00	3.00	0.20	0.33	1.00	0.20	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00	0.20	0.33	1.00	0.20	0.33	1.00	1.00	3.00	5.00	6.91	11.47	20.50
K7	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	3.00	5.00	7.00	1.00	3.00	5.00	0.20	0.33	1.00	1.00	3.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	5.00	1.00	3.00	5.00	9.34	21.53	34.33
K8	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	1.00	3.00	5.00	1.00	3.00	5.00	0.20	0.33	1.00	1.00	3.00	5.00	0.20	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	5.00	6.54	16.86	28.33
K9	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00	1.00	3.00	5.00	1.00	1.00	3.00	0.20	0.33	1.00	0.20	0.33	1.00	0.20	0.33	1.00	0.20	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00	7.00	11.66	21.00
$\sum_{i=1}^m M_{ij}^j$ atau jumlah kolom																											70.96	138.67	236.49	

3. Menentukan nilai sintesis *Fuzzy* (Si) prioritas seperti pada persamaan

Setelah nilai jumlah baris dan kolom diperoleh seperti pada tabel 4.11, selanjutnya menggunakan persamaan (2.10) sehingga diperoleh nilai sintesis *fuzzy* masing-masing kriteria (Sk_i) dimana $i=1, 2, \dots, 9$ sebagai berikut :

$$SK1 = (19.0000, 35.0000, 51.0000) \times \left(\frac{1}{236.4998}, \frac{1}{138.6754}, \frac{1}{70.9685} \right) = (0.8003, 0.2524, 0.7186)$$

Pada SK1, menunjukan nilai Sintesis Kriteria 1 pemilihan SMA, dimana angka 19 diambil dari jumlah l pada K1, angka 35 diambil dari jumlah m pada K1 dan angka 51 diambil dari jumlah u pada K1. Selanjutnya dikalikan dengan $1/\text{total } u$ (210,238), jumlah m pada K1 dikalikan dengan jumlah $1/\text{total } m$ (138.67) dan jumlah u pada K1 dikalikan dengan $1/\text{total } (70.96)$. Angka-angka untuk sintesis kriteria yang lain diperoleh dengan cara yang sama. Sehingga akan menghasilkan nilai sintesis kriteria seperti dibawah ini :

$$SK2 = (2.4857, 3.3998, 7.6666) \times \left(\frac{1}{236.4998}, \frac{1}{138.6754}, \frac{1}{70.9685} \right) = (0.0105, 0.2524, 0.1080)$$

$$SK3 = (5.6858, 10.0666, 19.6666) \times \left(\frac{1}{236.4998}, \frac{1}{138.6754}, \frac{1}{70.9685} \right) = (0.0240, 0.0726, 0.2771)$$

$$SK4 = (6.6000, 10.9999, 23.0000) \times \left(\frac{1}{236.4998}, \frac{1}{138.6754}, \frac{1}{70.9685} \right) = (0.0279, 0.0793, 0.3241)$$

$$SK5 = (7.4000, 17.6666, 31.0000) \times \left(\frac{1}{236.4998}, \frac{1}{138.6754}, \frac{1}{70.9685} \right) = (0.0313, 0.1274, 0.4368)$$

$$SK6 = (6.9111, 11.4761, 20.5000) \times \left(\frac{1}{236.4998}, \frac{1}{138.6754}, \frac{1}{70.9685} \right) = (0.0292, 0.0828, 0.2889)$$

$$SK7 = (9.3429, 21.5333, 34.3333) \times \left(\frac{1}{236.4998}, \frac{1}{138.6754}, \frac{1}{70.9685} \right) = (0.0395, 0.1553, 0.4838)$$

$$SK8 = (6.5429, 16.8666, 28.3333) \times \left(\frac{1}{236.4998}, \frac{1}{138.6754}, \frac{1}{70.9685} \right) = (0.0277, 0.1216, 0.3992)$$

$$SK9 = (7.0000, 11.6665, 21.0000) \times \left(\frac{1}{236.4998}, \frac{1}{138.6754}, \frac{1}{70.9685} \right) = (0.0296, 0.0841, 0.2959)$$

Perhitungan nilai sintesis *fuzzy* pemilihan SMA diatas dapat disimpulkan pada tabel 4.12. Tabel tersebut akan menjelaskan lebih rinci hasil yang diperoleh dari masing-masing kriteria.

Tabel 4.12 Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis *Fuzzy* (Si) kriteria pemilihan SMA

Kriteria	Si		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
SK1	0.0803	0.2524	0.7186
SK2	0.0105	0.2524	0.1080
SK3	0.0240	0.0726	0.2771
SK4	0.0279	0.0793	0.3241
SK5	0.0313	0.1274	0.4368
SK6	0.0292	0.0828	0.2889
SK7	0.0395	0.1553	0.4838
SK8	0.0277	0.1216	0.3992
SK9	0.0296	0.0841	0.2959

Pada tabel 4.12 menunjukkan kesimpulan perhitungan nilai sintesis *fuzzy* (Si) kriteria pemilihan SMA. Nilai 0.0803 pada SK1 menunjukkan hasil perhitungan SK1 untuk *l*, nilai 0.2524 pada SK1 menunjukkan hasil perhitungan SK1 untuk *m* dan nilai 0.7186 pada SK1 menunjukkan hasil perhitungan SK1 untuk *u*. Angka-angka yang lain diperoleh dengan cara yang sama.

4. Menentukan nilai Vektor (V) dan nilai Ordinat Defuzzifikasi (*d'*)

Pendekatan *fuzzy* diterapkan dalam proses ini yaitu fungsi implikasi minimum (min) *fuzzy*. Setelah dilakukan perbandingan nilai sintesis *fuzzy*, selanjutnya dengan menggunakan persamaan (2.12) dan persamaan (2.13) maka akan diperoleh nilai ordinat *defuzzifikasi* (*d'*) yaitu nilai *d'* minimum.

Pemilihan SMA

Berdasarkan tabel 4.12 dan persamaan (2.12) dan persamaan (2.13), maka diperoleh vektor dan nilai ordinat *defuzzifikasi* dari masing-masing kriteria :

a. Kriteria 1 (K1), nilai vektornya adalah

$$VSK1 \geq V(SK2, SK3, SK4, SK5, SK6, SK7, SK8, SK9)$$

Berdasarkan tabel 4.12, nilai vektor SK1 dibandingkan dengan nilai vektor SK2. Nilai $m_1 \geq m_2$ maka nilai $VSK1 \geq VSK2$ berdasarkan persamaan (2.12) adalah :

$$V(SK1 \geq SK2) = 1$$

Sedangkan untuk $VSK1 \geq VSK3$, $VSK1 \geq VSK4$, $VSK1 \geq VSK5$, $VSK1 \geq VSK6$, $VSK1 \geq VSK7$, $VSK1 \geq VSK8$, $VSK1 \geq VSK9$, memiliki cara yang sama, sehingga hasilnya :

$$V(SK1 \geq SK3) = 1$$

$$V(SK1 \geq SK4) = 1$$

$$V(SK1 \geq SK5) = 1$$

$$V(SK1 \geq SK6) = 1$$

$$V(SK1 \geq SK7) = 1$$

$$V(SK1 \geq SK8) = 1$$

$$V(SK1 \geq SK9) = 1$$

Sehingga, berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka diperoleh nilai ordinat d' berdasarkan persamaan (2.14) sebagai berikut :

$$d'(VSK1) = \min (1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1) = 1$$

- b. Kriteria 2 (K2), nilai vektornya adalah :

$$VSK2 \geq V(SK1, SK3, SK4, SK5, SK6, SK7, SK8, SK9)$$

Berdasarkan tabel 4.12, nilai vektor SK1 dibandingkan dengan nilai vektor SK2. Nilai $m_1 \geq m_2$ maka nilai $VSK2 \geq VSK1$ berdasarkan persamaan (2.12) adalah :

$$V(SK2 \geq SK1) = 1$$

Sedangkan untuk $VSK2 \geq VSK3$, $VSK2 \geq VSK4$, $VSK2 \geq VSK5$, $VSK2 \geq VSK6$, $VSK2 \geq VSK7$, $VSK2 \geq VSK8$, $VSK2 \geq VSK9$, memiliki cara yang sama, sehingga hasilnya :

$$V(SK2 \geq SK3) = 1$$

$$V(SK2 \geq SK4) = 1$$

$$V(SK2 \geq SK5) = 1$$

$$V(SK2 \geq SK6) = 1$$

$$V(SK2 \geq SK7) = 1$$

$$V(SK2 \geq SK8) = 1$$

$$V(SK2 \geq SK9) = 1$$

Sehingga, berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka diperoleh nilai ordinat d' berdasarkan persamaan (2.14) sebagai berikut :

$$d'(VSK2) = \min (1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1) = 1$$

- c. Kriteria 3 (K3), nilai vektornya adalah :

$$VSK3 \geq V(SK1, SK2, SK4, SK5, SK6, SK7, SK8, SK9)$$

Berdasarkan table 4.12, nilai vektor SK3 dibandingkan dengan nilai vektor SK1. Karena $m_1 \geq m_3$ dan $u_3 \geq l_1$, maka nilai vektor $VSK3 \geq VSK1$ berdasarkan persamaan (2.12) adalah :

$$V(SK3 \geq SK1) = \frac{0.0803 - 0.2771}{(0.0726 - 0.2771) - (0.2524 - 0.0803)} = 0.5211$$

$$V(SK3 \geq SK2) = \frac{0.0106 - 0.2771}{(0.0726 - 0.2771) - (0.2524 - 0.0105)} = 0.5972$$

$$V(SK3 \geq SK4) = \frac{0.0279 - 0.2771}{(0.0726 - 0.2771) - (0.0793 - 0.0279)} = 0.9738$$

$$V(SK3 \geq SK5) = \frac{0.0313 - 0.2771}{(0.0726 - 0.2771) - (0.1274 - 0.0313)} = 0.7118$$

$$V(SK3 \geq SK6) = \frac{0.0292 - 0.2771}{(0.0726 - 0.2771) - (0.0828 - 0.0292)} = 0.9582$$

$$V(SK3 \geq SK7) = \frac{0.0395 - 0.2771}{(0.0726 - 0.2771) - (0.1553 - 0.0395)} = 0.7418$$

$$V(SK3 \geq SK8) = \frac{0.0277 - 0.2771}{(0.0726 - 0.2771) - (0.1216 - 0.0277)} = 0.8357$$

$$V(SK3 \geq SK9) = \frac{0.0296 - 0.2771}{(0.0726 - 0.2771) - (0.0841 - 0.0296)} = 0.9555$$

Sehingga, berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka diperoleh nilai ordinat d' berdasarkan persamaan (2.14) sebagai berikut :

$$d'(VSK3) = \min (0.5211, 0.5972, 0.9738, 0.7118, 0.9582, 0.7418, 0.8357, 0.9555) = 0.5211$$

d. Kriteria 4 (K4), nilai vektornya adalah :

$$V(SK4 \geq SK1) = \frac{0.0803 - 0.3241}{(0.0793 - 0.3241) - (0.2524 - 0.0803)} = 0.4847$$

$$V(SK4 \geq SK2) = \frac{0.0105 - 0.3241}{(0.0793 - 0.3241) - (0.2524 - 0.0105)} = 0.6443$$

$$V(SK4 \geq SK3) = 1$$

$$V(SK4 \geq SK5) = \frac{0.0313 - 0.3241}{(0.0793 - 0.3241) - (0.1274 - 0.0313)} = 0.8589$$

$$V(SK4 \geq SK6) = \frac{0.0292 - 0.3241}{(0.0793 - 0.3241) - (0.0828 - 0.0292)} = 0.9882$$

$$V(SK4 \geq SK7) = \frac{0.0395 - 0.3241}{(0.0793 - 0.3241) - (0.1553 - 0.0395)} = 0.7892$$

$$V(SK4 \geq SK8) = \frac{0.0277 - 0.3241}{(0.0793 - 0.3241) - (0.1216 - 0.0277)} = 0.8751$$

$$V(SK4 \geq SK9) = \frac{0.0296 - 0.3241}{(0.0793 - 0.3241) - (0.0841 - 0.0296)} = 0.9839$$

Sehingga, berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka diperoleh nilai ordinat d' berdasarkan persamaan (2.14) sebagai berikut :

$$d'(VSK4) = \min (0.4847, 0.6443, 1, 0.8589, 0.9882, 0.7892, 0.8751, 0.9839) = 0.4847$$

e. Kriteria 5 (K5), nilai vektornya adalah :

$$V(SK5 \geq SK1) = \frac{0.0803-0.4368}{(0.1274-0.4368) - (0.2524-0.0803)} = 0.7403$$

$$V(SK5 \geq SK2) = \frac{0.0105-0.4368}{(0.1274-0.4368) - (0.2524-0.0105)} = 0.7732$$

$$V(SK5 \geq SK3) = 1$$

$$V(SK5 \geq SK4) = 1$$

$$V(SK5 \geq SK6) = 1$$

$$V(SK5 \geq SK7) = \frac{0.0395-0.4368}{(0.1274-0.4368) - (0.1553-0.0395)} = 0.9343$$

$$V(SK5 \geq SK8) = 1$$

$$V(SK5 \geq SK9) = 1$$

Sehingga, berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka diperoleh nilai ordinat d' berdasarkan persamaan (2.14) sebagai berikut :

$$d'(VSK5) = \min (0.7403, 0.7732, 1, 1, 1, 0.9343, 1, 1) = 0.7403$$

f. Kriteria 6 (K6), nilai vektornya adalah :

$$V(SK6 \geq SK1) = \frac{0.0803-0.2889}{(0.0828-0.2889) - (0.2524-0.0803)} = 0.5515$$

$$V(SK6 \geq SK2) = \frac{0.0105-0.2889}{(0.0828-0.2889) - (0.2524-0.0105)} = 0.6214$$

$$V(SK6 \geq SK3) = 1$$

$$V(SK6 \geq SK4) = 1$$

$$V(SK6 \geq SK5) = \frac{0.0313-0.2889}{(0.0828-0.2889) - (0.1274-0.0313)} = 0.8521$$

$$V(SK6 \geq SK7) = \frac{0.0395-0.2889}{(0.0828-0.2889) - (0.1553-0.0395)} = 0.7747$$

$$V(SK6 \geq SK8) = \frac{0.0277-0.2889}{(0.0828-0.2889) - (0.1216-0.0277)} = 0.8706$$

$$V(SK6 \geq SK9) = \frac{0.0296-0.2889}{(0.0828-0.2889) - (0.0841-0.0296)} = 0.9950$$

Sehingga, berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka diperoleh nilai ordinat d' berdasarkan persamaan (2.14) sebagai berikut :

$$d'(VSK6) = \min (0.5515, 0.6214, 1, 1, 0.8521, 0.7747, 0.8706, 0.9950) = 0.5515$$

g. Kriteria 7 (K7), nilai vektornya adalah :

$$V(SK7 \geq SK1) = \frac{0.0803 - 0.4838}{(0.1153 - 0.4838) - (0.2524 - 0.0803)} = 0.8060$$

$$V(SK7 \geq SK2) = \frac{0.0105 - 0.4838}{(0.1153 - 0.4838) - (0.2524 - 0.0105)} = 0.8279$$

$$V(SK7 \geq SK3) = 1$$

$$V(SK7 \geq SK4) = 1$$

$$V(SK7 \geq SK5) = 1$$

$$V(SK7 \geq SK6) = 1$$

$$V(SK7 \geq SK8) = 1$$

$$V(SK7 \geq SK9) = 1$$

Sehingga, berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka diperoleh nilai ordinat d' berdasarkan persamaan (2.14) sebagai berikut :

$$d'(VSK7) = \min (0.8060, 0.8279, 1, 1, 1, 1, 1, 1) = 0.8060$$

h. Kriteria 8 (K8), nilai vektornya adalah :

$$V(SK8 \geq SK1) = \frac{0.0803 - 0.3992}{(0.1216 - 0.3992) - (0.2524 - 0.0803)} = 0.7091$$

$$V(SK8 \geq SK2) = \frac{0.0105 - 0.3992}{(0.1216 - 0.3992) - (0.2524 - 0.0105)} = 0.7482$$

$$V(SK8 \geq SK3) = 1$$

$$V(SK8 \geq SK4) = 1$$

$$V(SK8 \geq SK5) = \frac{0.0313 - 0.3992}{(0.1216 - 0.3992) - (0.1274 - 0.0313)} = 0.9844$$

$$V(SK8 \geq SK6) = 1$$

$$V(SK8 \geq SK7) = \frac{0.0395 - 0.3992}{(0.1216 - 0.3992) - (0.1553 - 0.0395)} = 0.9433$$

$$V(SK8 \geq SK9) = 1$$

Sehingga, berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka diperoleh nilai ordinat d' berdasarkan persamaan (2.14) sebagai berikut :

$$d'(VSK8) = \min (0.7091, 0.7482, 1, 1, 0.9844, 1, 0.9433, 1) = 0.7091$$

i. Kriteria 9 (K9), nilai vektornya adalah :

$$V(SK9 \geq SK1) = \frac{0.0803 - 0.2959}{(0.0841 - 0.2959) - (0.2524 - 0.0803)} = 0.5616$$

$$V(SK9 \geq SK2) = \frac{0.0105 - 0.2959}{(0.0841 - 0.2959) - (0.2524 - 0.0105)} = 0.6290$$

$$V(SK9 \geq SK3) = 1$$

$$V(SK9 \geq SK4) = 1$$

$$V(SK9 \geq SK5) = \frac{0.0313 - 0.2959}{(0.0841 - 0.2959) - (0.1274 - 0.0313)} = 0.8593$$

$$V(SK9 \geq SK6) = 1$$

$$V(SK9 \geq SK7) = \frac{0.0395 - 0.2959}{(0.0841 - 0.2959) - (0.1553 - 0.0395)} = 0.7826$$

$$V(SK9 \geq SK8) = \frac{0.0277 - 0.2959}{(0.0841 - 0.2959) - (0.1216 - 0.0277)} = 0.8773$$

Sehingga, berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka diperoleh nilai ordinat d' berdasarkan persamaan (2.14) sebagai berikut :

$$d'(VSK9) = \min (0.5616, 0.6290, 1, 1, 0.8593, 1, 0.7826, 0.8773) = 0.5616$$

Berdasarkan nilai ordinat K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, dan K9 maka nilai bobot vektor pemilihan SMA dapat ditentukan sesuai persamaan (2.15) sebagai berikut :

$$W' = 1, 1, 0.5211, 0.4847, 0.7403, 0.5515, 0.8060, 0.7091, 0.5616$$

5. Normalisasi Nilai Bobot Vektor (W)

Normalisasi nilai bobot vektor diperoleh persamaan (2.16), yaitu tiap elemen bobot vektor dibagi dengan jumlah bobot vektor itu sendiri. Dimana jumlah bobot yang telah dinormalisasi akan bernilai 1. Normalisasi nilai bobot vektor *fuzzy* kriteria sama dengan nilai bobot global (GW).

Normalisasinya adalah :

$$GW_{g1} = \frac{1}{1 + 1 + 0.5211 + 0.4847 + 0.7403 + 0.5515 + 0.8060 + 0.7091 + 0.5616} = 0.1569$$

$$GW_{g2} = \frac{1}{1 + 1 + 0.5211 + 0.4847 + 0.7403 + 0.5515 + 0.8060 + 0.7091 + 0.5616} = 0.1569$$

$$GW_{g3} = \frac{0.5211}{1 + 1 + 0.5211 + 0.4847 + 0.7403 + 0.5515 + 0.8060 + 0.7091 + 0.5616} = 0.0818$$

$$GW_{g4} = \frac{0.4847}{1 + 1 + 0.5211 + 0.4847 + 0.7403 + 0.5515 + 0.8060 + 0.7091 + 0.5616} = 0.0760$$

$$GW_{g5} = \frac{0.7403}{1 + 1 + 0.5211 + 0.4847 + 0.7403 + 0.5515 + 0.8060 + 0.7091 + 0.5616} = 0.1161$$

$$GW_{g6} = \frac{0.5515}{1 + 1 + 0.5211 + 0.4847 + 0.7403 + 0.5515 + 0.8060 + 0.7091 + 0.5616} = 0.0865$$

$$GW_{g7} = \frac{0.8060}{1 + 1 + 0.5211 + 0.4847 + 0.7403 + 0.5515 + 0.8060 + 0.7091 + 0.5616} = 0.1265$$

$$GW_{g8} = \frac{0.7091}{1 + 1 + 0.5211 + 0.4847 + 0.7403 + 0.5515 + 0.8060 + 0.7091 + 0.5616} = 0.1112$$

$$GW_{g9} = \frac{0.5616}{1 + 1 + 0.5211 + 0.4847 + 0.7403 + 0.5515 + 0.8060 + 0.7091 + 0.5616} = 0.0881$$

Perangkingan bobot global kriteria pemilihan SMA yang peroleh dapat dilihat pada table 4.13 Bobot global kriteria 1 sampai kriteria 9 inilah yang selanjutnya akan digunakan untuk perhitunag tiap alternetif.

Tabel 4.13 Perengkingan Bobot Global Kriteria Pemilihan SMA

Kriteria	Keterangan	Bobot Global (GW)	Rangking
K1	Prestasi Akademik	0.1569	1
K2	Prestasi Non-akademik	0.1569	2
K7	Kelengkapan Sarana	0.1264	3
K5	Tingkat Kenyamanan	0.1161	4
K8	Kelengkaparan Prasana	0.1112	5
K9	Biaya Sekolah	0.0881	6
K6	Sarana Transportasi	0.0865	7
K3	Lokasi Strategis	0.0818	8
K4	Tingkat Keamanan	0.0760	9

6. Perhitungan Rasio Konsistensi

Perhitungan ini digunakan untuk menentukan bahwa nilai *consistency ratio* (CR) ≤ 1 . Jika nilai *consistency ratio* (CR) lebih dari 0.1 maka matriks perbandingan akan dilakukan perbaikan dengan melakukan perhitungan ulang. Pengujian *consistency ratio* (CR) dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- Menghitung nilai eigen maksimum (λ maks)

Untuk dapat menghitung nilai eigen maksimum yang dibutuhkan yaitu hasil penjumlahan (bobot sintesis/bobot global). Bobot sintesis dapat diperoleh dari tabel 4.12 sedangkan bobot global 4.13. Pada bobot sintesis

masih terdiri dari 3 skala *fuzzy*, sehingga terlebih dahulu dihitung masing-masing bobot sintesis perkriteria, seperti berikut :

$$K_i = \left(\frac{\text{bobot sintesis } l_i}{GW_1} + \frac{\text{bobot sintesis } m_i}{GW_1} + \frac{\text{bobot sintesis } u_i}{GW_1} \right) / 3$$

$$K1 = \left(\frac{0.0803}{0.1569} + \frac{0.2524}{0.1569} + \frac{0.7186}{0.1569} \right) / 3 = 2.2335$$

Untuk nilai K2 sampai K9 juga diperoleh dengan cara yang sama, sehingga menghasilkan seperti pada tabel 4.14

Tabel 4.14 Hasil Pembagian Bobot Sintesis dengan Bobot Global

Kriteria	Si/GW
K1	2.2335
K2	0.7813
K3	1.5228
K4	1.8917
K5	1.7097
K6	1.5449
K7	1.7895
K8	1.6322
K9	1.5495
Total	13.6551

Jumlah (total dari nilai Si/GW) = 13.6551

n (jumlah kriteria) = 9

λ maks (jumlah/n) = 1.5172

- Menentukan nilai Indeks Konsistensi (CI)

Berdasarkan persamaan (2.1), maka hasilnya adalah :

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - n}{n - 1} = \frac{1.5172 - 9}{9 - 1} = - 0.9353$$

- Rasio Konsisten (CR)

Berdasarkan rumus CR pada persamaan (2.2) dan daftar Indeks Ratio Konsistensi (IR) pada tabel 2.2, maka nilai CR dapat ditentukan sebagai berikut :

$$CR = \frac{CI}{IR_9} = \frac{0.9353}{1.45} = -0,6450$$

Nilai $CR \leq 0.1$, maka rasio konsistensi dari perhitungam tersebut dapat diterima.

