

**SISTEM REKOMENDASI PEMILIHAN SEKOLAH MENENGAH
ATAS SEDERAJAT KOTA MALANG MENGGUNAKAN METODE
AHP ELECTRE DAN