Proses selanjutnya yaitu proses penyelesaian perhitungan *Fuzzy* AHP alternatif pemilihan SMA di kota Kendari, menggunakan cara yang sama seperti proses perhitungan kriteria. Adapun perhitungannya sebagai berikut :

7. Membuat matriks perbandingan berpasangan alternatif untuk skala TFN seperti pada tabel 2.4. Matriks perbandingan berpasangan alternative *per* kriteria terlampir

8. Menentukan nilai sintesis *Fuzzy* prioritas alternatif

Setelah nilai jumlah baris dan kolom diperoleh seperti pada tabel 4.15 selanjutnya menentukan nilai sintesis *Fuzzy* masing-masing per krieteria (S_{Ai}) dimana $Ai = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$, dan 9, sebagai berikut :

Kriteria 1

$$SA1 = 28.200, 42.33, 57.00 \times \left(\frac{1}{256.27}, \frac{1}{180.01}, \frac{1}{104.86} \right) = 0.1063, 0.2352, 0.5436$$

Dengan melakukan cara yang sama pada SA1, menunjukan nilai sintesis alternative 1 (A1) pada kriteria 1. Untuk SA2 sampai SA9 dilakukan dengan cara yang sama. Sehingga akan menghasilkan perhitungan nilai sintesis *fuzzy* untuk 9 alternatif pada kriteria 1 seperti pada tabel 4.15

Tabel 4.15 Nilai Sintesis *Fuzzy* (Si) Alternatif untuk kriteria 1

K1	Si		
	l	m	u
A1	0.1063	0.2352	0.5436
A2	0.0727	0.1744	0.4164
A3	0.0210	0.0768	0.2168
A4	0.1169	0.2611	0.6008
A5	0.0182	0.0626	0.1812

A6	0.0148	0.0468	0.1392
A7	0.0149	0.0471	0.1405
A8	0.0090	0.0178	0.0655
A9	0.0214	0.0781	0.2257

Tabel di atas menjelaskan hasil kesimpulan nilai sintesis *fuzzy* untuk kriteria 1. Nilai sintesis *fuzzy* untuk kriteria 2 sampai kriteria 9 terlampir pada tabel..

9. Menentukan nilai vektor (V) dan nilai ordinat defuzzifikasi (d') alternative
Proses ini sama seperti sebelumnya. Berdasarkan tabel 4.15 dan persamaan 2.12 dan persamaan 2.13, maka diperoleh nilai vektor dan nilai ordinat *defuzzifikasi* dari masing-masing *alternatif* untuk kriteria 1 :

- a. Alternatif 1 (A1), nilai vektronya adalah :

$$VSA1 \geq V(SA2, SA3, SA4, SA5, SA6, SA7, SA8, SA9)$$

Berdasarkan tabel ..., nilai vektor SA1 dibandingkan dengan vektor SA2. Nilai $m_1 \geq m_2$, maka nilai berdasarkan persamaan (2.12) adalah :

$$V(SA1 \geq SA2) = 1.$$

Sedangkan untuk nilai $VSA1 \geq VSA2$, $VSA1 \geq VSA3$, $VSA1 \geq VSA5$, $VSA1 \geq VSA6$, $VSA1 \geq VSA7$, $VSA1 \geq VSA8$ dan $VSA1 \geq VSA9$ memiliki perhitungan dengan cara yang sama namun $VSA1 \geq VSA4$ memiliki nilai $m_4 \geq m_1$ dan nilai $u_1 \geq l_4$ sehingga hasilnya adalah :

$$V(SA1 \geq SA3) = 1$$

$$V(SA1 \geq SA4) = \frac{0.1169 - 0.5436}{(0.2352 - 0.5436) - 0.2611 - 0.1169} = 0.9428$$

$$V(SA1 \geq SA5) = 1$$

$$V(SA1 \geq SA6) = 1$$

$$V(SA1 \geq SA7) = 1$$

$$V(SA1 \geq SA8) = 1$$

$$V(SA1 \geq SA9) = 1$$

Berdasarkan persamaan (2.14) maka diperoleh nilai ordinat d' sebagai berikut :

$$d'(VSA1) = \min (1, 1, 0.9428, 1, 1, 1, 1, 1) = 0.9428$$

Berdasarkan nilai ordinat A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8 dan A9, maka nilai bobot vektor *alternative* untuk Kriteria 1 dapat ditentukan sesuai persamaan (2.15) sebagai berikut :

$$W' = (0.9428, 0.7755, 0.3515, 1.0000, 0.2477, 0.0854, 0.0993, 0, 0.3728)$$

10. Normalisasi Nilai Bobot Vektor (W) Alternatif

Normalisasi nilai bobot vektor diperoleh dengan membagikan tiap elemen bobot vektor *alternative* dengan jumlah bobot vektor alternatif itu sendiri. Normalisasi nilai bobot vektor *fuzzy* alternatif sama dengan nilai *score* alternatif dan dihitung untuk masing-masing kriteria.

Kriteria 1

Normalisasinya adalah, sebagai berikut :

$$Score_{A1}$$

$$= \frac{0.9428}{(0.9428+0.7755+0.3515+1.000+0.2447+0.0854+0.0993+ 0 +0.3728)}$$

$$= 0.2437$$

Proses perhitungan yang sama juga dilakukan untuk untuk *score* bobot alternatif selanjutnya. Hasil akhir *score* alternatif pada kriteria 1, yaitu :

$$W_{K1} = (0.2434, 0.2004, 0.0907, 0.2584, 0.0632, 0.0220, 0.0256, 0.0000, 0.0963)$$

Alternatif 2 sampai alternative 9 memiliki cara perhitungan yang sama. Hasilnya adalah :

Score alternatif pada kriteria 2 :

$$W_{K2} = (0.1978, 0.1528, 0.0624, 0.2202, 0.0573, 0.0336, 0.0485, 0.0072, 0.2202)$$

Score alternatif pada kriteria 3 :

$$W_{K3} = (0.2377, 0.0387, 0.0000, 0.2508, 0.1268, 0.0231, 0.0218, 0.0730, 0.2279)$$

Score alternatif pada kriteria 4 :

$$W_{K4} = (0.2165, 0.1142, 0.0000, 0.2352, 0.1198, 0.0678, 0.0650, 0.0312, 0.1501)$$

Score alternatif pada kriteria 5 :

$$W_{K5} = (0.0363, 0.1515, 0.3221, 0.0841, 0.1017, 0.1570, 0.1397, 0.1239, 0.0418)$$

Score alternatif pada kriteria 6 :

$$W_{K6} = (0.2520, 0.0182, 0.000, 0.2677, 0.1197, 0.0372, 0.0569, 0.0129, 0.2352)$$

Score alternatif pada kriteria 7 :

$$W_{K7} = (0.3273, 0.0087, 0.0000, 0.2802, 0.0128, 0.0205, 0.0472, 0.1046, 0.1986)$$

Score alternatif pada kriteria 8 :

$$W_{K8} = (0.2405, 0.1630, 0.000, 0.2501, 0.1219, 0.0497, 0.0156, 0.0341, 0.1249)$$

Score alternatif pada kriteria 9 :

$$W_{K9} = (0.0000, 0.1073, 0.1515, 0.0806, 0.1168, 0.1459, 0.1344, 0.1344, 0.1292)$$

Bobot ini akan digunakan untuk perhitungan tiap alternatif, dimana *score* tiap alternatif per kriteria akan dikalikan dengan bobot global kriteria 1 sampai kriteria 9 sehingga akan menghasilkan bobot alternatif pemilihan SMA seperti pada tabel 4.16 Hasil perkalian ini merupakan bobot akhir alternatif tiap kriteria selanjutnya ditotal dan diranking untuk membuat prioritas alternative pemilihan SMA Negeri di kota Kendari.

Tabel 4.16 Bobot alternatif pemilihan SMA Negeri di Kota Kendari

kriteria	GW	A1		A2		A3		A4		A5		A6		A7		A8		A9	
		score	xGW	score	xGW	score	xGW	score	xGW	score	xGW	score	xGW	score	xGW	score	xGW	score	xGW
K1	2.2335	0.2434	0.5436	0.2003	0.4474	0.0907	0.2026	0.2583	0.5769	0.0631	0.1409	0.0220	0.0491	0.0256	0.0572	0.0000	0.0000	0.0963	0.2151
K2	0.7813	0.1978	0.1545	0.1528	0.1194	0.0624	0.0488	0.2202	0.1720	0.0573	0.0448	0.0336	0.0263	0.0485	0.0379	0.0072	0.0056	0.2202	0.1720
K3	1.5228	0.2377	0.3620	0.0387	0.0589	0.0000	0.0000	0.2508	0.3819	0.1268	0.1931	0.0231	0.0352	0.0218	0.0332	0.0730	0.1112	0.2279	0.3470
K4	1.8917	0.2165	0.4096	0.1142	0.2160	0.0000	0.0000	0.2352	0.4449	0.1198	0.2266	0.0678	0.1283	0.0650	0.1230	0.0312	0.0590	0.1501	0.2839
K5	1.7097	0.0363	0.0621	0.1515	0.2590	0.3221	0.5507	0.0841	0.1438	0.1017	0.1739	0.1570	0.2684	0.1397	0.2388	0.1239	0.2118	0.0418	0.0715
K6	1.5449	0.2520	0.3893	0.0182	0.0281	0.0000	0.0000	0.2677	0.4136	0.1197	0.1849	0.0372	0.0575	0.0569	0.0879	0.0129	0.0199	0.2352	0.3634
K7	1.7895	0.3273	0.5857	0.0087	0.0156	0.0000	0.0000	0.2802	0.5014	0.0128	0.0229	0.0205	0.0367	0.0472	0.0845	0.1046	0.1872	0.1986	0.3554
K8	1.6322	0.2405	0.3925	0.1630	0.2660	0.0000	0.0000	0.2501	0.4082	0.1219	0.1990	0.0497	0.0811	0.0156	0.0255	0.0341	0.0557	0.1249	0.2039
K9	1.5495	0.0000	0.0000	0.1073	0.1663	0.1515	0.2347	0.0806	0.1249	0.1168	0.1810	0.1459	0.2261	0.1344	0.2083	0.1344	0.2083	0.1292	0.2002
Total		2.8993		1.5767		1.0368		3.1677		1.3671		0.9086		0.8962		0.8587		2.2124	

Pada tabel 4.16 merupakan perkalian bobot kriteria pemilihan SMA dengan bobot alternative tiap kriteria. Angka 0.2434 pada *score* kriteria 1 (K1) untuk alternative 1 (A1) dikalikan dengan bobot kriteria 1 (2.2335) sehingga menghasilkan perkalian bobot (xGW) 0.5436. angka 0.1978 pada *score* kriteria 2 (K2) untuk alternatif 1 (A1) dikalikan dengan bobot kriteria 2 (0.7813) sehingga menghasilkan perkalian bobot (xGW) 0.1545. Angka yang lain diperoleh dengan cara yang sama sehingga nantinya akan memperoleh bobot alternatif untuk tiap kriteria. Kesimpulan dari perkalian tersebut dapat dilihat pada tabel 4.17

Tabel 4.17 Perangkingan bobot pemilihan SMA

RANK	Alternatif	Bobot
1	A4	3.1677
2	A1	2.8993
3	A9	2.2124
4	A2	1.5767
5	A5	1.3517
6	A3	1.0368
7	A6	0.9086
8	A7	0.8962
9	A8	0.8587

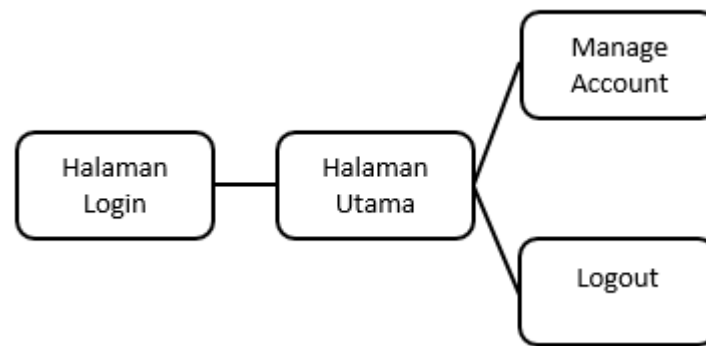
Pada tabel 4.17, alternatif 4 (A4) mendapatkan total bobot tertinggi yaitu 3.1677 sehingga menduduki rangkin 1. Alternatif 1 (A1) mendapatkan total bobot 2.8993 sehingga menduduki peringkat 2. A9 dengan bobot 2.2124 menduduki peringkat 3 dan seterusnya sama seperti tabel di atas. Perangkingan bobot alternatif inilah yang menjadi acuan siswa SMP yang akan memasuki SMA untuk memilih SMA sesuai keinginan siswa.

4.4 Perancangan Subsistem Antarmuka

Perancangan Subsistem antarmuka berfungsi untuk memudahkan dalam pembuatan suatu sistem. Oleh karena itu sistem membuat perancangan antarmuka untuk menggambarkan sistem yang sebenarnya. Perancangan antar muka meliputi perancangan struktur menu dan perancangan tampilan pada tampilan *user*.

4.1.1 Perancangan antarmuka admin

Halaman admin merupakan halaman khusus untuk admin. Pada sistem ini halaman admin terdiri dari halaman login, halaman utama, halaman *manage account*, *view record* dan logout. *Site Map* untuk halaman admin seperti gambar 4.18.



Gambar 4.4 *Site Map* Halaman Admin

a. Halaman *login*

Halaman *login* dalam sistem ini hanya bisa diakses oleh admin. Fungsi login adalah agar admin dapat masuk dan mengakses akunnya setelah dilakukan validasi kecocokan data dengan *username* dan *password*.

header	
Home	Informasi SMA
Rekomendasi SMA	About Me
Logout	
<div> <div>LOGIN HERE</div> <div> <div>username</div> <div>password</div> <div>login</div> </div> </div>	
1	
2	
3	
footer	

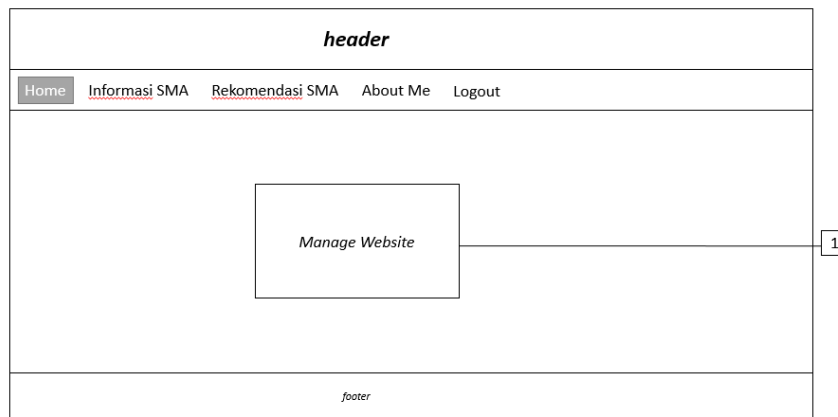
Gambar 4.5 Halaman *Login*

Keterangan :

1. *Field* untuk input *username*
2. *Field* untuk *password*
3. Tombol untuk submit *login*

b. Halaman utama admin

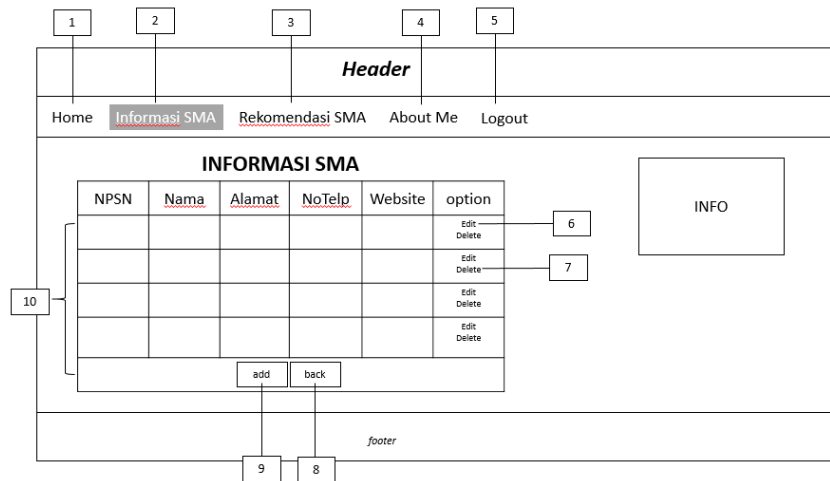
Halaman ini merupakan halaman web yang dapat diakses oleh admin. Halaman ini berfungsi agar admin dapat *manage web* (menambahkan data, mengubah data dan menghapus data)



Gambar 4.6 Halaman Utama *Admin*

c. Halaman *Manage Website*

Halaman ini merupakan halaman yang hanya dimiliki oleh admin. Di halaman ini admin berfungsi *manage website*. Adapaun fungsi *manage website* yaitu menambah, menghapus dan mengedit data yang ada dalam website.



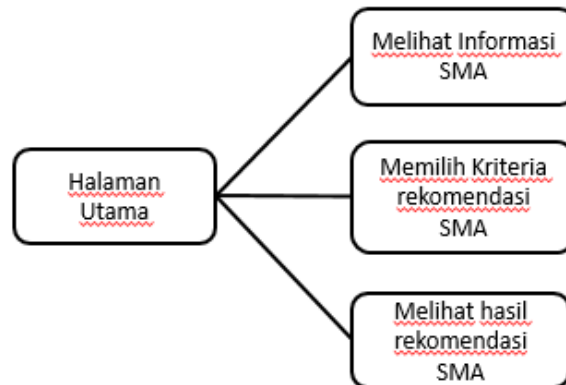
Gambar 4.7 Halaman Manage Website

Keterangan :

1. *Field* untuk memasuki halaman utama
2. *Field* untuk memasuki halaman informasi SMA
3. *Field* untuk memasuki halaman untuk memilih rekomendasi SMA
4. *Field* untuk memasuki halaman *about me*
5. *Field* untuk memasuki halaman *logout/login*
6. *button* untuk mengubah data
7. *button* untuk mengedit data
8. *button* untuk kembali ke menu informasi SMA
9. *button* untuk menambah informasi SMA
10. tabel untuk menampilkan seluruh informasi SMA

4.1.2 Perancangan antarmuka user

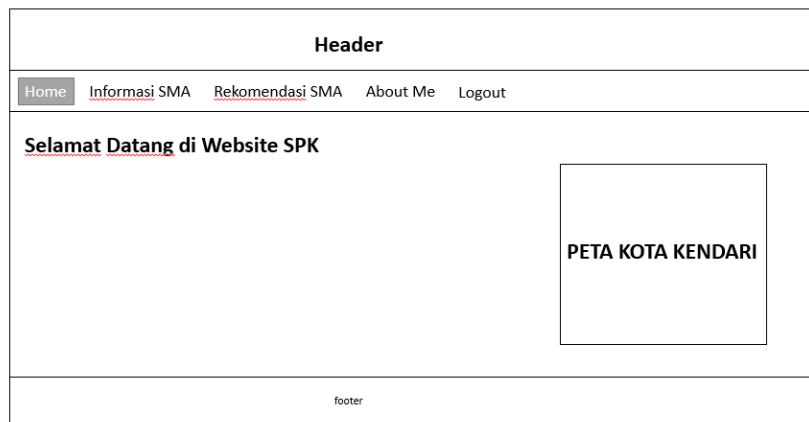
Perancangan antar muka *user* yaitu gambaran halaman yang digunakan *user* untuk mengakses halaman website. Halaman *user* terdiri dari halaman utama, halaman informasi SMA, halaman kriteria rekomendasi SMA dan halaman hasil rekomendasi SMA.



Gambar 4.8 Site Map Halaman User

4.2 Halaman Utama User

Halaman utama user berisi informasi tentang website dan gambaran mengenai peta kota Kendari.



Gambar 4.9 Halaman Utama User

4.3 Halaman Informasi SMA

Halaman informasi SMA terdapat tabel yang menjelaskan keterangan SMA yang berada di kota Kendari. Tabel tersebut berisi NPSN, Nama Sekolah, Alamat Sekolah, Nomor Telepon sekolah dan *link website* sebagai tambahan informasi masing-masing SMA. Halaman informasi SMA juga terdapat kolom info yang berfungsi sebagai tambahan informasi SMA secara menyeluruh.

Header				
Home	<u>Informasi SMA</u>	<u>Rekomendasi SMA</u>	About Me	Logout
INFORMASI SMA				
NPSN	Nama	Alamat	NoTelp	Website
				INFO
footer				

Gambar 4.10 Halaman Informasi SMA

4.4 Halaman Kriteria Rekomendasi SMA

Memilih kriteria rekomendasi SMA memiliki dua halaman yaitu halaman yang berisi tentang keterangan dalam memilih SMA dan halaman untuk memilih kriteria prioritas utama.

Header				
Home	<u>Informasi SMA</u>	<u>Rekomendasi SMA</u>	About Me	Logout
REKOMENDASI SMA				
<div>Keterangan dalam memilih SMA</div>				
Footer				

Gambar 4.11 Halaman Keterangan dalam memilih SMA

Header			
Home	Informasi SMA	Rekomendasi SMA	About Me Logout
PEMILIHAN KRITERIA SMA TERBAIK			
Silahkan Jawab pertanyaan di bawah ini			
Pertanyaan 1			
<input type="radio"/> sangat setuju <input type="radio"/> setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> sangat tidak setuju			
footer			

Gambar 4.12 Halaman Pemilihan Kriteria SMA

Pada gambar 4.12 merupakan halaman pemilihan kriteria SMA. Dalam halaman ini *user* diwajibkan memilih kriteria sesuai dengan prioritas masing-masing *user*. Setiap kriteria wajib dipilih dan angkanya tidak boleh *double*.

4.5 Halaman Hasil rekomendasi SMA

Header			
Home	Informasi SMA	Rekomendasi SMA	About Me Logout
REKOMENDASI SMA			
1. SMAN 2 Kendari 2. SMAN 3 Kendari 3. SMAN 5 Kendari 4. SMAN 4 Kendari 5. SMAN 6 Kendari			
footer			

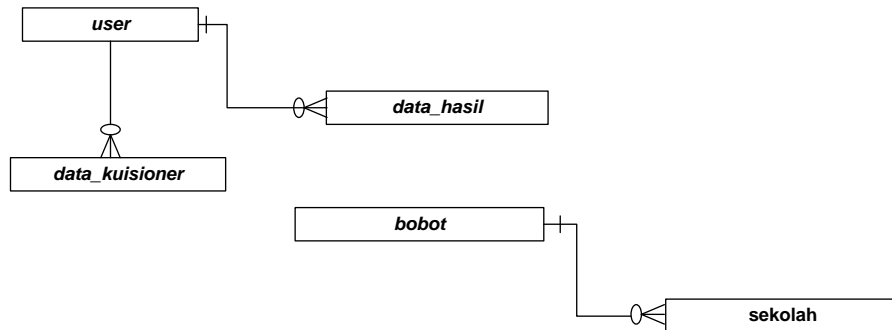
Gambar 4.13 Halaman Hasil Rekomendasi SMA

Halaman ini menggambarkan hasil rekomendasi SMA sesuai dengan pemilihan kriteria yang menjadi prioritas utama. Halaman ini merupakan hasil akhir dan merupakan rekomendasi dalam memilih SMA. Hasil ini diharapkan dapat membantu *user* yang merupakan siswa SMP yang akan memasuki SMA dalam memilih SMA yang tepat.

4.5 Perancangan Database

4.5.1. *Conceptual Database*

Tahap ini merupakan membangun proses suatu model berdasarkan informasi yang digunakan. Pada SPK pemilihan SMA ada beberapa relasi yang terjadi.



Gambar 4.14 *Conceptual Database* SPK Pemilihan SMA

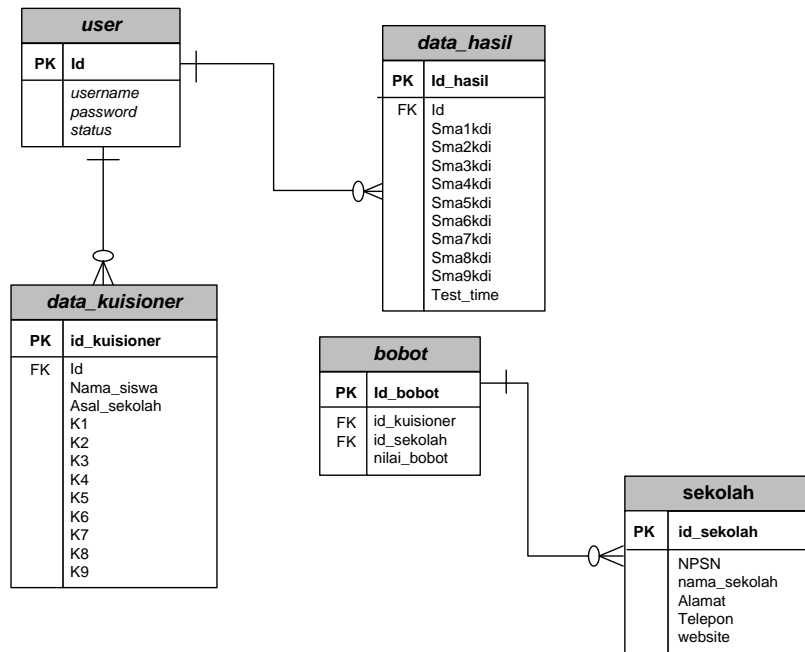
Gambar di atas menjelaskan perancangan *conceptual database* dari sistem dan tabel 4.18 merupakan deskripsi dari masing-masing entities.

Tabel 4.18 Deskripsi Entitas SPK pemilihan SMA

<i>Entity Name</i>	<i>Description</i>
<i>User</i>	Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data <i>user</i>
data_kuisisioner	Tabel ini berfungsi untuk menyimpan hasil jawaban dari <i>user</i> yang melakukan tes
Bobot	Digunakan untuk menyimpan hasil perhitungan data bobot <i>analytical hierarchy process</i>
data_hasil	Digunakan untuk menyimpan data hasil tes <i>user</i>
Sekolah	Tabel ini digunakan untuk menyimpan data SMA

4.5.2. Logical Database

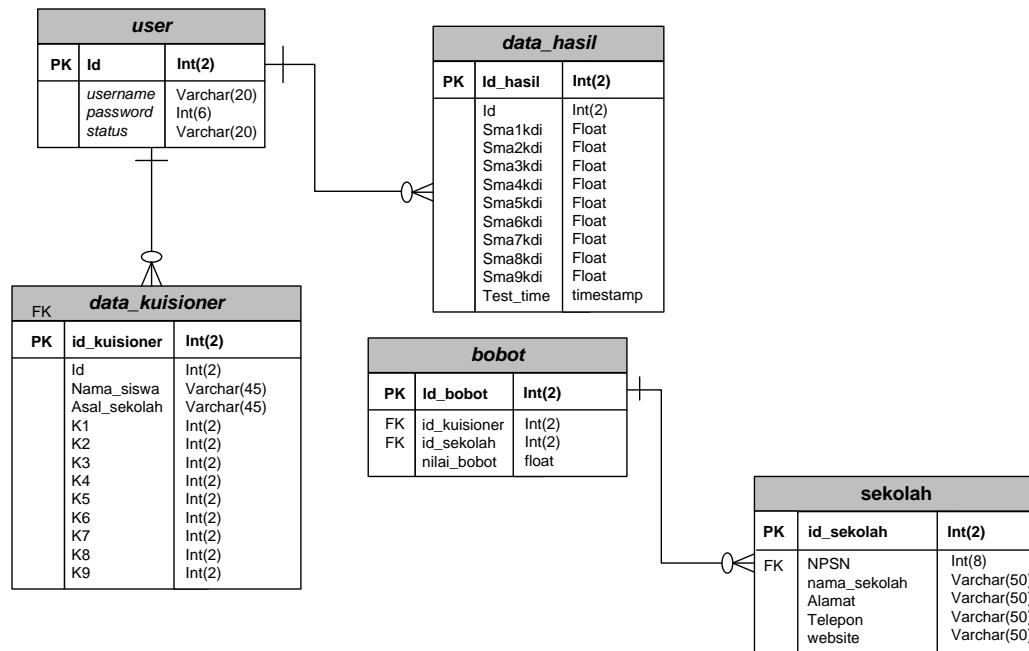
Pada tahap ini, informasi yang digunakan di jelaskan lebih spesifik.



Gambar 4.15 Logical Database

4.5.3 Physical Database

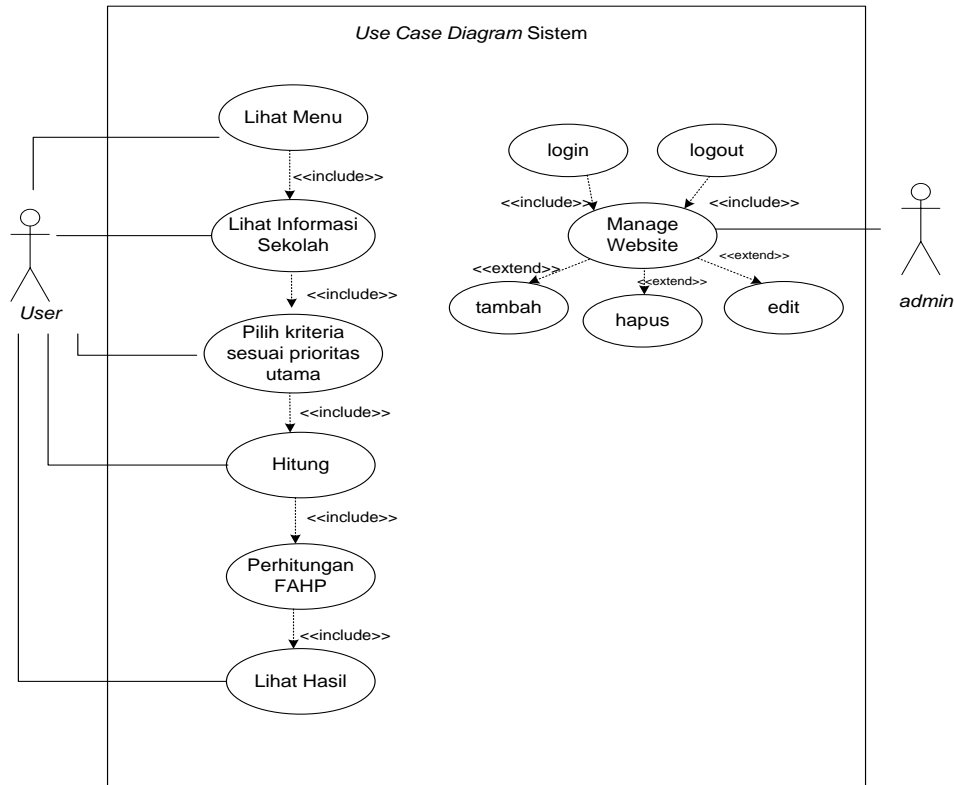
Physical Database merupakan proses untuk menghasilkan gambaran dari implementasi basis data di tempat penyimpanan, menjelaskan entitas, relasi, *Primery Key*, *Foreign Key*, *type* dan *length* data

Gambar 4.16 *Physical Database*

4.6 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak merupakan langkah awal dalam pengembangan suatu sistem. Rancangan perangkat lunak menggambarkan hasil analisa *requirement* ke dalam bentuk symbol/gambar yang lebih detail agar mudah dipahami oleh semua pihak termasuk *user* dan *programmer*.

4.6.1 Use Case Diagram



Gambar 4.17 Use Case Diagram Sistem

Use case Diagram pada gambar 4.17 menjelaskan fungsi-fungsi yang ada pada sistem dan siapa saja yang bisa mengoperasikan sistem tersebut.

Tabel 4.19 Deskripsi Use Case Login

Use Case Name	Login	
Use Case ID	1	
Actor	Admin	
Description	Use case ini menggambarkan kegiatan <i>login</i> kedalam sistem SPK dalam memilih SMA	
Pre-Condition	Admin, membuka web SPK dalam Memilih SMA	
Trigger	Use case ini dilakukan agar <i>actor</i> dapat masuk kedalam web SPK dalam Memilih SMA	
Typical of events	Actor Action	System Response

	1. Membuka Web	
	2. Login	
	3. Input <i>username</i> dan <i>password</i> .	4. Cek <i>username</i> dan <i>password</i>
		5. Menampilkan menu utama
Alternate Course	3. Jika <i>username</i> dan <i>password</i> salah, maka Admin, harus input <i>username</i> dan <i>password</i> kembali.	
Post-Condition	Web menampilkan menu utama.	

Tabel 4.20 Deskripsi *Use Case* Lihat Menu

Use Case Name	Lihat Menu	
Use Case ID	2	
Actor	<i>User</i>	
Description	<i>Use case</i> ini menggambarkan tampilan menu pada website SPK dalam memilih SMA	
Pre-Condition	Admin, <i>User</i> membuka web SPK dalam Memilih SMA	
Trigger	<i>Use case</i> ini dilakukan agar <i>actor</i> dapat melihat tampilan menu apa saja yang berada di dalam SPK dalam Memilih SMA	
Typical of events	Actor Action	System Response
	1. Membuka Web	
	2. Memilih Menu	3. Menampilkan Halaman Menu
Alternate Course	-	
Post-Condition	Web menampilkan menu utama.	

Tabel 4.21 Deskripsi *Use Case* Lihat Informasi SMA

<i>Use Case Name</i>	Lihat Informasi SMA	
<i>Use Case ID</i>	3	
<i>Actor</i>	Admin, <i>User</i>	
<i>Description</i>	<i>Use case</i> ini menggambarkan tampilan menu Informasi SMA	
<i>Pre-Condition</i>	<i>User</i> membuka web SPK dalam Memilih SMA	
<i>Trigger</i>	<i>Use case</i> ini dilakukan agar <i>actor</i> dapat melihat informasi SMA di dalam web SPK dalam Memilih SMA	
<i>Typical of events</i>	<i>Actor Action</i>	<i>System Response</i>
	1. Membuka Web	
	1. Pilih menu Informasi SMA	2. Menampilkan halaman informasi SMA
<i>Alternate Course</i>	-	
<i>Post-Condition</i>	Web menampilkan menu utama.	

Tabel 4.22 Deskripsi *Use Case* Kriteria sesuai Prioritas Utama

<i>Use Case Name</i>	Kriteria sesuai prioritas utama	
<i>Use Case ID</i>	4	
<i>Actor</i>	<i>User</i>	
<i>Description</i>	<i>Use case</i> ini menggambarkan tampilan menu Pemilihan Kriteria SPK dalam memilih SMA	
<i>Pre-Condition</i>	<i>User</i> membuka web SPK dalam Memilih SMA	
<i>Trigger</i>	<i>Use case</i> ini dilakukan agar <i>actor</i> dapat mengisi kriteria sesuai prioritas secara berurutan dalam web SPK dalam Memilih SMA	
<i>Typical of events</i>	<i>Actor Action</i>	<i>System Response</i>
	1. Membuka Web	

	2. Pilih menu Rekomendasi SMA	5 Menampilkan halaman Kriteria pemilihan SMA terbaik
Alternate Course	-	
Post-Condition	Web menampilkan menu utama.	

Tabel 4.23 Deskripsi *Use Case* Perhitungan *Fuzzy AHP*

Use Case Name	Perhitungan <i>Fuzzy AHP</i>	
Use Case ID	5	
Actor	<i>User</i>	
Description	<i>Use Case</i> ini menggambarkan proses perhitungan FAHP setelah <i>user</i> mengisi tabel pemilihan kriteria	
Pre-Condition	<i>User</i> membuka web SPK dalam Memilih SMA	
Trigger	<i>Use case</i> ini dilakukan oleh sistem dalam perhitungan <i>Fuzzy AHP</i> untuk menghasilkan rekomendasi SMA bagi siswa SMP yang akan memasuki SMA	
Typical of events	Actor Action	System Response
	1. Membuka Web	
	2. Pilih menu Rekomendasi SMA	3. Menampilkan halaman Kriteria pemilihan SMA terbaik
	6 Memasukan nilai kriteria sesuai prioritas utama <i>User</i>	
	7 Submit	8 Menjalankan <i>function</i> hitung_bobot()
		9 Menampilkan halaman hasil rekomendasi SMA
Alternate Course	-	

Post-Condition	Web menampilkan hasil rekomendasi SMA
-----------------------	---------------------------------------

Tabel 4.24 Deskripsi *Use Case* Lihat Hasil

Use Case Name	Lihat Hasil	
Use Case ID	6	
Actor	<i>User</i>	
Description	<i>Use Case</i> menampilkan halaman yang berisi hasil rekomendasi SMA	
Pre-Condition	<i>User</i> membuka web SPK dalam Memilih SMA	
Trigger	<i>Use case</i> ini dilakukan agar <i>user</i> dapat melihat hasil rekomendasi SMA	
Typical of events	Actor Action	System Response
	1. Membuka Web	
	2. Pilih menu Rekomendasi SMA	3. Menampilkan halaman Kriteria pemilihan SMA terbaik
	1. Memasukan nilai kriteria sesuai prioritas utama <i>User</i>	
	2. Submit	3. Menjalankan <i>function</i> hitung_bobot()
		4. Menampilkan halaman hasil rekomendasi SMA
Alternate Course	-	
Post-Condition	Web menampilkan hasil rekomendasi SMA	

Tabel 4.25 Deskripsi *Use Case Manage Website*

<i>Use Case Name</i>	Manage Website	
<i>Use Case ID</i>	7	
<i>Actor</i>	Admin	
<i>Description</i>	Use Case ini menggambarkan bahwa admin dapat manage website	
<i>Pre-Condition</i>	admin membuka web SPK dalam Memilih SMA	
<i>Trigger</i>	Use case ini dilakukan agar admin dapat manage website sesuai dengan permintaan	
<i>Typical of events</i>	<i>Actor Action</i>	<i>System Response</i>
	1. Membuka Web	
	2. Login	
	3. Input <i>username</i> dan <i>password</i> .	4. Cek <i>username</i> dan <i>password</i>
		5. Menampilkan Menu Utama
<i>Alternate Course</i>	Jika <i>username</i> dan <i>password</i> salah, maka Admin harus input <i>username</i> dan <i>password</i> kembali	
<i>Post-Condition</i>	Web menampilkan halaman SPK dalam memilih SMA	

Tabel 4.26 Deskripsi *Use Case Login*

<i>Use Case Name</i>	Manage Website	
<i>Use Case ID</i>	8	
<i>Actor</i>	Admin	
<i>Description</i>	Use Case ini menggambarkan admin melakukan login kedalam sistem website	
<i>Pre-Condition</i>	admin membuka web SPK dalam Memilih SMA	
<i>Trigger</i>	Use case ini dilakukan agar admin dapat masuk ke dalam web SPK dalam memilih SMA	
<i>Typical of events</i>	<i>Actor Action</i>	<i>System Response</i>

	1. Membuka Web	
	2. Login	
	3. Input <i>username</i> dan <i>password</i> .	4. Cek <i>username</i> dan <i>password</i>
		5. Menampilkan Menu Utama
Alternate Course	Jika <i>username</i> dan <i>password</i> salah, maka Admin harus input <i>username</i> dan <i>password</i> kembali	
Post-Condition	Web menampilkan halaman SPK dalam memilih SMA	

Tabel 4.27 Deskripsi *Use Case* Tambah Data

Use Case Name	Tambah Data	
Use Case ID	9	
Actor	<i>Admin</i>	
Description	<i>Use Case</i> ini menggambarkan admin melakukan tambahan data yang dibutuhkan ataupun data yang <i>update</i>	
Pre-Condition	admin membuka web SPK dalam Memilih SMA	
Trigger	<i>Use case</i> ini dilakukan agar admin dapat menambahkan data yang bersangkutan	
Typical of events	Actor Action	System Response
	1. Membuka Web	
	2. Login	
	3. Input <i>username</i> dan <i>password</i> .	4. Cek <i>username</i> dan <i>password</i>
		5. Menampilkan Menu Utama
	6. Memilih menu informasi SMA	7. Menampilkan Halaman Informasi SMA
	8. Klik <i>button</i> “add”	9. Menampilkan <i>form</i> tambah informasi SMA

	10. <i>Input</i> data informasi sekolah	
	11. Klik “ <i>save</i> ”	12. Menampilkan data informasi SMA
<i>Alternate Course</i>	Jika <i>username</i> dan <i>password</i> salah, maka Admin harus <i>input username</i> dan <i>password</i> kembali	
<i>Post-Condition</i>	Web menampilkan halaman SPK dalam memilih SMA	

Tabel 4.28 Deskripsi *Use Case* Ubah Data

<i>Use Case Name</i>	Tambah Ubah Data	
<i>Use Case ID</i>	10	
<i>Actor</i>	<i>Admin</i>	
<i>Description</i>	<i>Use Case</i> ini menggambarkan admin dapat mengubah data yang dibutuhkan ataupun data yang <i>update</i>	
<i>Pre-Condition</i>	admin membuka web SPK dalam Memilih SMA	
<i>Trigger</i>	<i>Use case</i> ini dilakukan agar admin dapat mengubah data yang bersangkutan	
<i>Typical of events</i>	<i>Actor Action</i>	<i>System Response</i>
	1. Membuka Web	
	2. Login	
	3. <i>Input username</i> dan <i>password</i> .	4. Cek <i>username</i> dan <i>password</i>
		5. Menampilkan Menu Utama
	6. Memilih menu informasi SMA	7. Menampilkan Halaman Informasi SMA
	8. Klik <i>button “edit”</i>	9. Menampilkan <i>form</i> ubah data
	10. <i>Input</i> data	
	11. Klik “ <i>save</i> ”	12. Menampilkan data baru

Alternate Course	Jika <i>username</i> dan <i>password</i> salah, maka Admin harus <i>input username</i> dan <i>password</i> kembali
Post-Condition	Web menampilkan halaman SPK dalam memilih SMA

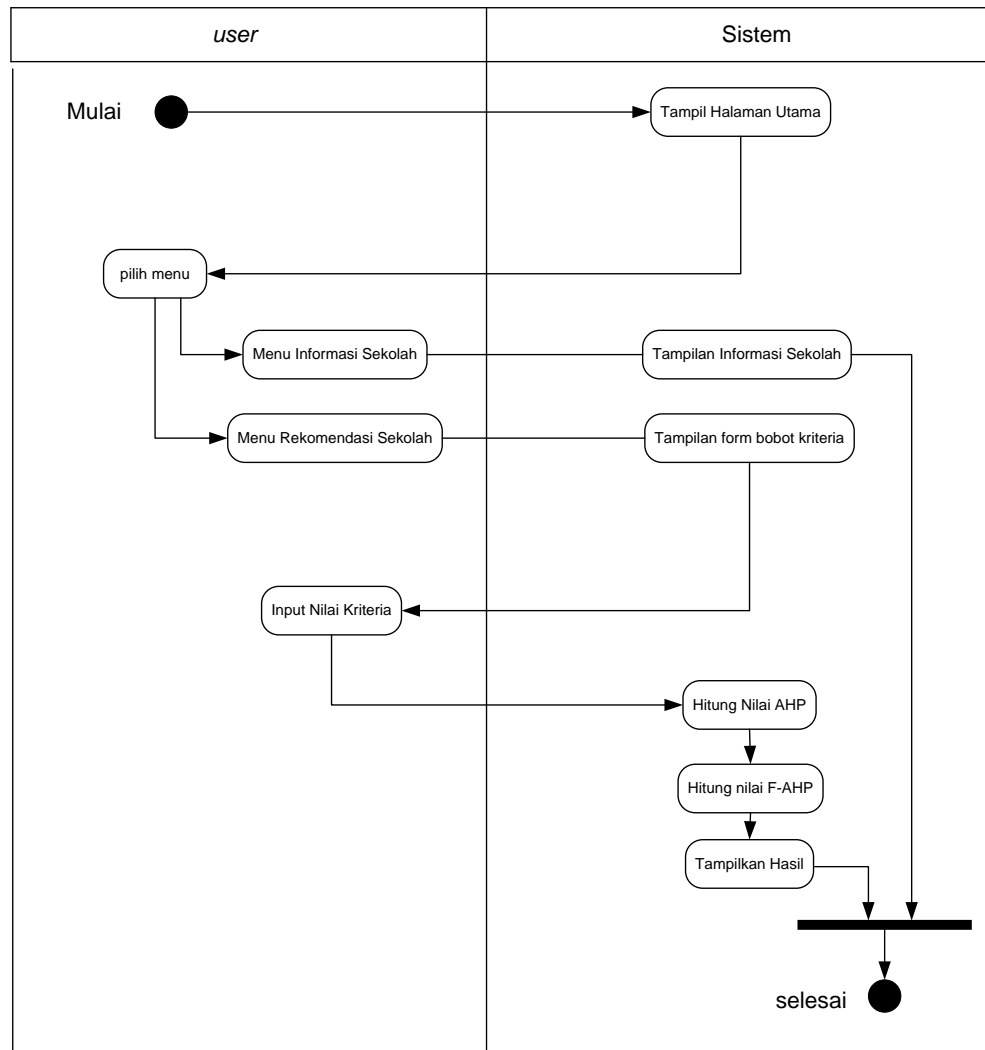
Tabel 4.29 Deskripsi *Use Case* Hapus Data

Use Case Name	Tambah Ubah Data	
Use Case ID	11	
Actor	<i>Admin</i>	
Description	<i>Use Case</i> ini menggambarkan admin dapat menghapus data yang dibutuhkan ataupun data yang <i>update</i>	
Pre-Condition	admin membuka web SPK dalam Memilih SMA	
Trigger	<i>Use case</i> ini dilakukan agar admin dapat menghapus data yang bersangkutan	
Typical of events	Actor Action	System Response
	1. Membuka Web	
	2. Login	
	3. Input <i>username</i> dan <i>password</i> .	4. Cek <i>username</i> dan <i>password</i>
		5. Menampilkan Menu Utama
	6. Memilih menu informasi SMA	7. Menampilkan Halaman Informasi SMA
	8. Klik <i>button</i> “delete”	9. Menampilkan <i>form</i> hapus data
	11. Klik “save”	12. Menampilkan data baru
Alternate Course	Jika <i>username</i> dan <i>password</i> salah, maka Admin harus <i>input username</i> dan <i>password</i> kembali	
Post-Condition	Web menampilkan halaman SPK dalam memilih SMA	

4.6.2 Activity Diagram

a. Activity Diagram User

Pada gambar di bawah ini menjelaskan alur user dengan sistem dalam menentukan rekomendasi sekolah.

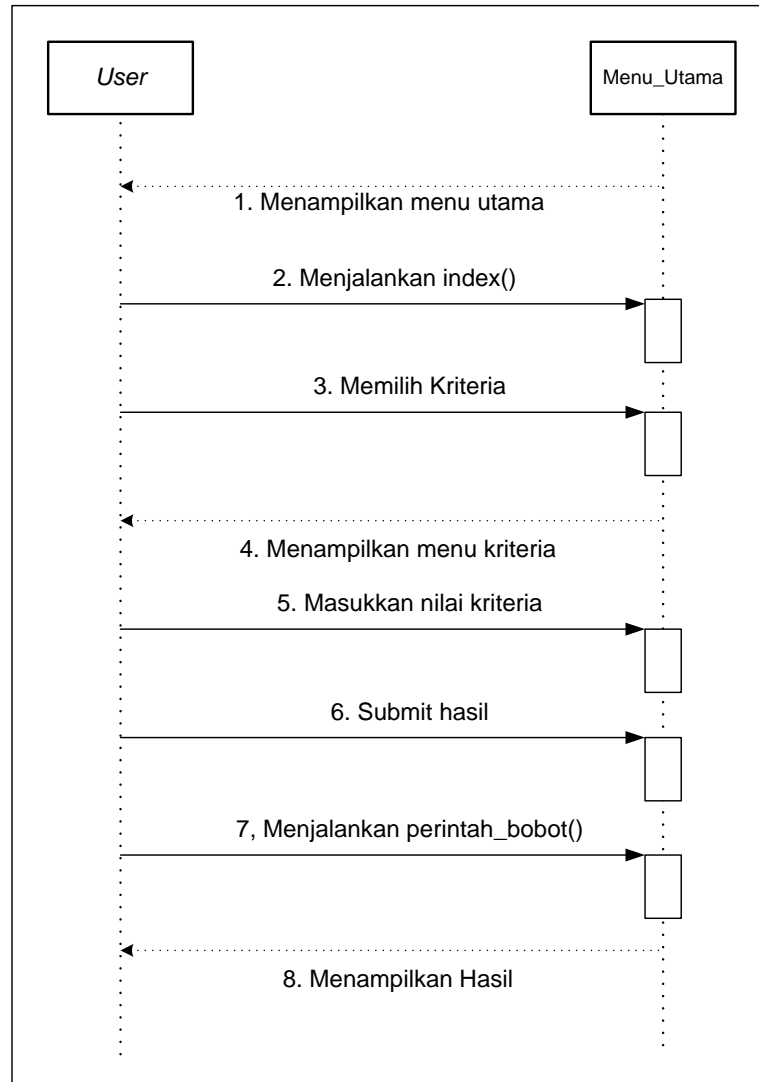


Gambar 4.18 Activity Diagram User

Pada gambar 4.18 menjelaskan aktivitas yang dilakukan user untuk mendapatkan rekomendasi SMA terbaik. Sistem ini tidak mengharuskan user untuk melakukan *login* terlebih dahulu

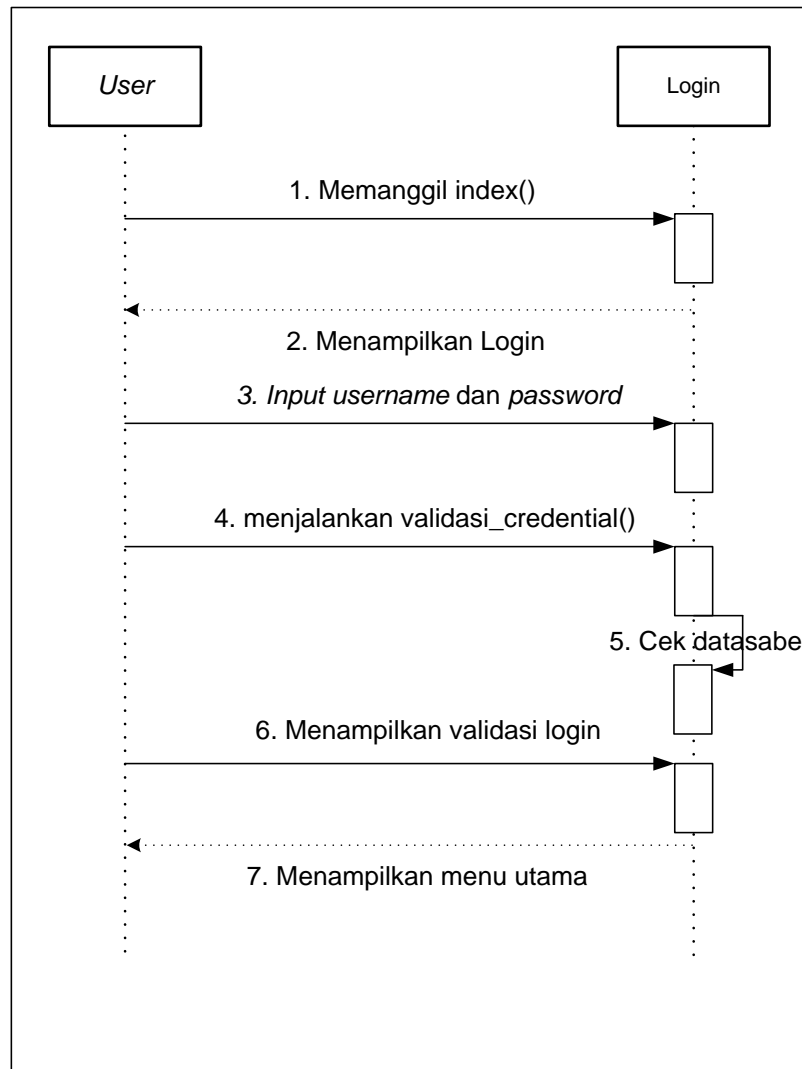
4.6.3 Sequence Diagram

4.6.3.1 Sequence Diagram Pemilihan Kriteria (FAHP)



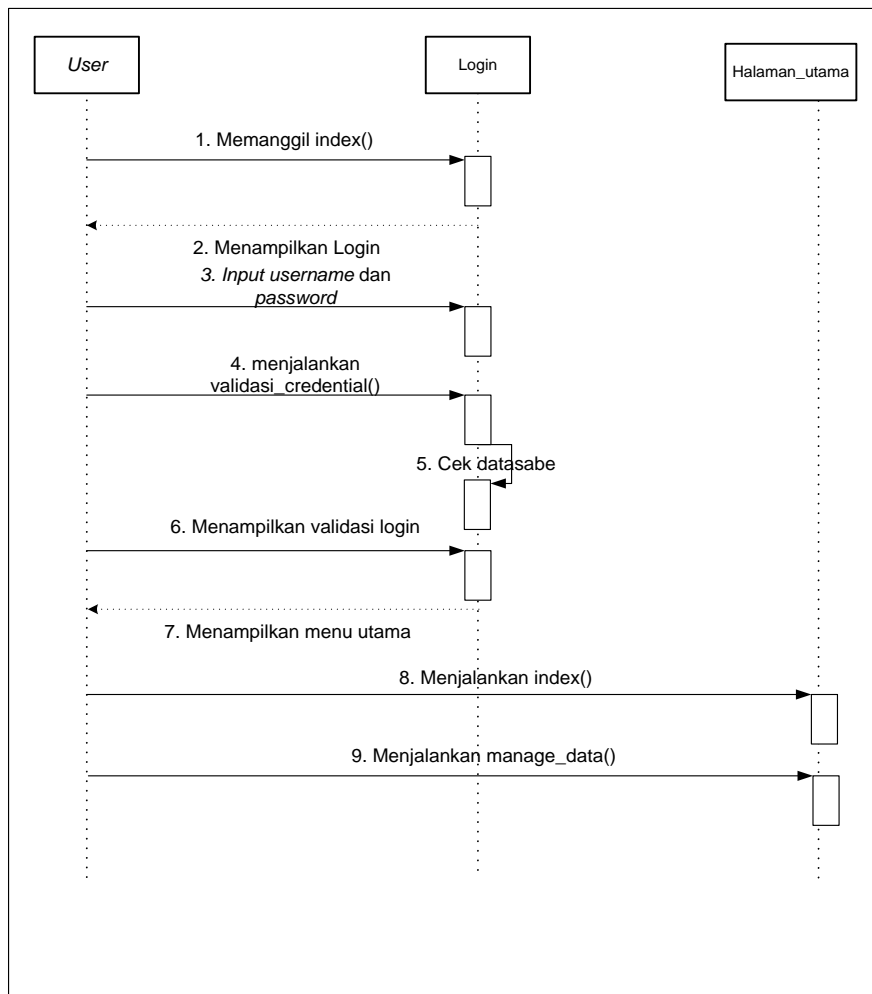
Gambar 4.19 Sequence Diagram Pemilihan Kriteria (FAHP)

4.7 Sequence Diagram Login Admin

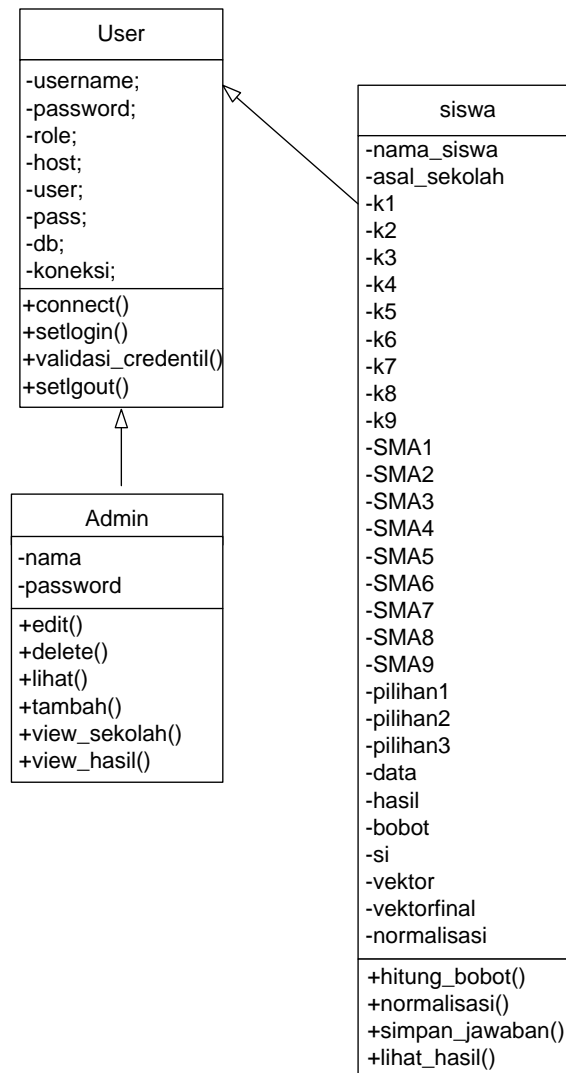


Gambar 4.20 Sequence Diagram Pemilihan Kriteria (FAHP)

4.8 Sequence Diagram lihat data

Gambar 4.21 *Sequence Diagram* lihat data

4.6.4 Class Diagram



Gambar 4.22 Class Diagram System

Class diagram di atas digunakan untuk menampilkan *class-class* di dalam *system*. *Class diagram* memberikan gambaran secara statis antar mereka. Pada SPK pengambilan keputusan ada beberapa class diagram yang tersaji, yaitu *class diagram user*, *class diagram admin* dan *class diagram siswa*

4.7 Pengujian Sistem

Proses pengujian Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan SMA di kota Kendari dilakukan melalui dua tahapan yaitu pengujian validasi dan pengujian akurasi. Pada pengujian validasi akan digunakan teknik pengujian *Black-Box* (*Black-Box Testing*). Pengujian akurasi digunakan untuk menguji tingkat akurasi antara perhitungan *Fuzzy AHP* secara manual dengan perhitungan *Fuzzy AHP* yang telah diimplementasikan menjadi Sistem Pedukung Keputusan.

4.7.1 Pengujian Validasi

Pengujian ini berfungsi untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sesuai dengan kebutuhan sistem. Pada setiap kebutuhan dilakukan proses pengujian masing-masing fungsi yang ada di dalam sistem sehingga diketahui kesesuaian antara kebutuhan dengan kinerja sistem.

Tabel 4.30 Pengujian Halaman Admin

No	Skenario	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Kesimpulan
1	Menginput <i>Username : admin</i> <i>Password : 123</i> Yang sudah terdaftar sebagai admin	Dapat Masuk ke dalam System	Setelah login, system bakal masuk kedalam halaman utama spksma	[✓] Diterima [] Ditolak
2	Menginput <i>Username : admin</i> <i>Password : 123</i> Password yang dimasukkan salah	System kembali ke menu login	Jika password dan username salah maka system akan kembali ke menu login	[✓] Diterima [] Ditolak
3	Memilih menu “Informasi Sekolah”	Menampilkan data-data tentang informasi sekolah	Data yang akan muncul yaitu data informasi sekolah	[✓] Diterima [] Ditolak
4	Memilih Menu “edit”	Menampilkan form edit data	Menampilkan for, edit data informasi sekolah	[✓] Diterima [] Ditolak

5	Mengubah Nama Sekolah “SMA Negeri 2 Kendari” menjadi SMA Negeri 11 Kendari”	Nama Sekolah “SMA Negeri 2 Kendari” menjadi “SMA Negeri 11 Kendari”	Data nama SMA berubah sesuai kebutuhan	[✓] Diterima [] Ditolak
6	Menghapus informasi sekolah	Informasi sekolah “npsn, nama, alamat, telp dan <i>website</i> ” akan terhapus jika di klik <i>button</i> hapus	Informasi sekolah yang dihapus akan terhapus secara keseluruhan	[✓] Diterima [] Ditolak
7	<i>Button</i> “tambah”	<i>Button</i> “tambah” berfungsi untuk menambahkan informasi sekolah	Id sekolah akan bertambah	[✓] Diterima [] Ditolak

4.31 Pengujian Halaman Siswa

No	Skenario	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Kesimpulan
1	Memilih menu “ <i>login</i> ”	Menampilkan Menu <i>Login</i>	Menampilkan menu <i>login</i> untuk memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i>	[✓] Diterima [] Ditolak
2	Memilih menu “infomasi Sekolah”	Menampilkan menu informasi sekolah	Menampilkan informasi sekolah secara lengkap	[✓] Diterima [] Ditolak
3	Memilih menu “rekomendasi sekolah”	Menampilkan menu dengan sejumlah pertanyaan	Menampilkan menu yang memiliki sembilan kriteria	[✓] Diterima [] Ditolak
4	Menekan tombol “hasil”	Menampilkan urutan rekomendasi SMA	Menampilkan rekomendasi SMA sesuai permintaan	[✓] Diterima [] Ditolak
5	Memilih menu about	Menampilkan tentang keterangan <i>website</i>	Menampilkan penjelasan tentang <i>fuzzy AHP</i> dan <i>website</i>	[✓] Diterima [] Ditolak

6	Memilih menu <i>logout</i>	Menampilkan menu <i>login</i>	Menampilkan menu untuk memulai <i>login</i> kembali	[✓] Diterima [] Ditolak
---	-------------------------------	----------------------------------	--	-----------------------------

4.7.2 Acceptance Testing

Acceptance Testing merupakan kesepakatan antara *developer* dan *customer*. *Acceptance Testing* dilakukan untuk membuktikan apakah program yang dilakukan telah memadai dan sesuai dengan keinginan *customer*. Program yang tidak lolos dalam tahap pengujian berarti tidak memenuhi spesifikasi. Metode yang dilakukan dalam perhitungan *acceptance testing* adalah skala *likert*.

Tabel 4.32 Form User Acceptance Test

No	Pertanyaan	Kriteria Jawaban				
		STS	TS	C	S	SS
1	Penggunaan Aplikasi Mudah di mengerti dan <i>user friendly</i>			2	11	40
2	Aplikasi membantu siswa mengetahui informasi SMA di kota Kendari			5	27	21
3	Hasil rekomendasi sistem sesuai dengan keinginan siswa		3	6	17	30
4	Hasil rekomendasi sistem membantu siswa dalam memilih SMA		1	4	23	25

Keterangan :

STS : Sangat Tidak Setuju

TS : Tidak Setuju

C : Cukup

S : Setuju

SS : Sangat Setuju

Perhitungan hasil pengujian dilakukan menggunakan skala *likert* untuk mengetahui hasil pengujian

$$\begin{aligned}\text{Total Skor} &= (\text{jumlah STS} \times 0) + (\text{Jumlah TS} \times 0) + (\text{Jumlah C} \times 2) + \\ &\quad (\text{jumlah S} \times 11) + (\text{jumlah SS} \times 40)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Indikator 1} &= (0 \times 1) + (0 \times 2) + (2 \times 3) + (11 \times 4) + (40 \times 5) \\ &= 0 + 0 + 6 + 44 + 200 \\ &= 250\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total Skor} &= (\text{jumlah STS} \times 0) + (\text{Jumlah TS} \times 0) + (\text{Jumlah C} \times 5) + \\ &\quad (\text{jumlah S} \times 27) + (\text{jumlah SS} \times 21)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Indikator 2} &= (0 \times 1) + (0 \times 2) + (5 \times 3) + (27 \times 4) + (21 \times 5) \\ &= 0 + 0 + 15 + 108 + 105 \\ &= 228\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total Skor} &= (\text{jumlah STS} \times 0) + (\text{Jumlah TS} \times 3) + (\text{Jumlah C} \times 6) + \\ &\quad (\text{jumlah S} \times 17) + (\text{jumlah SS} \times 30)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Indikator 3} &= (0 \times 1) + (3 \times 2) + (6 \times 3) + (17 \times 4) + (30 \times 5) \\ &= 0 + 6 + 18 + 58 + 150 \\ &= 232\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total Skor} &= (\text{jumlah STS} \times 0) + (\text{Jumlah TS} \times 0) + (\text{Jumlah C} \times 2) + \\ &\quad (\text{jumlah S} \times 11) + (\text{jumlah SS} \times 40)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Indikator 4} &= (0 \times 1) + (1 \times 2) + (4 \times 3) + (23 \times 4) + (25 \times 5) \\ &= 0 + 2 + 12 + 92 + 125 \\ &= 231\end{aligned}$$

Selanjutnya menghitung interpretasi untuk mengetahui skor terendah (X) dan skor tertinggi (Y) dengan rumus berikut ini, dimana :

X = Skor terendah *likert* x jumlah responden

Y = Skor tertinggi *likert* x jumlah responden

$$X = \text{Skor STS} \times 53$$

$$= 1 \times 53$$

$$\begin{aligned}
 &= 53 \\
 Y &= \text{Skor SS} \times 53 \\
 &= 5 \times 53 \\
 &= 256
 \end{aligned}$$

Tahap selanjutnya adalah mengetahui skala *interval* dengan satuan presentase (%).

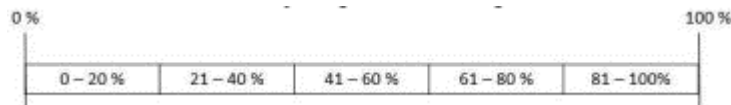
Rumus *Interval* adalah :

$$I = 100\% / \text{Jumlah kategori (likert)} \quad 2.16$$

$$I = 100\% / 5$$

$$I = 20\%$$

Maksud dari 20% adalah *interval* dari nilai terendah 0% hingga nilai tertinggi 100%, maka skala *interval* dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 4.23 Skala *Interval*

Gambar 4.23 menunjukkan *interval* untuk alat ukur apakah hasil dari pengujian menunjukkan kategori baik atau buruk. Maka dapat dikategorikan dalam tabel 4.32.

Tabel 4.33 Kategori Skala Penilaian

Angka (%)	Keterangan
81 – 100	Sangat Baik
61 – 80	Baik
41 – 60	Rata – rata
21 – 40	Kurang Baik
0 - 20	Buruk

Untuk mengetahui skor interpretasi dari hasil akhir pengujian, maka dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Skor Interpretasi (1)} &= \text{Total Skor (indicator 1)} / Y \times 100\% \\
 &= 250/256 \times 100\% \\
 &= 97.66\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Skor Interpretasi (2)} &= \text{Total Skor (indicator 2)} / Y \times 100\% \\
 &= 228/256 \times 100\% \\
 &= 89.06\% \\
 \text{Skor Interpretasi (3)} &= \text{Total Skor (indicator 3)} / Y \times 100\% \\
 &= 232/256 \times 100\% \\
 &= 90.625\% \\
 \text{Skor Interpretasi (4)} &= \text{Total Skor (indicator 4)} / Y \times 100\% \\
 &= 231/256 \times 100\% \\
 &= 90.234\%
 \end{aligned}$$

4.7.3 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui performa dari Sistem Pendukung Keputusan untuk memberikan rekomendasi kepada siswa SMP yang akan memasuki SMA dengan menggunakan metode *Fuzzy AHP*. Pengujian ini dilakukan untuk membandingkan perhitungan antara sistem dengan perhitungan yang dilakukan menggunakan *spreadsheet*.

Tabel 4.34 Perbandingan Pengujian Sistem dan *Spreadsheet*

<i>User</i> (Siswa)	Rekomendasi Sistem	Rekomendasi <i>Spreadsheet</i>	Hasil Akurat
A.Musdalifah Dwi	A4	A4	1
Adilah Yusuf	A1	A1	1
Alfin Maturu	A1	A1	1
Amaliah Febri L	A1	A1	1
Apriana Ayu S	A1	A1	1
Atika Cahya A	A4	A4	1
Azzahra	A4	A4	1
Diah Amalyah	A4	A4	1
Dovanti D.S.D	A4	A4	1

El Fiki	A1	A1	1
Farah Nabila	A4	A4	1
Fauziah Elfa T	A4	A4	1
Febi Dwi	A1	A1	1
Fitri Yanti	A9	A9	1
Ita Prita	A1	A1	1
James Fadillah	A4	A4	1
Juli Adriana	A1	A1	1
Kevin Falaziah	A4	A4	1
Khafifah Resti	A1	A1	1
Ki Agus Ridwan	A4	A4	1
Ld. Muh. Rizal	A4	A4	1
Lesti Eka Nanda	A4	A4	1
M.Zulham Randy	A4	A4	1
Marlina	A4	A4	1
Muh. Fauzan	A4	A4	1
Muh. Nasywan	A1	A1	1
Muh. Wisnu TP	A4	A4	1
Muh. Nasir	A4	A4	1
Muh. Wahyu S	A4	A4	1
Mutmainnah	A4	A4	1
Nun Purwitatma	A4	A4	1
Nur Fakhira	A1	A1	1
Nurfadillah	A4	A4	1
Nurrabiyaturahman	A4	A4	1
Nurul Magfurah A	A1	A1	1
Putri Meisyah	A1	A1	1
Putri Nila Sari	A4	A4	1
Rachman Mujiono	A1	A1	1

Rachmat Ashory	A4	A4	1
Resky Nuamaliah	A1	A1	1
Rian Purwitatama	A1	A1	1
Resky D.CR	A4	A4	1
Risma Rani	A1	A1	1
Safa Salsabilah	A1	A1	1
Shinta Murta I	A4	A4	1
Siti Nurhalizah	A4	A4	1
Thoofing Poto	A4	A4	1
Ummu Khairah	A4	A4	1
Wira Arya Kunta	A4	A4	1
Yuyun Aprilia	A4	A4	1
Zahra Fatimah	A1	A1	1

Keterangan :

A1 = SMA Negeri 1 Kendari

A2 = SMA Negeri 2 Kendari

A3 = SMA Negeri 3 Kendari

A4 = SMA Negeri 4 Kendari

A5 = SMA Negeri 5 Kendari

A6 = SMA Negeri 6 Kendari

A7 = SMA Negeri 7 Kendari

A8 = SMA Negeri 8 Kendari

A9 = SMA Negeri 9 Kendari

Tabel 4.33 merupakan perbandingan sistem dengan perhitungan *spreadsheet*, jika hasilnya bernilai 1 maka hasil perhitungan yang dihasilkan keduanya sama. Namun, jika hasilnya bernilai 0 maka hasil perhitungannya berbeda. Tabel 4.33 menunjukkan bahwa ada

$$\begin{aligned}
 \text{Tingkat Akurasi} &= \frac{\sum \text{data uji benar}}{\sum \text{total data uji}} & 2.17 \\
 &= \frac{53}{53} \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{\sum \text{data uji benar}}{\sum \text{total data uji}} \times 100\% & 2.18 \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

4.8 Implementasi Sistem

Tahapan ini merupakan tahapan mengkonversi perancangan sistem menjadi sebuah sistem.

4.8.1 Tools Pemrograman dan Komponen

Tahap ini menjelaskan *tools* apa saja yang dibutuhkan dalam pengembangan hingga implementasi SPKSMA. Beberapa *tools* yang dibutuhkan dapat dilihat pada tabel 4.32

Tabel 4.35 *Tools* Pemrograman dan Komponen

Komponen	<i>Tools</i>
Metode SPK	FAHP
<i>Database</i>	MySQL
Bahasa Pemrograman	PHP
Server	Apache

4.8.1 Informasi Hardware dan Software

a. Informasi *hardware* yang digunakan dalam pengembangan sistem adalah sebagai berikut :

1. *Device* : COMPAQ
2. *Operating System* : Windows 8.1 Ultimate 64-bit
3. *Processor* : Intel® Core™ i3 CPU M 370 @2.40GHz 2.40 GHz
4. *Memory* : 4096 MB

b. Informasi *software* yang digunakan dalam pengembangan sistem adalah sebagai berikut :

1. XAMPP Control Panel v3.2.1
2. Notepad++
3. DBMS MySQL
3. Google Chrome dan Mozilla Firefox sebagai *web browser*

4.8.2 Implementasi Algoritma

Sistem pendukung keputusan ini memiliki beberapa proses utama, yaitu *login*, pengolahan data informasi sekolah, pengolahan data bobot, proses perhitungan *Fuzzy AHP*, pengolahan data siswa dan proses *logout*

4.8.2.1 Implementasi Algoritma *Class database*

Algoritma *class database* merupakan algoritma yang akan menghubungkan database mysql dengan php.

```
<?php
```

```

var $host = "localhost";
var $name = "root";
var $pass = "";
var $db = "db_skripsi";

function connect(){
    $koneksi = mysql_connect($host, $name, $pass);
    mysql_select_db($db);

    if($koneksi){
        echo "Koneksi database mysql dan php berhasil.";
    }else{
        echo "Koneksi database mysql dan php GAGAL !";
    }
}

```

```
?>
```

```
,
```

4.8.2.2 Implementasi Algoritma *class admin*

class ini memiliki beberapa fungsi yang akan mengatur website spksma yang akan dilakukan oleh admin yang terdaftar.

```
<?php
include "user.php";
class admin extends user
{
    public function edit($nama,$alamat,$telp,$website,$id)
    {
        $query = mysql_query("UPDATE sklh SET nama='$nama', alamat='$alamat', telp='$telp',
        website='$website' WHERE id_sklh = '$id';", $this->connect());
        if($query)
        {
            header("Location: index.php");
        }
        else
        {
            echo "gagal";
        }
    }

    public function delete($id)
    {
        $query = mysql_query("DELETE FROM sklh WHERE id_sklh = '$id';", $this->connect());
        if($query)
        {
            header("Location: index.php");
        }
        else
        {
            echo "gagal";
        }
    }

    public function lihat($id)
```

```

{
    $query = mysql_query("Select * From sklh where id_sklh ='$id'", $this->connect());
    $data = array(); // make a new array to hold all your data
    $data = mysql_fetch_assoc($query);
    return $data;
}

public function tambah($npsn,$nama,$alamat,$telp,$website)
{
    $query = mysql_query("INSERT INTO sklh (npsn,nama, alamat, telp,website) VALUES
    ('$npsn','$nama', '$alamat', '$telp','$website')", $this->connect());
    if($query)
    {
        header("Location: index.php");
    }
    else
    {
        echo "Error: " . mysql_error();
    }
}

public function view_sekolah()
{
    $query = mysql_query("Select * From sklh", $this->connect());
    $data = array(); // make a new array to hold all your data
    $index = 0;
    while($row = mysql_fetch_assoc($query))
    { // loop to store the data in an associative array.
        $data[$index] = $row;
        $index++;
    }
    return $data;
}

```

4.8.2.3 Implementasi Algoritma *class user*

```

<?php
class user
{
//include "../library/conn.php";

    private $username;
    private $password;
    private $role;
    private $host = "localhost";
    private $user = "root";
    private $pass = "";
    private $db = "db_skripsi";
    private $koneksi;

    public function connect()
    {
        $this->koneksi = mysql_connect($this->host,$this->user,$this->pass);
        mysql_select_db($this->db,$this->koneksi);
        return $this->koneksi;
    }

    public function setlogin($username,$password)
    {
        $this->username=$username;
        $this->password=$password;
        $this->validasi_credential();
    }

    public function validasi_credential()
    {
        $query = mysql_query("Select * From user where username = '$this->username' and pass = '$this->password'", $this->connect());
        $cek = mysql_num_rows($query);
        $data = mysql_fetch_assoc($query);
        $this->role = $data["status"];
        if($cek)

```

```

{
    header("Location: ../index.php");
    $_SESSION["username"]=$this->username;
    if($this->role=="admin")
    {
        $_SESSION["role"]=$this->role;
    }
    else
    {
        $_SESSION["role"]=$this->role;
    }
    die();
}
else
{
    header("Location: ../login.php");
    die();
}
}

public function setlogout()
{
    session_destroy();
    header("Location: ../login.php ");
    die();
}

}
?>

```

4.8.2.4 Implementasi Metode FAHP ke dalam *code* PHP

. *User* yang akan melakukan tes untuk mengetahui rekomendasi SMA yang berada di kota Kendari akan memilih beberapa *button* yang berisi ketidakpentingan kriteria dalam pemilihan SMA. *Button* hasil memiliki *redirect* ke fungsi perhitungan *hitung_bobot()* yang berfungsi untuk melakukan perhitungan FAHP. *Class* siswa

terdapat *function* `simpan_jawaban()` yang berfungsi untuk menyimpan jawaban ke dalam *database*. Berikut adalah fungsi `hitung_bobot()`:

```
public function hitung_bobot()
```

Proses berikutnya yaitu memasukan jawaban siswa ke dalam tiap variable :

```
$k1 = $_POST['k1'];
$k2 = $_POST['k2'];
$k3 = $_POST['k3'];
$k4 = $_POST['k4'];
$k5 = $_POST['k5'];
$k6 = $_POST['k6'];
$k7 = $_POST['k7'];
$k8 = $_POST['k8'];
$k9 = $_POST['k9'];
```

Membuat Sembilan variable untuk menyimpan hasil poin jawaban siswa untuk masing-masing rekomendasi SMA. Tiap variable memanggil fungsi normalisasi sesuai dengan kriteria permintaan. Nilai kriteria diambil dari hasil input siswa sedangkan nilai bobot tiap kriteria di simpan di dalam *class* `hitung_bobot()`

```
$SMA1 = $this
>normalisasi($k1,$k2,$k3,$k4,$k5,$k6,$k7,$k8,$k9,0.5436,0.1545,0.3620,0.4096,0.0621,0.3893,0.5857,0.3925,0.0000);
$SMA2 = $this-
>normalisasi($k1,$k2,$k3,$k4,$k5,$k6,$k7,$k8,$k9,0.4472,0.1194,0.0589,0.2160,0.2590,0.0281,0.0156,0.2660,0.1663);
$SMA3 = $this-
>normalisasi($k1,$k2,$k3,$k4,$k5,$k6,$k7,$k8,$k9,0.2026,0.0488,0.0000,0.0000,0.5507,0.0000,0.0000,0.0000,0.2347);
$SMA4 = $this-
>normalisasi($k1,$k2,$k3,$k4,$k5,$k6,$k7,$k8,$k9,0.5769,0.1720,0.3819,0.4449,0.1438,0.4136,0.5014,0.4082,0.1249);
```

```

$SMA5 = $this-
>normalisasi($k1,$k2,$k3,$k4,$k5,$k6,$k7,$k8,$k9,0.1409,0.0448,0.1931,0.2266,0.1739,0.1
849,0.0229,0.1990,0.1810);
$SMA6 = $this-
>normalisasi($k1,$k2,$k3,$k4,$k5,$k6,$k7,$k8,$k9,0.0492,0.0263,0.0352,0.1283,0.2684,0.0
575,0.0367,0.0811,0.2261);
$SMA7 = $this-
>normalisasi($k1,$k2,$k3,$k4,$k5,$k6,$k7,$k8,$k9,0.0572,0.0379,0.0332,0.1230,0.2388,0.0
879,0.0845,0.0255,0.2083);
$SMA8 = $this-
>normalisasi($k1,$k2,$k3,$k4,$k5,$k6,$k7,$k8,$k9,0.0000,0.0056,0.1112,0.0590,0.2118,0.0
199,0.1872,0.0557,0.2083);
$SMA9 = $this-
>normalisasi($k1,$k2,$k3,$k4,$k5,$k6,$k7,$k8,$k9,0.2151,0.1720,0.3470,0.2839,0.0715,0.3
634,0.3554,0.2039,0.2002);

```

Fungsi untuk menampilkan 3 alternatif SMA dengan memiliki nilai tertinggi

```

$sekolah=array("SMA1"=>$SMA1,"SMA2"=>$SMA2,"SMA3"=>$SMA3,"SMA
4"=>$SMA4,"SMA5"=>$SMA5,"SMA6"=>$SMA6,"SMA7"=>$SMA7,"SMA
8"=>$SMA8,"SMA 9"=>$SMA9);

arsort($sekolah);
$keys = array_keys($sekolah);
echo "Nilai SMA 1 : " . $SMA1."<br>";
echo "Nilai SMA 2 : " . $SMA2."<br>";
echo "Nilai SMA 3 : " . $SMA3."<br>";
echo "Nilai SMA 4 : " . $SMA4."<br>";
echo "Nilai SMA 5 : " . $SMA5."<br>";
echo "Nilai SMA 6 : " . $SMA6."<br>";
echo "Nilai SMA 7 : " . $SMA7."<br>";
echo "Nilai SMA 8 : " . $SMA8."<br>";
echo "Nilai SMA 9 : " . $SMA9."<br>";

echo "Rekomendasi 1 : " . $keys[0]."<br>";
echo "Rekomendasi 2 : " . $keys[1]."<br>";
echo "Rekomendasi 3 : " . $keys[2]."<br>";

```

Kemudian menjalankan fungsi untuk mencari poin rekomendasi SMA sesuai dengan kriteria dan bobot yang diinginkan

```
public function
normalisasi($k1,$k2,$k3,$k4,$k5,$k6,$k7,$k8,$k9,$bobot_k1,$bobot_k2,$bobot_k3,$bobot_
k4,$bobot_k5,$bobot_k6,$bobot_k7,$bobot_k8,$bobot_k9)
```

Terdapat 9 (sembilan) kriteria yang tersimpan di dalam array \$k.

```
$k = array();
$k[1] = $k1;
$k[2] = $k2;
$k[3] = $k3;
$k[4] = $k4;
$k[5] = $k5;
$k[6] = $k6;
$k[7] = $k7;
$k[8] = $k8;
$k[9] = $k9;
```

Terdapat 9 (sembilan) bobot yang disimpan dalam array \$bobot.

```
$bobot = array();
$bobot[1] = $bobot_k1;
$bobot[2] = $bobot_k2;
$bobot[3] = $bobot_k3;
$bobot[4] = $bobot_k4;
$bobot[5] = $bobot_k5;
$bobot[6] = $bobot_k6;
$bobot[7] = $bobot_k7;
$bobot[8] = $bobot_k8;
$bobot[9] = $bobot_k9;
```

Convert skala AHP menjadi FAHP menggunakan skala TFN. Nilai untuk *lower*, dan *upper* di dalam array sesuai dengan nilai *medium*. Contoh: *medium* 1, *lower* 1 dan *upper* 3 atau *medium* 9, *lower* dan *upper* 9

```

$l = array();
$l[1] = 1;
$l[3] = 1;
$l[5] = 3;
$l[7] = 5;
$l[9] = 7;
$l[2] = 1;
$l[4] = 2;
$l[6] = 4;
$l[8] = 6;

```

```

$u = array();
$u[1] = 3;
$u[3] = 5;
$u[5] = 7;
$u[7] = 9;
$u[9] = 9;
$u[2] = 4;
$u[4] = 6;
$u[6] = 8;
$u[8] = 9;

```

\$total_k_m akan menghitung total keseluruhan *medium* di dalam matriks perbandingan antar kriteria. Variable \$k_m akan menyimpan *value* sesuai matriks array. Fungsi *for* akan membuat sebuah matriks perbandingan untuk *medium* sesuai urutan :

```

$total_k_m = 0;
$k_m = array();
$count = 1;
$countSkala1 = 1;
for($i=1; $i<10;$i++){
    $awal = $count;
    for($j=1; $j<10;$j++){
        if($i != $j ){

```

Jika $i \neq j$ (bukan diagonal) maka nilai matriks[i][j]nya adalah kriteria pada I dibagi kriteria pada j. contoh for i=1 dan for j=4, matriks [1][4] memiliki nilai kriteria 1 dibagi kriteria 4.

```
$k_m[$i][$j] = $k[$i] / $k[$j];
$countSkala1++;
}
else {
```

Jika $i = j$ (diagonal) maka nilai matriksnya adalah 1

```
$k_m[$i][$j] = 1
```

Menghitung total mediaum

```
$total_k_m += $k_m[$i][$j];
```

Menghitung matriks *lower* sesuai dengan *medium* yang mengisi matriksnya.

```
$total_k_l = 0;
$k_l = array();
for($i=1; $i<10;$i++){
    $awal = $count;
    for($j=$awal; $j<10;$j++){
        if($i != $j ){
```

Jika bukan diagonal dan mediumnya bilangan desimal maka matriksnya memiliki nilai *lower* untuk kriteria i dibagi kriteria pada j.

```
if (is_int($k_m[$i][$j])==false){
    $k_l[$i][$j] = $l[$k[$i]]/$k[$j];
```

Tapi jika bilangan bulat, maka matriksnya memiliki nilai lower untuk m pada matriks medium [i][j]

```
else {
    $k_l[$i][$j] = $l[$k_m[$i][$j]];
}
}
```

```

    }
    else {

```

Jika diagonal maka nilainya 1

```

    $k_l[$i][$j] = 1;

```

Menghitung matriks *upper* sesuai dengan *medium* yang mengisi matriksnya.

```

    $total_k_u = 0;
    $k_u = array();
    for($i=1; $i<10;$i++){
        $awal = $count;
        for($j=$awal; $j<10;$j++){
            if($i != $j )

```

Jika bukan diagonal dan medium merupakan bilangan maka matriksnya memiliki nilai *upper* untuk kriteria I dibagi kriteria pada j.

```

        if (is_int($k_m[$i][$j])==false){
            $k_u[$i][$j] = $u[$k[$i]]/$k[$j];

```

Namun jika *medium* merupakan bilangan bulat, maka matriksnya memiliki nilai *lower* untuk m pada matriks medium [i][j].

```

            $k_u[$i][$j] = $u[$k_m[$i][$j]];
        }
    }
    else {

```

Jika diagonal maka bernilai 1.

```

    $k_u[$i][$j] = 1;

```

Menghitung nilai invers pada matriks 1 yang memiliki urutan :

```

    for($i=1; $i<10;$i++){
        $awal = $count;
        for($j=$awal; $j<10;$j++){
            if($i != $j )

```

Matriks untuk *lower* sudah terisi namun *invers* harus disesuaikan. Pada $[i][j]$, jika i lebih besar daripada j maka 1 dibagi nilai matriks upper pada $[j][i]$. Contoh pada $i=3$ $j=2$, maka nilai matriks $[3][2]$ adalah $1 / \text{upper matriks}[2][3]$.

```
$k_l[$i][$j] = 1/$k_u[$j][$i];
```

Menghitung nilai invers pada matriks u yang memiliki urutan :

```
for($i=1; $i<10;$i++){
    $awal = $count;
    for($j=$awal; $j<10;$j++){
        if($i != $j ){
```

Matriks untuk *upper* sudah terisi namun invers harus disesuaikan. Pada $[i][j]$, jika i lebih besar daripada j maka 1 dibagi nilai matriks *lower* pada $[j][i]$. Contoh pada $i=3$ $j=2$, maka nilai matriks $\text{upper}[3][2]$ adalah $1 / \text{lower matriks}[2][3]$.

```
$k_u[$i][$j] = $u[$k_l[$i][$j]];
    }
    }
    }
    else {
```

Variable total_k_u untuk menghitung keseluruhan nilai u pada matriks *upper*. Variable total_k_l untuk menghitung keseluruhan nilai l pada matriks *lower*.

```
$total_k_u = 0;
$total_k_l = 0;
for($i=1; $i<10;$i++){
    $awal = $count;
    for($j=$awal; $j<10;$j++){
        $total_k_l += $k_l[$i][$j];
        $total_k_u += $k_u[$i][$j];
    }
}
```

Variabel $\$si$ merupakan variable array yang memuat nilai sintesis untuk *lower*, *medium*, dan *upper*. Matriks Si :

```
$si = array();
for($i=1; $i<10;$i++){
```

Sintesis untuk *lower* pada kriteria i :

```
$si[$i][1] =
($k_l[$i][1]+$k_l[$i][2]+$k_l[$i][3]+$k_l[$i][4]+$k_l[$i][5]+$k_l[$i][6]+$k_l[$i][7]+$k_l[$i][8]+$k_l[$i][9])/total_k_u;
```

Sintesis untuk *medium* pada kriteria i :

```
$si[$i][2] =
($k_m[$i][1]+$k_m[$i][2]+$k_m[$i][3]+$k_m[$i][4]+$k_m[$i][5]+$k_m[$i][6]+$k_m[$i][7]+$k_m[$i][8]+$k_m[$i][9])/total_k_m;
```

Sintesis untuk *upper* pada kriteria i :

```
$si[$i][3] =
($k_u[$i][1]+$k_u[$i][2]+$k_u[$i][3]+$k_u[$i][4]+$k_u[$i][5]+$k_u[$i][6]+$k_u[$i][7]+$k_u[$i][8]+$k_u[$i][9])/total_k_l;
```

Variabel vektor berisi nilai perbandingan tiap-tipe sintesis untuk masing-masing kriteria :

```
$vektor = array();
for($i=1; $i<10;$i++){
  for($j=1; $j<10;$j++){
```

Jika sintesis m kriteria i lebih besar sama dengan sintesis m kriteria j maka bernilai 1

```
if($si[$i][2]>=$si[$j][2]){
  $vektor[$i][$j] = 1;
```

Apabila tidak memenuhi, jika *lower* kriteria j lebih besar sama dengan *upper* kriteria i maka nilainya 0

```
elseif($si[$j][1]>=$si[$i][3]) {
  $vektor[$i][$j] = 0;
```


Apabila kedua kondisi tersebut tidak memenuhi, maka menggunakan rumus (*lower kriteria j – upper kriteria i*)/(*medium kriteria i – upper kriteria i*) – (*medium kriteria j – lower kriteria j*).

else {

$$\text{\$vektor}[\text{\$i}][\text{\$j}] = (\text{\$si}[\text{\$j}][1] - \text{\$si}[\text{\$i}][3]) / ((\text{\$si}[\text{\$i}][2] - \text{\$si}[\text{\$i}][3]) - (\text{\$si}[\text{\$j}][2] - \text{\$si}[\text{\$j}][1]));$$

Menghitung vektor final untuk masing-masing kriteria. Untuk kriteria 1 sampai dengan 4, nilai vektor dinormalisasi dengan menghitung vektor minimum masing-masing kriteria dibagi total vektor minimum untuk semua kriteria.

$$\text{\$vektor_final} = \text{array}();$$

for($\text{\$i}=1$; $\text{\$i}<10$; $\text{\$i}++$){

$$\text{\$vektor_final}[\text{\$i}] =$$

$$\text{min}(\text{\$vektor}[\text{\$i}][1], \text{\$vektor}[\text{\$i}][2], \text{\$vektor}[\text{\$i}][3], \text{\$vektor}[\text{\$i}][4], \text{\$vektor}[\text{\$i}][5], \text{\$vektor}[\text{\$i}][6], \text{\$vektor}[\text{\$i}][7], \text{\$vektor}[\text{\$i}][8], \text{\$vektor}[\text{\$i}][9]) /$$

(

$$\text{min}(\text{\$vektor}[1][1], \text{\$vektor}[1][2], \text{\$vektor}[1][3], \text{\$vektor}[1][4], \text{\$vektor}[1][5], \text{\$vektor}[1][6], \text{\$vektor}[1][7], \text{\$vektor}[1][8], \text{\$vektor}[1][9]) +$$

$$\text{min}(\text{\$vektor}[2][1], \text{\$vektor}[2][2], \text{\$vektor}[2][3], \text{\$vektor}[2][4], \text{\$vektor}[2][5], \text{\$vektor}[2][6], \text{\$vektor}[2][7], \text{\$vektor}[2][8], \text{\$vektor}[2][9]) +$$

$$\text{min}(\text{\$vektor}[3][1], \text{\$vektor}[3][2], \text{\$vektor}[3][3], \text{\$vektor}[3][4], \text{\$vektor}[3][5], \text{\$vektor}[3][6], \text{\$vektor}[3][7], \text{\$vektor}[3][8], \text{\$vektor}[3][9]) +$$

$$\text{min}(\text{\$vektor}[4][1], \text{\$vektor}[4][2], \text{\$vektor}[4][3], \text{\$vektor}[4][4], \text{\$vektor}[4][5], \text{\$vektor}[4][6], \text{\$vektor}[4][7], \text{\$vektor}[4][8], \text{\$vektor}[4][9]) +$$

$$\text{min}(\text{\$vektor}[5][1], \text{\$vektor}[5][2], \text{\$vektor}[5][3], \text{\$vektor}[5][4], \text{\$vektor}[5][5], \text{\$vektor}[5][6], \text{\$vektor}[5][7], \text{\$vektor}[5][8], \text{\$vektor}[5][9]) +$$

$$\text{min}(\text{\$vektor}[6][1], \text{\$vektor}[6][2], \text{\$vektor}[6][3], \text{\$vektor}[6][4], \text{\$vektor}[6][5], \text{\$vektor}[6][6], \text{\$vektor}[6][7], \text{\$vektor}[6][8], \text{\$vektor}[6][9]) +$$

$$\text{min}(\text{\$vektor}[7][1], \text{\$vektor}[7][2], \text{\$vektor}[7][3], \text{\$vektor}[7][4], \text{\$vektor}[7][5], \text{\$vektor}[7][6], \text{\$vektor}[7][7], \text{\$vektor}[7][8], \text{\$vektor}[7][9]) +$$

$$\text{min}(\text{\$vektor}[8][1], \text{\$vektor}[8][2], \text{\$vektor}[8][3], \text{\$vektor}[8][4], \text{\$vektor}[8][5], \text{\$vektor}[8][6], \text{\$vektor}[8][7], \text{\$vektor}[8][8], \text{\$vektor}[8][9]) +$$

```
min($vektor[9][1],$vektor[9][2],$vektor[9][3],$vektor[9][4],$vektor[9][5],$vektor[9][6],$vektor[9][7],
,$vektor[9][8],$vektor[9][9]));
```

Hasil vektor final masing-masing kriteria dikalikan dengan bobot masing-masing kriteria dan dijumlahkan menghasilkan poin untuk rekomendasi SMA yang akan dipilih

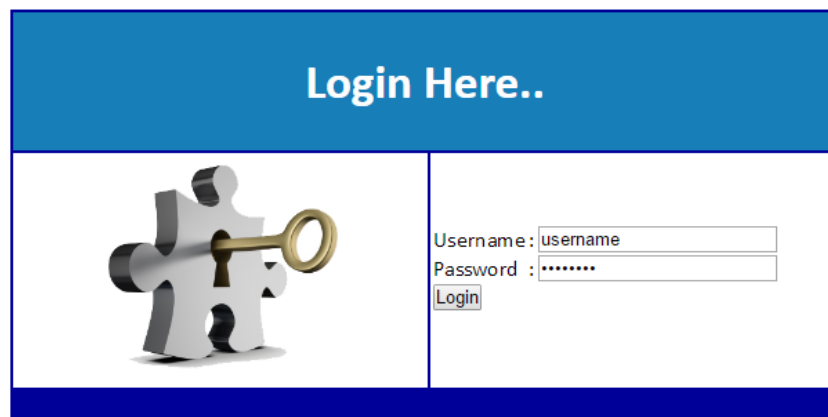
```
$normalisasi = 0;
for($i=1; $i<10; $i++){
    $normalisasi += $bobot[$i]*$vektor_final[$i];
}
return $normalisasi;
}
```

4.9 Implementasi User Interface

User Interface (UI) Sistem Pendukung Keputusan pemilihan SMA digunakan oleh pengguna untuk berinteraksi dengan sistem. *System* ini memiliki beberapa antarmuka, antara lain menu *login*, menu utama, menu *admin*, dan menu *user*.

4.9.1 Implementasi Menu Login

Menu ini merupakan halaman akan mengenali pengguna yang akan mengakses halaman website. Pada halaman *login* pengguna dapat memasukkan *username* dan *password*. Selanjutnya menekan tombol login sehingga akan masuk ke halaman utama sebagai *user* atau *admin*.



Gambar 4.24 Tampilan Menu *Login*

4.9.2 Implementasi Menu Utama

Menu utama ini menampilkan halaman yang akan menjelaskan tujuan website



Gambar 4.25 Tampilan Menu Utama

4.9.3 Implementasi Menu Informasi Sekolah Admin

Halaman ini merupakan halaman yang dimiliki oleh admin. Di halaman ini admin dapat *manage* beberapa informasi sekolah yang ditampilkan. Admin dapat menghapus, menambahkan dan mengedit informasi sekolah yang ada.



Gambar 4.26 Tampilan Menu Info Sekolah

4.9.4 Implementasi Menu *Edit* Data Admin

Menu ini berfungsi untuk mengubah data sekolah.

Gambar 4.27 Tampilan Menu *Edit* Data Admin

4.9.5 Implementasi Menu *add* Sekolah Admin

Menu ini berfungsi untuk menambahkan Data Sekolah.

Gambar 4.28 Tampilan Menu *Edit* Data Admin

4.9.6 Implementasi Menu Lokasi SMA

Menu ini bertujuan untuk memberikan informasi tentang titik lokasi SMA yang berada di kota Kendari berdasarkan koordinat. Menu ini juga bertujuan agar siswa tidak kebingungan dalam mencari lokasi SMA yang tersebar.



Gambar 4.29 Tampilan Menu Lokasi SMA

4.9.7 Implementasi Menu Rekomendasi SMA

Menu ini berfungsi sebagai tata cara pengisian untuk melakukan tes.



Gambar 4.30 Tampilan Menu Rekomendasi SMA

4.9.8 Implementasi Menu Tes

Menu ini menampilkan ada 12 kriteria yang harus diisi untuk menghasilkan rekomendasi SMA sesuai dengan keinginan *user*. Sebelum melakukan pengisian kriteria *user* diharapkan mengisi nama dan asal sekolah agar datanya dapat disimpan ke *database*. Data yang diinput akan di proses melakukan perhitunganm FAHP.

Sistem Pendukung Keputusan
Pemilihan SMA Terbaik

Home Informasi SMA Rekomendasi SMA About Me Logout

Kriteria Pemilihan SMA Terbaik

Nama Siswa :	<input type="text"/>
Asal Sekolah :	<input type="text"/>
Prestasi Akademik	<input type="radio"/> Sangat Berprestasi <input type="radio"/> Berprestasi <input type="radio"/> Tidak Berprestasi <input type="radio"/> Sangat Tidak Berprestasi
Prestasi non-akademik	<input type="radio"/> Sangat Berprestasi <input type="radio"/> Berprestasi <input type="radio"/> Tidak Berprestasi <input type="radio"/> Sangat Tidak Berprestasi
Lokasi Strategis	<input type="radio"/> Sangat Strategis <input type="radio"/> Strategis <input type="radio"/> Tidak Strategis <input type="radio"/> Sangat Tidak Strategis
Tingkat keamanan	<input type="radio"/> Sangat Aman <input type="radio"/> Aman <input type="radio"/> Tidak Aman <input type="radio"/> Sangat Tidak Aman
Tingkat kenyamanan	<input type="radio"/> Sangat Nyaman <input type="radio"/> Nyaman <input type="radio"/> Tidak Nyaman <input type="radio"/> Sangat Tidak Nyaman
Sarana Transportasi	<input type="radio"/> Sangat Lengkap <input type="radio"/> Lengkap <input type="radio"/> Tidak Lengkap <input type="radio"/> Sangat Tidak Lengkap
Kelengkapan Sarana	<input type="radio"/> Sangat Lengkap <input type="radio"/> Lengkap <input type="radio"/> Tidak Lengkap <input type="radio"/> Sangat Tidak Lengkap
Kelengkapan prasarana	<input type="radio"/> Sangat Lengkap <input type="radio"/> Lengkap <input type="radio"/> Tidak Lengkap <input type="radio"/> Sangat Tidak Lengkap
Biaya Sekolah	<input type="radio"/> Rp 50.000 - Rp 150.000 <input type="radio"/> Rp 150.001 - Rp 300.000 <input type="radio"/> Rp 300.001 - Rp 450.000 <input type="radio"/> Rp 450.001 - Rp 600.000
Rekomendasi	<input type="text" value="Hasil"/>

Home | Universitas Bakrie | Dinas Pendidikan | Penghitungan SPK | About Me | Logout
Informatika 2011 - Nurmila 1112001023

Gambar 4.31 Tampilan Menu Tes

4.9.9 Implementasi Menu Hasil

Menu ini akan menampilkan hasil yang akan keluar sebagai rekomendasi SMA. Hasil rekomendasi ini diharapkan dapat membantu siswa dalam memilih sekolah sesuai dengan keinginan.

Sistem Pendukung Keputusan
Pemilihan SMA Terbaik

Home Informasi SMA Rekomendasi SMA About Me Logout

Rekomendasi Sekolah :

Simpan data berhasil!

Nilai SMA 1 : 0.326033333333333
 Nilai SMA 2 : 0.5495
 Nilai SMA 3 : 0.0949
 Nilai SMA 4 : 0.344833333333333
 Nilai SMA 5 : 0.1345
 Nilai SMA 6 : 0.144833333333333
 Nilai SMA 7 : 0.1061
 Nilai SMA 8 : 0.1504
 Nilai SMA 9 : 0.257166666666667

Rekomendasi 1 : SMA 4
 Rekomendasi 2 : SMA 1
 Rekomendasi 3 : SMA 9

Home | Universitas Bakrie | Dinas Pendidikan | About Me | Logout
Informatika 2011 - Nurmila 1112001023

Gambar 4.32 Tampilan Menu Hasil

4.9.10 Implementasi Menu About Me

Menu ini akan menampilkan keterangan tentang website SPKSMA ini secara lebih detail.



Gambar 4.33 Tampilan Menu *About Me*

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan, implementasi, dan hasil pengujian dari Sistem Pendukung Keputusan pemilihan SMA di kota Kendari, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penentuan bobot untuk matriks perbandingan berpasangan antar kriteria sangat berpengaruh pada hasil akhir sistem pendukung keputusan, sehingga butuh pengamatan lebih dalam pemberian bobot.
2. Aplikasi sistem pendukung keputusan dibuat sesuai perancangan sebelumnya sehingga lebih mudah digunakan oleh *user*. Sistem ini menggunakan metode *Fuzzy AHP* dalam membantu merekomendasikan keputusan dalam memilih SMA yang berada di kota Kendari.
3. Dari hasil pengujian yang dilakukan maka disimpulkan bahwa pengujian sistem :
 - a. *Correctness testing* dengan menggunakan *blackbox testing* menunjukkan bahwa seluruh fungsional sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan
 - b. *Acceptance Testing* dengan menggunakan metode UAT menunjukkan bahwa 97,66% penggunaan aplikasi mudah di mengerti dan *user friendly*, 89,06% aplikasi membantu siswa dalam mengetahui informasi dan titik lokasi SMA yang berada di kota Kendari. 90,62% menunjukkan bahwa hasil rekomendasi sistem sesuai dengan keinginan siswa dan 90,23% menunjukkan bahwa hasil rekomendasi sistem membantu siswa dalam memilih SMA

5.2 Saran

Dalam pengembangan sistem ini, tentunya masih banyak yang harus dikembangkan agar aplikasi ini dapat lebih sempurna, antara lain :

1. Sistem ini dikembangkan menjadi sebuah sistem yang dinamis, yaitu sistem yang memiliki fungsi untuk menambahkan atribut jika sewaktu-waktu ada penambahan kriteria dan alternatif sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bardansyah. “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Sekolah Favorit Tingkatan Sekolah Menengah Pertama Swasta Dengan menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process” *Jurnal Pelita Informatika Budi Darma*. Vol. VI, No.3, 2014.
- [2] Admin, “Kota Kendari dalam angka 2014” Katalog BPS [online]. Tersedia http://kendari.kota.bps.go.id/index.php?hal=publikasi_detil&id=50 [diakses 9 Maret 2015]
- [3] Admin, “Informasi Sekolah” [kesekolah.com](http://www.kesekolah.com/)[online]. Tersedia <http://www.kesekolah.com/direktori/cari/prop/24/kab/396.html> [diakses 2 April 2015]
- [4] Admin, “Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas” Direktorat Jendral Pendidikan Menengah Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan [online]. Tersedia http://psma.kemdikbud.go.id/home/statistik/dp_sma.php?id=2&kab=KOTA%20KENDARI&prov=PROV.%20SULAWESI%20TENGGERA [Diakses 14 Mei 2015]
- [5] Gunawan, David. *Analisa dan Perancangan Sistem Informasu E-Procurement dan Pemilihan Supplier dengan Metode Fuzzy AHP pada PT. Baria Tradinco*. Tugas Akhir Teknik Industri dan Sistem Informasi, Universitas Bina Nusantara Jakarta. 2009.
- [6] Firdaus, Aji Prasetya Wibawa, Utomo Pujiyanto. “Model Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sekolah Menggunakan SAW”. *Jurnal Pendidikan Teknik Informatika Universitas Negeri Malang* 2016
- [7] Munandar, Aris. “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa Kelas Unggulan pada SMA Negeri 1 Sei Rampah Menggunakan Metode TOPSIS”

Jurnal Teknik Informatika STMIK Budidarma Medan, Vol. VI, No. 2, April 2014

- [8] Kirom, Dalu Nuzlul. “Sistem Informasi Manajemen Beasiswa ITS Berbasis Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan *Analytical Hierarchy Process*”. *Jurnal Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri (FTI)*, Vol. 1, No. 1, 2012 1-6
- [9] Ardianto, Risky Dinal, Wiwik Anggraeni, Renny Oradina Kusumawardani. “Penerapan *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* pada Sistem Penilaian Pegawai di Rumah Sakit Onkologi Surabaya”. *Jurnal Fakultas Teknologi Informasi*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. 2013
- [10] Andryana, Septi. “Analisa Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Sekolah Dasar di Kota Depok Menggunakan Metode Proses Analisa Bertingkat”. *Jurnal Basis Data, ICT Research Center Unas* Vol.4, No.1, 2009
- [11] Dwitari, Rossy. “*SPK untuk Penentuan Lokasi Perumahan Baru di Kota Kendari Dengan metode AHP berbasis WEB*”. Tugas Akhir Teknik Informatika, Universitas Haluoleo Kendari. 2014
- [12] Kabir, Golam, Dr. M. Ahsan Akhtar Hasin. “Comparative Analysis Of AHP and *Fuzzy AHP* Models for Multicriteria Inventory Classification”. *International Journal of Fuzzy Logic Systems (IJFLS)* Vol.1, No.1, 2011
- [13] Antshori, Y. “Pendekatan Triangular Fuzzy Number dalam Metode Analytical Hierarchy Process” *Jurnal Ilmiah Foristek*, 2. 2012
- [14] Kamatchi, R., Iyer, J., & Singh, S. “Software Engineering : Web Development Life Cycle”. *International Journal of Engineering Research & Technology* Vol.2 Issue 3, Maret, 1-4 2013
- [15] Pascapraharasyan, Rizki Alfiasca, Antok Supriyanto, Pantjawati Sudarmaningtyas. “Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Arsip

Rumah Sakit Bedah Surabaya Berbasis Web” *Jurnal Sistem Informasi STIKOM
Surabaya* Vol.3, No.1, 2014

Lampiran 1 *Software Requirement Specification* (SRS)

**Sistem Pendukung Keputusan dalam Memilih SMA di Kota Kendari
berdasarkan Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (F-AHP)**

Software Requirement Specification

Versi 1.0

6 Juni 2016

Nurnila

Software Engineer

Dipersiapkan untuk

Kelengkapan Tugas Akhir Informatika Universitas Bakrie

Pembimbing : Yusuf Lestanto

1. INTRODUCTION

Dokumen SRS ini memberikan penjelasan yang akan menggambarkan seluruh kebutuhan dalam pengembangan SPK berbasis web sesuai dengan spesifikasi kebutuhan perangkat lunak. Hasil analisa sistem pada perangkat lunak dijelaskan secara rinci dan sistematis, memberikan alternatif pilihan dalam memilih SMA di kota Kendari. Dokumen ini dibuat berdasarkan standar sesuai dengan SRS IEEE

1.1 Purpose

Tujuan utama dokumen SRS ini adalah memberikan gambaran lebih jelas dan rinci mengenai kebutuhan pengembangan aplikasi yang akan dibuat. SRS ini menjelaskan mengenai tujuan, fungsi, antarmuka dan apasaja yang dapat dilakukan dalam aplikasi

1.2 Scope

Dokumen ini merupakan batasan atau ruang lingkup dalam pembuatan software yang berbasis web yang akan digunakan dalam pemilihan SMA. Aplikasi yang akan dibuat dapat menyimpan hasil tes, *user* (berupa siswa SMP) dapat melihat beberapa informasi penting Sekolah Menengah Atas di kota Kendari. *User* juga dapat melakukan tes pemilihan SMA.

1.3 Definition, Acronyms, Abbreviations

Berikut penjelasan mengenai istilah, akronim, dan singkatan yang digunakan dalam dokumen ini.

1. Definition

- SPK Pemilihan SMA merupakan aplikasi yang akan membantu *user* (siswa) dalam memilih SMA di kota Kendari.

2. Acronyms

Tidak Ada

3. Abbrevation

- SPK : Sistem Pendukung Keputusan
- OOP : Object Oriented Programming

1.4 Reference

- IEEE. IEEE Std 830-1998 IEEE Recommended Practice For Software Requirement Specifications. IEEE Computer Society, 1998.
- Dokumen Lampiran 1 : Kuisisioner

1.5 Overview

Dokumen *Software Requirement Specification* merupakan acuan dalam menyelesaikan pengerjaan web pemilihan SMA di kota Kendari agar sesuai dengan specification yang telah ditentukan sehingga akan menghasilkan aplikasi yang sesuai dengan yang dibutuhkan.

2. GENERAL DESCRIPTION

2.1 Product Perspective

Aplikasi ini dibuat untuk membantu para siswa SMA yang akan memasuki SMA dalam memilih SMA di kota Kendari berdasarkan algoritma *Fuzzy AHP*, selain itu Siswa juga dalam melihat informasi penting SMA dan titik lokasi SMA berdasarkan Maps

Aplikasi ini berbentuk web dan memiliki beberapa fungsi :

1. Sistem dapat digunakan untuk melakukan tes pemilihan SMA
2. Sistem dapat menampilkan informasi sekolah
3. Sistem dapat menunjukan titik lokasi SMA berdasarkan titik koordinat maps
4. Sistem dapat menyimpan hasil tes
5. Sistem dapat melihat hasil yang telah dilakukan oleh siswa sebelumnya
6. Terdapat menu *login* sebagai admin dan siswa agar masuk kedalam sistem

7. Terdapat menu *logout* untuk keluar dari sistem

2.2 User Characteristic

User dalam aplikasi ini adalah admin dan siswa.

- Admin dapat melihat data siswa yang melakukan tes, admin dapat menambah, menghapus serta mengubah beberapa data dalam sistem. Admin dapat login ke dalam sistem dan melihat hasil tes dari siswa. Admin dapat logout dari sistem
- Siswa dapat login ke dalam sistem dan melakukan tes pemilihan SMA, siswa dapat melihat informasi penting beberapa SMA dan melihat lokasi titik SMA berada berdasarkan koordinat maps. Siswa juga dapat logout dari sistem.

2.3 General Constraints

Aplikasi ini dirancang berdasarkan kebutuhan Siswa SMP yang akan memasuki SMA. Adapun batasan proyek sistem informasi SPK pemilihan SMA dalam SRS ini adalah :

1. Sistem ini dibuat menggunakan pemrograman PHP berbasis *client server*
2. Satabase yang digunakan adalah MySQL.
3. Aplikasi hanya ditujukan kepada para siswa SMP yang akan memasuki SMA
4. Hanya terdapat 9 kriteria dan tidak bisa ditambahkan ataupun dikurangi
5. Bobot telah ditentukan dan diletakkan pada *database* sehingga tidak dapat dikurangi ataupun ditambahkan.

2.4 Assumptions and Dependencies

- Seluruh pengguna aplikasi ini minimal memiliki pengetahuan dalam menggunakan teknologi berbasis web.
- Admin dalam aplikasi ini hanya pembuat aplikasi ini, tidak ada yang lain.

3. SPESIFIC REQUIREMENT

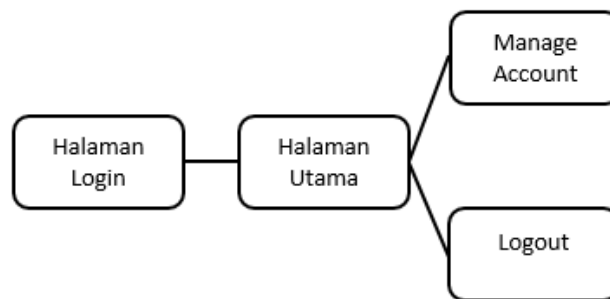
3.1 External Interface Requirement

3.1.1 User Interface

Antarmuka dapat dibuka melalui *browser* yang mendukung hampir semua sistem operasi. Persyaratan tampilan antarmuka yang diharapkan oleh pengguna adalah tampilan yang *user-friendly* dan mudah dimengerti.

3.1.1.1 Perancangan *Interface admin*

Halaman admin merupakan halaman khusus untuk admin. Pada sistem ini halaman admin terdiri dari halaman login, halaman utama, halaman *manage account*, *view record* dan logout. *Site Map* untuk halaman admin seperti gambar 4.18.



Gambar 3.1 *Site Map* Halaman Admin

d. Halaman *login*

Halaman *login* dalam sistem ini hanya bisa diakses oleh admin. Fungsi login adalah agar admin dapat masuk dan mengakses akunnya setelah dilakukan validasi kecocokan data dengan *username* dan *password*.

Gambar 3.2 Halaman *Login*

Keterangan :

4. *Field* untuk input *username*
5. *Field* untuk *password*
6. Tombol untuk submit *login*

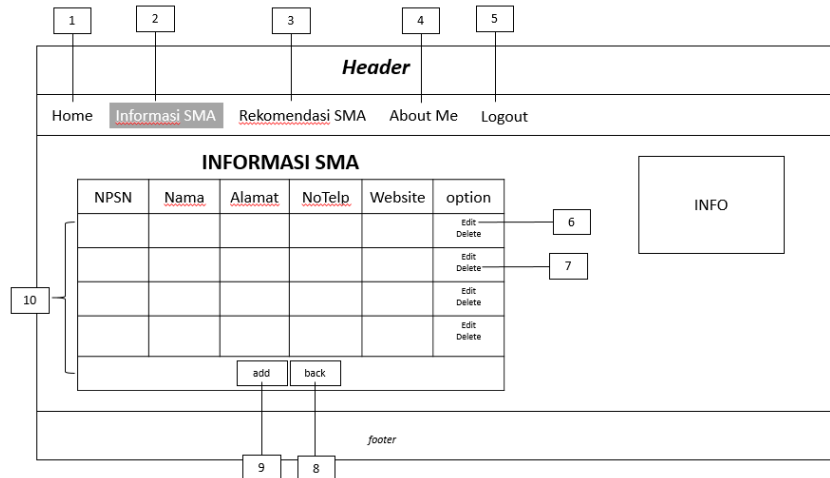
e. Halaman utama admin

Halaman ini merupakan halaman web yang dapat diakses oleh admin. Halaman ini berfungsi agar admin dapat *manage web* (menambahkan data, mengubah data dan menghapus data)

Gambar 3.3 Halaman Utama *Admin*

f. Halaman *Manage Website*

Halaman ini merupakan halaman yang hanya dimiliki oleh admin. Di halaman ini admin berfungsi *manage website*. Adapaun fungsi *manage website* yaitu menambah, menghapus dan mengedit data yang ada dalam website.



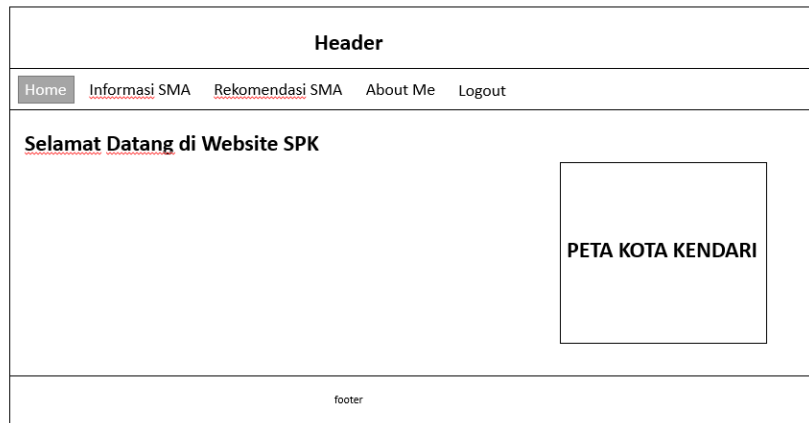
Gambar 3.4 Halaman Manage Website

Keterangan :

1. *Field* untuk memasuki halaman utama
2. *Field* untuk memasuki halaman informasi SMA
3. *Field* untuk memasuki halaman untuk memilih rekomendasi SMA
4. *Field* untuk memasuki halaman *about me*
5. *Field* untuk memasuki halaman *logout/login*
6. *button* untuk mengubah data
7. *button* untuk mengedit data
8. *button* untuk kembali ke menu informasi SMA
9. *button* untuk menambah informasi SMA
10. tabel untuk menampilkan seluruh informasi SMA

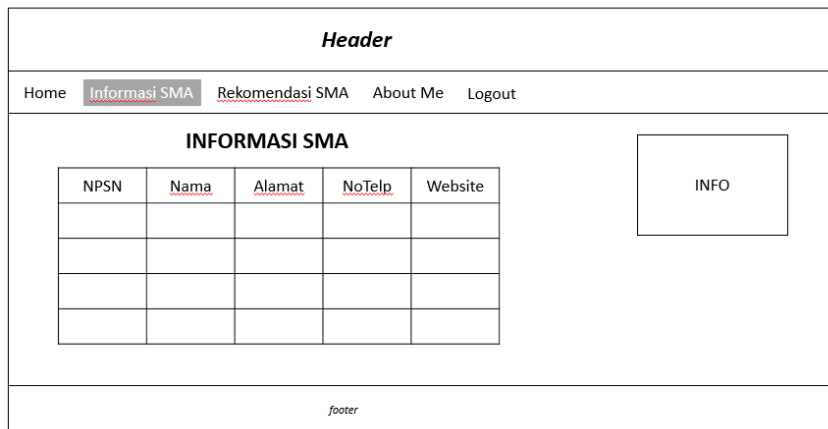
1. Halaman Utama User

Halaman utama user berisi informasi tentang website dan gambaran mengenai peta kota Kendari.

Gambar 3.5 Halaman Utama *User*

2. Halaman Informasi SMA

Halaman informasi SMA terdapat tabel yang menjelaskan keterangan SMA yang berada di kota Kendari. Tabel tersebut berisi NPSN, Nama Sekolah, Alamat Sekolah, No.telepon Sekolah dan link website sebagai tambahan informasi masing-masing SMA. Halaman informasi SMA juga terdapat kolom info yang berfungsi sebagai tambahan informasi SMA secara menyeluruh.



Gambar 3.6 Halaman Informasi SMA

3. Halaman Kriteria rekomendasi SMA

Memilih kriteria rekomendasi SMA memiliki dua halaman yaitu halaman yang berisi tentang keterangan dalam memilih SMA dan halaman untuk memilih kriteria prioritas utama.

Header				
Home	Informasi SMA	Rekomendasi SMA	About Me	Logout
REKOMENDASI SMA				
<div style="border: 1px solid black; padding: 20px; margin: 10px auto; width: 60%;"> <p><u>Keterangan dalam memilih SMA</u></p> </div>				
Footer				

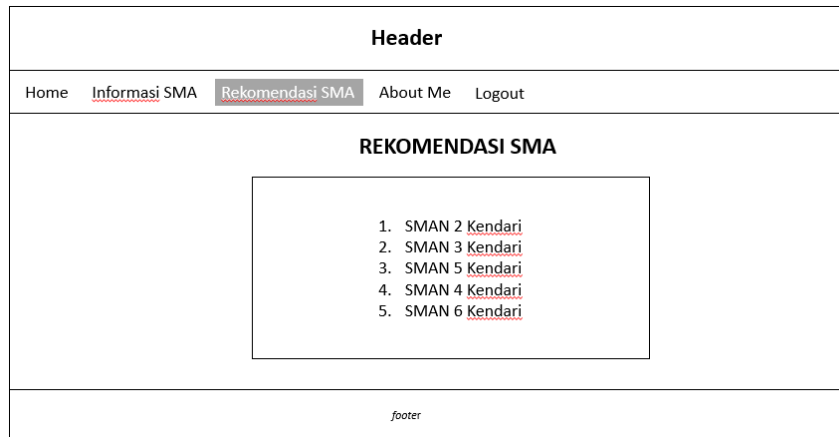
Gambar 3.7 Halaman Keterangan dalam memilih SMA

Header				
Home	Informasi SMA	Rekomendasi SMA	About Me	Logout
PEMILIHAN KRITERIA SMA TERBAIK				
<div style="border: 1px solid black; padding: 20px; margin: 10px auto; width: 60%;"> <p><u>Silahkan Jawab pertanyaan di bawah ini</u></p> <p><u>Pertanyaan 1</u></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <input type="radio"/> <u>sangat setuju</u> <input type="radio"/> <u>setuju</u> <input type="radio"/> <u>tidak setuju</u> <input type="radio"/> <u>sangat tidak setuju</u> </div> </div>				
footer				

Gambar 3.8 Halaman Pemilihan Kriteria SMA

Pada gambar 3.8 merupakan halaman pemilihan kriteria SMA. Dalam halaman ini *user* diwajibkan memilih kriteria sesuai dengan prioritas masing-masing *user*. Setiap kriteria wajib dipilih dan angkanya tidak boleh double.

4. Halaman Hasil rekomendasi SMA



Gambar 3.9 Halaman Hasil Rekomendasi SMA

Halaman ini menggambarkan hasil rekomendasi SMA sesuai dengan pemilihan kriteia yang menjadi prioritas utama. Halaman ini merupakan hasil akhir dan merupakan rekomendasi dalam memilih SMA. Hasil ini diharapkan dapat membantu *user* yang merupakan siswa SMP yang akan memasuki SMA dalam memilih SMA yang tepat.

3.1.2 Hardware Interface

Hardware yang dibutuhkan untuk pengembangan produk, yaitu :

1. Sebuah server untuk penyimpanan data sistem.
2. Sebuah *computer laptop* yang digunakan untuk merancang, membangun dan menjalankan aplikasi.
3. *Device* untuk user untuk mengakses aplikasi melalui *web browser*.

3.1.3 Software Interface

Software yang dibutuhkan untuk menjalankan produk, yaitu :

1. XAMPP Control Panel v3.2.1, sebagai web server, database server dan aplikasi yang berjalan di atas sistem operasi Windows 8
2. *Web browser* (Mozilla Firefox, Chrome, dsb)

3.2 Licensing Requirements

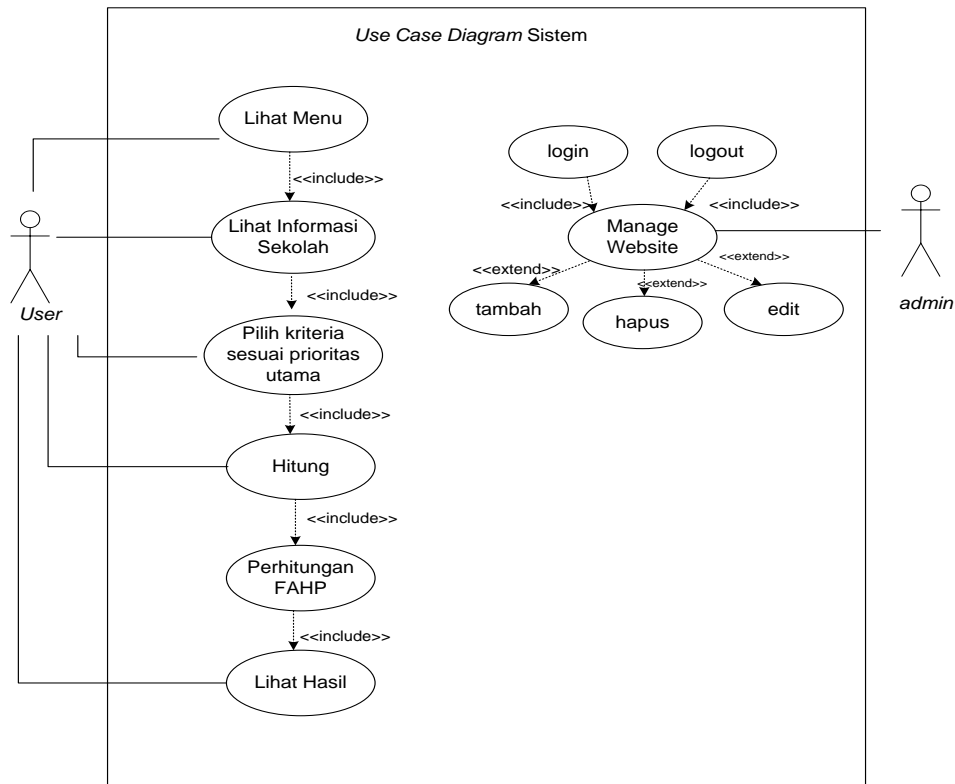
Implementasi dan instalasi aplikasi ini akan terdistribusi sesuai ketentuan yang berlaku.'

3.3 Legal, Copyright and Other Notice

Hak cipta perangkat lunak web pemilihan SMA di kota Kendari menjadi hak cipta yang membangun sistem.

4. FITUR SISTEM

Fitur sistem ini akan digambarkan menggunakan *use case diagram*. *Use case diagram* merupakan suatu diagram yang menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dalam perancangan aplikasi. Berikut gambar rancangan use case diagram dari perancangan spksma



Gambar 4.1 *Use Case Diagram*

Use case Diagram pada gambar 44.1 menjelaskan fungsi-fungsi yang ada pada sistem dan siapa saja yang bisa mengoperasikan sistem tersebut.

Tabel 4.1 Deskripsi *Use Case Login*

<i>Use Case Name</i>	Login
<i>Use Case ID</i>	1
<i>Actor</i>	Admin

Description	Use case ini menggambarkan kegiatan <i>login</i> kedalam sistem SPK dalam memilih SMA	
Pre-Condition	Admin, membuka web SPK dalam Memilih SMA	
Trigger	Use case ini dilakukan agar <i>actor</i> dapat masuk kedalam web SPK dalam Memilih SMA	
Typical of events	Actor Action	System Response
	1. Membuka Web	
	2. Login	
	3. Input <i>username</i> dan <i>password</i> .	4. Cek <i>username</i> dan <i>password</i>
		5. Menampilkan menu utama
Alternate Course	3. Jika <i>username</i> dan <i>password</i> salah, maka Admin, harus <i>input username</i> dan <i>password</i> kembali.	
Post-Condition	Web menampilkan menu utama.	

Tabel 4.2 Deskripsi Use Case Lihat Menu

Use Case Name	Lihat Menu	
Use Case ID	2	
Actor	<i>User</i>	
Description	Use case ini menggambarkan tampilan menu pada website SPK dalam memilih SMA	
Pre-Condition	Admin, <i>User</i> membuka web SPK dalam Memilih SMA	
Trigger	Use case ini dilakukan agar <i>actor</i> dapat melihat tampilan menu apa saja yang berada di dalam SPK dalam Memilih SMA	
Typical of events	Actor Action	System Response
	1. Membuka Web	
	2. Memilih Menu	3. Menampilkan Halaman Menu

Alternate Course	-
Post-Condition	Web menampilkan menu utama.

Tabel 4.3 Deskripsi *Use Case* Lihat Informasi SMA

Use Case Name	Lihat Informasi SMA	
Use Case ID	3	
Actor	Admin, <i>User</i>	
Description	<i>Use case</i> ini menggambarkan tampilan menu Informasi SMA	
Pre-Condition	<i>User</i> membuka web SPK dalam Memilih SMA	
Trigger	<i>Use case</i> ini dilakukan agar <i>actor</i> dapat melihat informasi SMA di dalam web SPK dalam Memilih SMA	
Typical of events	Actor Action	System Response
	1. Membuka Web	
	3. Pilih menu Informasi SMA	4. Menampilkan halaman informasi SMA
Alternate Course	-	
Post-Condition	Web menampilkan menu utama.	

Tabel 4.4 Deskripsi *Use Case* Kriteria sesuai Prioritas Utama

Use Case Name	Kriteria sesuai prioritas utama
Use Case ID	4
Actor	<i>User</i>
Description	<i>Use case</i> ini menggambarkan tampilan menu Pemilihan Kriteria SPK dalam memilih SMA
Pre-Condition	<i>User</i> membuka web SPK dalam Memilih SMA
Trigger	<i>Use case</i> ini dilakukan agar <i>actor</i> dapat mengisi kriteria sesuai prioritas secara berurutan dalam web SPK dalam Memilih SMA

Typical of events	Actor Action	System Response
	1. Membuka Web	
	2. Pilih menu Rekomendasi SMA	10 Menampilkan halaman Kriteria pemilihan SMA terbaik
Alternate Course	-	
Post-Condition	Web menampilkan menu utama.	

Tabel 4.5 Deskripsi *Use Case* Perhitungan *Fuzzy AHP*

Use Case Name	Perhitungan <i>Fuzzy AHP</i>	
Use Case ID	5	
Actor	<i>User</i>	
Description	<i>Use Case</i> ini menggambarkan proses perhitungan FAHP setelah <i>user</i> mengisi tabel pemilihan kriteria	
Pre-Condition	<i>User</i> membuka web SPK dalam Memilih SMA	
Trigger	<i>Use case</i> ini dilakukan oleh sistem dalam perhitungan Fuzzy AHP untuk menghasilkan rekomendasi SMA bagi siswa SMP yang akan memasuki SMA	
Typical of events	Actor Action	System Response
	1. Membuka Web	
	2. Pilih menu Rekomendasi SMA	3. Menampilkan halaman Kriteria pemilihan SMA terbaik
	11 Memasukan nilai kriteria sesuai prioritas utama <i>User</i>	
	12 Submit	13 Menjalankan <i>function</i> hitung_bobot()

		14 Menampilkan halaman hasil rekomendasi SMA
Alternate Course	-	
Post-Condition	Web menampilkan hasil rekomendasi SMA	

Tabel 4.6 Deskripsi *Use Case* Lihat Hasil

Use Case Name	Lihat Hasil	
Use Case ID	6	
Actor	<i>User</i>	
Description	<i>Use Case</i> menampilkan halaman yang berisi hasil rekomendasi SMA	
Pre-Condition	<i>User</i> membuka web SPK dalam Memilih SMA	
Trigger	<i>Use case</i> ini dilakukan agar <i>user</i> dapat melihat hasil rekomendasi SMA	
Typical of events	Actor Action	System Response
	1. Membuka Web	
	2. Pilih menu Rekomendasi SMA	3. Menampilkan halaman Kriteria pemilihan SMA terbaik
	5. Memasukan nilai kriteria sesuai prioritas utama <i>User</i>	
	6. Submit	7. Menjalankan <i>function</i> hitung_bobot()
		8. Menampilkan halaman hasil rekomendasi SMA
Alternate Course	-	
Post-Condition	Web menampilkan hasil rekomendasi SMA	

Tabel 4.7 Deskripsi *Use Case Manage Website*

<i>Use Case Name</i>	Manage Website	
<i>Use Case ID</i>	7	
<i>Actor</i>	Admin	
<i>Description</i>	Use Case ini menggambarkan bahwa admin dapat manage website	
<i>Pre-Condition</i>	admin membuka web SPK dalam Memilih SMA	
<i>Trigger</i>	Use case ini dilakukan agar admin dapat manage website sesuai dengan permintaan	
<i>Typical of events</i>	<i>Actor Action</i>	<i>System Response</i>
	1. Membuka Web	
	2. Login	
	3. Input <i>username</i> dan <i>password</i> .	4. Cek <i>username</i> dan <i>password</i>
		5. Menampilkan Menu Utama
<i>Alternate Course</i>	Jika <i>username</i> dan <i>password</i> salah, maka Admin harus input <i>username</i> dan <i>password</i> kembali	
<i>Post-Condition</i>	Web menampilkan halaman SPK dalam memilih SMA	

Tabel 4.8 Deskripsi *Use Case Login*

<i>Use Case Name</i>	Manage Website	
<i>Use Case ID</i>	8	
<i>Actor</i>	Admin	
<i>Description</i>	Use Case ini menggambarkan admin melakukan login kedalam sistem website	
<i>Pre-Condition</i>	admin membuka web SPK dalam Memilih SMA	
<i>Trigger</i>	Use case ini dilakukan agar admin dapat masuk ke dalam web SPK dalam memilih SMA	
<i>Typical of events</i>	<i>Actor Action</i>	<i>System Response</i>

	1. Membuka Web	
	2. Login	
	3. Input <i>username</i> dan <i>password</i> .	4. Cek <i>username</i> dan <i>password</i>
		5. Menampilkan Menu Utama
Alternate Course	Jika <i>username</i> dan <i>password</i> salah, maka Admin harus <i>input username</i> dan <i>password</i> kembali	
Post-Condition	Web menampilkan halaman SPK dalam memilih SMA	

Tabel 4.9 Deskripsi *Use Case* Tambah Data

Use Case Name	Tambah Data	
Use Case ID	9	
Actor	<i>Admin</i>	
Description	<i>Use Case</i> ini menggambarkan admin melakukan tambahan data yang dibutuhkan ataupun data yang <i>update</i>	
Pre-Condition	admin membuka web SPK dalam Memilih SMA	
Trigger	<i>Use case</i> ini dilakukan agar admin dapat menambahkan data yang bersangkutan	
Typical of events	Actor Action	System Response
	1. Membuka Web	
	2. Login	
	3. Input <i>username</i> dan <i>password</i> .	4. Cek <i>username</i> dan <i>password</i>
		5. Menampilkan Menu Utama
	6. Memilih menu informasi SMA	7. Menampilkan Halaman Informasi SMA
	8. Klik <i>button</i> “ <i>add</i> ”	9. Menampilkan <i>form</i> tambah informasi SMA

	10. <i>Input</i> data informasi sekolah	
	11. Klik “ <i>save</i> ”	12. Menampilkan data informasi SMA
<i>Alternate Course</i>	Jika <i>username</i> dan <i>password</i> salah, maka Admin harus <i>input username</i> dan <i>password</i> kembali	
<i>Post-Condition</i>	Web menampilkan halaman SPK dalam memilih SMA	

Tabel 4.10 Deskripsi *Use Case* Ubah Data

<i>Use Case Name</i>	Tambah Ubah Data	
<i>Use Case ID</i>	10	
<i>Actor</i>	<i>Admin</i>	
<i>Description</i>	<i>Use Case</i> ini menggambarkan admin dapat mengubah data yang dibutuhkan ataupun data yang <i>update</i>	
<i>Pre-Condition</i>	admin membuka web SPK dalam Memilih SMA	
<i>Trigger</i>	<i>Use case</i> ini dilakukan agar admin dapat mengubah data yang bersangkutan	
<i>Typical of events</i>	<i>Actor Action</i>	<i>System Response</i>
	1. Membuka Web	
	2. Login	
	3. <i>Input username</i> dan <i>password.</i>	4. Cek <i>username</i> dan <i>password</i>
		5. Menampilkan Menu Utama
	6. Memilih menu informasi SMA	7. Menampilkan Halaman Informasi SMA
	8. Klik <i>button “edit”</i>	9. Menampilkan <i>form</i> ubah data
	10. <i>Input</i> data	
	11. Klik “ <i>save</i> ”	12. Menampilkan data baru

Alternate Course	Jika <i>username</i> dan <i>password</i> salah, maka Admin harus <i>input username</i> dan <i>password</i> kembali
Post-Condition	Web menampilkan halaman SPK dalam memilih SMA

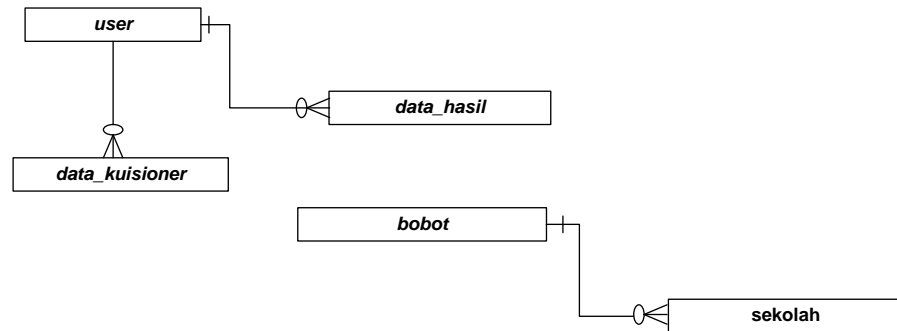
Tabel 4.11 Deskripsi *Use Case* Hapus Data

Use Case Name	Tambah Ubah Data	
Use Case ID	11	
Actor	<i>Admin</i>	
Description	<i>Use Case</i> ini menggambarkan admin dapat menghapus data yang dibutuhkan ataupun data yang <i>update</i>	
Pre-Condition	admin membuka web SPK dalam Memilih SMA	
Trigger	<i>Use case</i> ini dilakukan agar admin dapat menghapus data yang bersangkutan	
Typical of events	Actor Action	System Response
	1. Membuka Web	
	2. Login	
	3. Input <i>username</i> dan <i>password</i> .	4. Cek <i>username</i> dan <i>password</i>
		5. Menampilkan Menu Utama
	6. Memilih menu informasi SMA	7. Menampilkan Halaman Informasi SMA
	8. Klik <i>button</i> “delete”	9. Menampilkan <i>form</i> hapus data
	11. Klik “save”	12. Menampilkan data baru
Alternate Course	Jika <i>username</i> dan <i>password</i> salah, maka Admin harus <i>input username</i> dan <i>password</i> kembali	
Post-Condition	Web menampilkan halaman SPK dalam memilih SMA	

5. KEBUTUHAN NON-FUNGSIONAL LAINNYA

5.1 Conceptual Database Design

Tahap ini merupakan membangun proses suatu model berdasarkan informasi yang digunakan. Pada SPK pemilihan SMA ada beberapa relasi yang terjadi.



Gambar 5.1 *Conceptual Database*

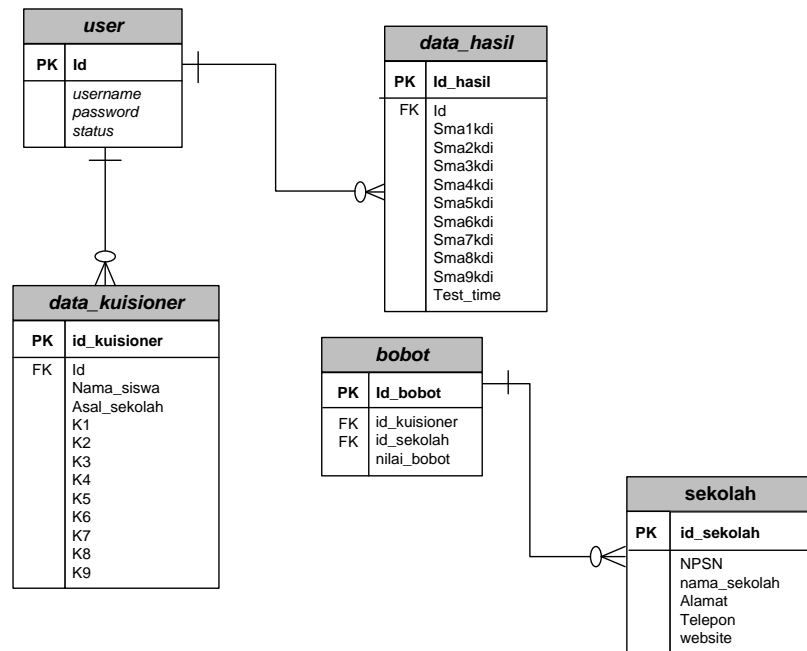
Gambar di atas menjelaskan perancangan *conceptual database* dari sistem dan tabel 5.1 merupakan deskripsi dari masing-masing entities

Tabel 5.1 Deskripsi Entitas SPK pemilihan SMA

<i>Entity Name</i>	<i>Description</i>
<i>User</i>	Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data <i>user</i>
<i>data_kuisisioner</i>	Tabel ini berfungsi untuk menyimpan hasil jawaban dari <i>user</i> yang melakukan tes
<i>Bobot</i>	Digunakan untuk menyimpan hasil perhitungan data <i>bobot analytical hierarchy process</i>
<i>data_hasil</i>	Digunakan untuk menyimpan data hasil tes <i>user</i>
<i>Sekolah</i>	Tabel ini digunakan untuk menyimpan data SMA

5.2 Logical Database

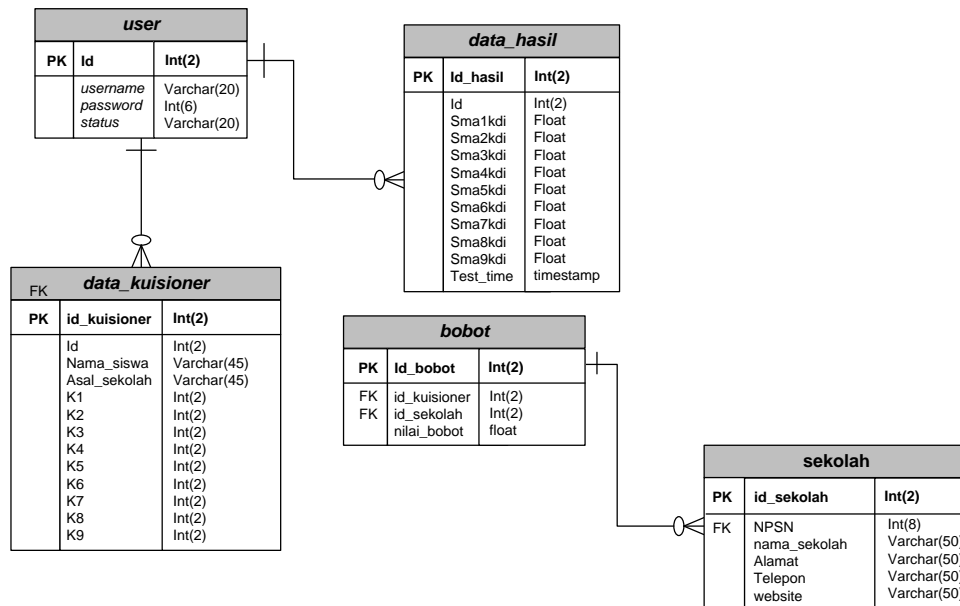
Pada tahap ini, informasi yang digunakan dijelaskan lebih spesifik.



Gambar 5.2 Logical Database

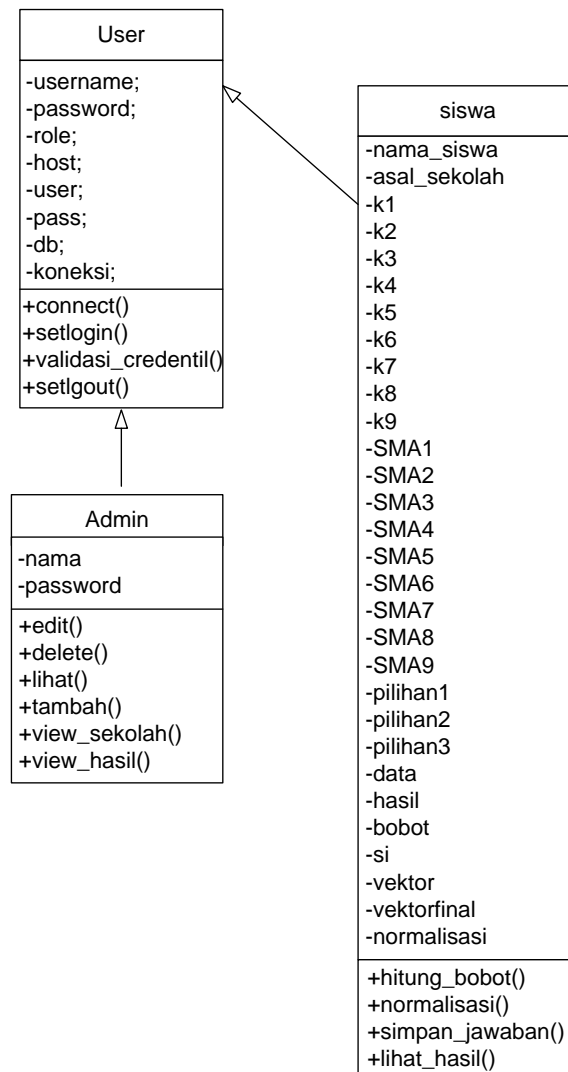
5.3 Physical Database

Physical Database merupakan proses untuk menghasilkan gambaran dari implementasi basis data di tempat penyimpanan, menjelaskan entitas, relasi, *Primery Key*, *Foreign Key*, *type* dan *length* data



Gambar 5.3 Physical Database

5.4 Class Diagram



Gambar 5.4 Class Diagram System

Class Diagram di atas digunakan untuk menampilkan *class-class* di dalam *system*. *Class diagram* memberikan gambaran secara statis antar mereka. Pada SPK pengambilan keputusan ada beberapa class diagram yang tersaji, yaitu *class diagram user*, *class diagram admin* dan *class diagram siswa*

Lampiran 2 Kuesioner

Kendari, April 2016
Kepada YTH
Siswa – Siswi SMP/SMA

Di
Tempat

Dengan Hormat

Bersamaan ini, saya memberitahukan bahwa dalam rangka penyusunan skripsi, sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi pada program Informatika Universitas bakrie, maka dengan ini saya memohon bantuan kepada Siswa – Siswi SMP/SMA untuk memberikan jawaban dari kuesioner, sebagaimana terlampir di bawah ini.

Penelitian ini berjudul **“Sistem Pendukung Keputusan Dalam memilih SMA di Kota Kendari Berdasarkan Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP)*”** Melalui penelitian ini diharapkan dapat membantu para siswa SMP yang akan memasuki SMA dalam memilih sekolah terbaik untuk meneruskan pendidikan yang terbaik. Penelitian ini murni bersifat ilmiah dan tidak ada unsur bagi kepentingan pihak-pihak tertentu, semata-mata demi kepentingan akademis dan ilmu pengetahuan. Diharapkan partisipasinya Siswa – Siswi SMP/SMA untuk mengisi kuesioner ini, sehingga saya mendapatkan referensi dan literature dari hasil kuesioner ini.

Atas bantuan dan kesediaan Siswa – Siswi SMP/SMA dalam menjawab kuesioner ini, saya ucapkan terima kasih.

Hormat Saya,

Nurnila

Penialain Prioritas

Berikut ini merupakan skalai penilaian yang akan digunakan untuk menilai tingkat prioritas kriteria penilaian sekolah.

Skala Bilangan	Skala Lingustik
1	Sama Penting (SmP)
3	Sedikit Lebih Penting (SdP)
5	Lebih Penting (LbP)
7	Sangat Penting (SaP)
9	Paling Penting (PaP)
1/3	~Sedikit Lebih Penting (~SdP)
1/5	~Lebih Penting (~LbP)
1/7	~Sangat Penting (~SaP)
1/9	~Paling Penting (~PaP)
2,4,6,8	Nilai-nilai diantara dua pertimbangan yang berdekatan

Contoh Pengisian :

	Prestasi Akademik	Prestasi Non-Akademik	Lokasi Strategi	Tingkat Keamanan	Tingkat Kenyamanan	Sarana Transportasi	Kelengkapan Sarana	Kelengkapan Prasarana	Biaya Sekolah
Prestasi Akademik	1	2	3	1	3	5	5	2	1
Prestasi Non-Akademik		1	1/3	1/3	1/3	1/5	1/3	1/3	1/3
Lokasi Strategi			1	1	6	3	4	5	3
Tingkat Keamanan				1	1	8	3	3	3
Tingkat Kenyamanan					1	3	1	1	4
Sarana Transportasi						1	1	9	3
Kelengkapan Sarana							1	1/3	1/3
Kelengkapan Prasarana								1	1/3
Biaya Sekolah									1

Dari contoh penilaian diatas nilai 1 menunjukkan tingkat prioritas yang sama penting. Sedangkan prioritas kriteria prestasi akademik terhadap kriteria prestasi non-akademik adalah LbP dengan nilai 3. Penilaian tersebut menunjukkan bahwa kriteria prestasi akademik “Lebih penting” dibandingkan kriteria prestasi non-akademi

Catatan :

Kelengkapan sarana sekolah = Bangku sekolah, peralatan prakter, peralatan olahraga, dll

Kelengkapan Prasarana sekolah = ruang praktek, ruang kelas, kantin, perpustakaan dll

Silahkan isi dibawah ini :

	Prestasi Akademik	Prestasi Non-Akademik	Lokasi Strategi	Tingkat Keamanan	Tingkat Kenyaman	Sarana Transportasi	Kelengkapan Sarana	Kelengkapan Prasarana	Biaya Sekolah
Prestasi Akademik	1								
Prestasi Non-Akademik		1							
Lokasi Strategi			1						
Tingkat Keamanan				1					
Tingkat Kenyaman					1				
Sarana Transportasi						1			
Kelengkapan Sarana							1		
Kelengkapan Prasarana								1	
Biaya Sekolah									1

Perbandingan Tiap Alternatif pada kriteria Prestasi Akademik

	SMA 1	SMA 2	SMA 3	SMA 4	SMA 5	SMA 6	SMA 7	SMA 8	SMA 9
SMA 1	1								
SMA 2		1							
SMA 3			1						
SMA 4				1					
SMA 5					1				
SMA 6						1			
SMA 7							1		
SMA 8								1	
SMA 9									1

Perbandingan Tiap Alternatif pada kriteria Prestasi non-Akademik

	SMA 1	SMA 2	SMA 3	SMA 4	SMA 5	SMA 6	SMA 7	SMA 8	SMA 9
SMA 1	1								
SMA 2		1							
SMA 3			1						
SMA 4				1					
SMA 5					1				
SMA 6						1			
SMA 7							1		
SMA 8								1	
SMA 9									1

Perbandingan Tiap Alternatif pada kriteria Lokasi Strategis

	SMA 1	SMA 2	SMA 3	SMA 4	SMA 5	SMA 6	SMA 7	SMA 8	SMA 9
SMA 1	1								
SMA 2		1							
SMA 3			1						
SMA 4				1					
SMA 5					1				
SMA 6						1			
SMA 7							1		
SMA 8								1	
SMA 9									1

Perbandingan Tiap Alternatif pada kriteria Tingkat Keamanan

	SMA 1	SMA 2	SMA 3	SMA 4	SMA 5	SMA 6	SMA 7	SMA 8	SMA 9
SMA 1	1								
SMA 2		1							
SMA 3			1						
SMA 4				1					
SMA 5					1				
SMA 6						1			
SMA 7							1		
SMA 8								1	
SMA 9									1

Perbandingan Tiap Alternatif pada kriteria Tingkat Kenyamanan

	SMA 1	SMA 2	SMA 3	SMA 4	SMA 5	SMA 6	SMA 7	SMA 8	SMA 9
SMA 1	1								
SMA 2		1							
SMA 3			1						
SMA 4				1					
SMA 5					1				
SMA 6						1			
SMA 7							1		
SMA 8								1	
SMA 9									1

Perbandingan Tiap Alternatif pada kriteria Sarana Transportasi

	SMA 1	SMA 2	SMA 3	SMA 4	SMA 5	SMA 6	SMA 7	SMA 8	SMA 9
SMA 1	1								
SMA 2		1							
SMA 3			1						
SMA 4				1					
SMA 5					1				
SMA 6						1			
SMA 7							1		
SMA 8								1	
SMA 9									1

Perbandingan Tiap Alternatif pada kriteria Kelengkapan Sarana

	SMA 1	SMA 2	SMA 3	SMA 4	SMA 5	SMA 6	SMA 7	SMA 8	SMA 9
SMA 1	1								
SMA 2		1							
SMA 3			1						
SMA 4				1					
SMA 5					1				
SMA 6						1			
SMA 7							1		
SMA 8								1	
SMA 9									1

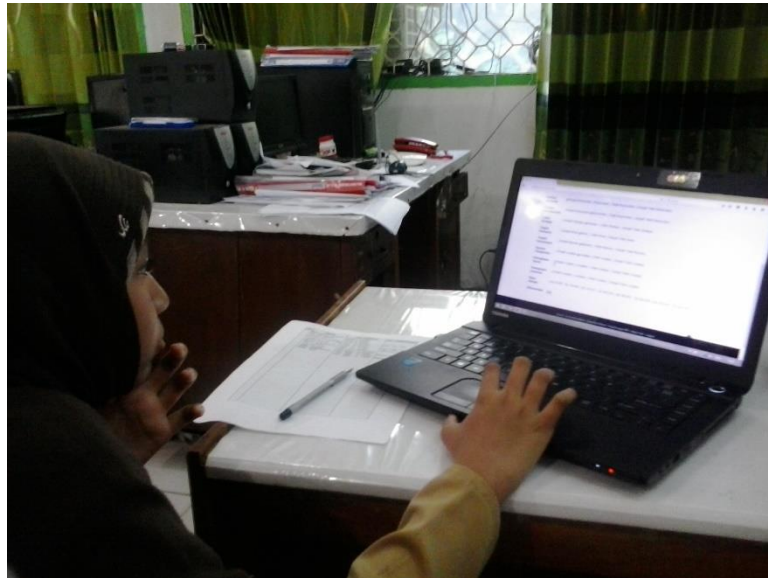
Perbandingan Tiap Alternatif pada kriteria Kelengkapan Prasarana

	SMA 1	SMA 2	SMA 3	SMA 4	SMA 5	SMA 6	SMA 7	SMA 8	SMA 9
SMA 1	1								
SMA 2		1							
SMA 3			1						
SMA 4				1					
SMA 5					1				
SMA 6						1			
SMA 7							1		
SMA 8								1	
SMA 9									1

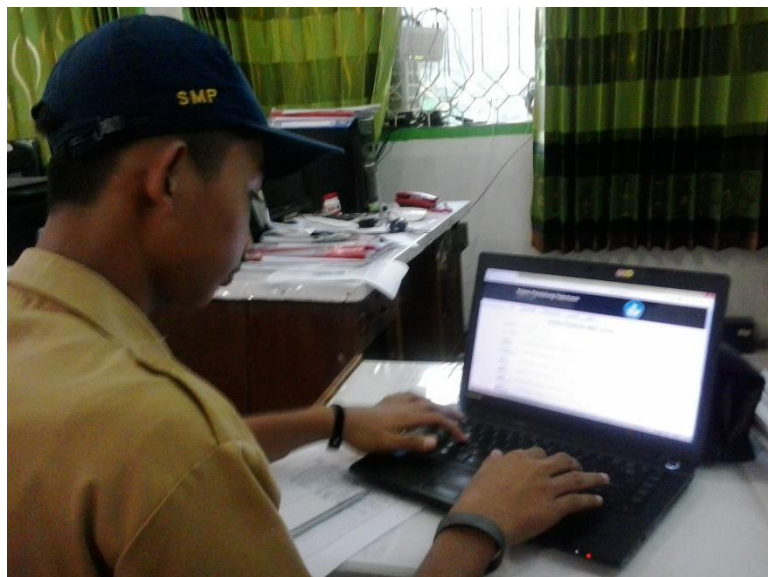
Perbandingan Tiap Alternatif pada kriteria Biaya Sekolah

	SMA 1	SMA 2	SMA 3	SMA 4	SMA 5	SMA 6	SMA 7	SMA 8	SMA 9
SMA 1	1								
SMA 2		1							
SMA 3			1						
SMA 4				1					
SMA 5					1				
SMA 6						1			
SMA 7							1		
SMA 8								1	
SMA 9									1

Lampiran 3 Dokumentasi Pengujian Sistem



Gambar 3.1 Siswa SMP Negeri 4 Kendari



Gambar 3.2 Siswa SMP Negeri 4 Kendari



Gambar 3.3 Siswa SMP Negeri 4 Kendari



Gambar 3.4 Siswa SMP Integral Hidayatullah



Gambar 3.5 Siswa SMP Integral Hidayatullah

NO.	NAMA	ASAL SEKOLAH	NO. HANDPHONE	NO.	NAMA	ASAL SEKOLAH	NO. HANDPHONE
1	Elasky D. CR	SMPN 4 KENDARI		1	Muhammad Wahyu Saputra	SMPN 4 KENDARI	
2	Muhammad Fauzan D	SMPN 4 KENDARI		2	Wira Arya Kurniyo	SMPN 04 KENDARI	
3	Rian Purwanto	SMPN 4 KENDARI		3	Tutyun Aprilia	SMPN 04 KENDARI	085145715261
4	Kenes Fadilah D.	SMPN 4 KENDARI		4	Khafifah Rizka Amaliah	SMPN 04 KENDARI	0852-6041-0826
5	Azzahrah Nisawati P.	SMPN 4 KENDARI		5	Muhammad Zulfahri Rahm	SMPN 04 KENDARI	
6	Amalia Febryana L.	SMPN 4 KENDARI		6	Ummul Khairah	SMPN 04 KENDARI	081349895140
7	Purni Nisya	SMPN 4 KENDARI		7	Dewanty Dwinity S.D	SMP 04 KENDARI	0812 4206 6273
8	Adilah Wahy Husein	SMPN 4 KENDARI		8	Nurul Nughfirah A.	KMP 04 KENDARI	085340523014
9	Rachmad Mulyono	SMPN 4 KENDARI		9	Siti Nuchaliza	SMP NEGERI 04 KENDARI	
10	Thorellus Rano	SMPN 4 KENDARI		10	L.P. Nur Rizal	SMP NEGERI 04 KENDARI	
11	Zahra Fatmahan	SMPN 4 KENDARI		11	Dihan Amadiyah	SMP NEGERI 04 KENDARI	082302514639
12	Lesty Eka Nandita	— — — —		12	Rian Puriotatama	SMP NEGERI 04 KENDARI	
13	Emmal Fairrah	— — — —		13	Adilah Yusef	SMP NEGERI 04 KENDARI	0822-0826
14	Khafifah Rizki AB	— — — —	0852-6041-0826	14	Andri Ghomara Labille	SMP NEGERI 04 KENDARI	
15	Tutyun Aprilia	— — — —	0851-4521-5261	15	Fauziah Eka Thana	SMP NEGERI 04 KENDARI	0822-6041-802
16	Dewanty Dwinity S.D	— — — —	0815 4206 6273				
17	Kevin Febryana	— — — —	0831 2510 6628				
18	Lachmiel ASHUT	— — — —	0812-8066-6214				
19	Alvin Mulyono	— — — —	081362 700 331				
20	Al Fikri	— — — —					
21	Musdalifah Dewi	— — — —	0811 4033 692				
22	Febi Dwi	— — — —					
23	Ita Priati	— — — —					
24	Kiadus Ridwan M.	— — — —	082-44776747				
25	Muti. Nugraha X.	— — — —					
26	Wira Arya Kurniyo	— — — —					
27	Muhammad Zulfahri	— — — —					
28	Nisawati P.	— — — —					
29	Vian Agusta	— — — —					
30	Muhammad Fauzan D.	— — — —	081356287511				

[illegible]

Gambar 3.6 Absensi Pengujian Sistem

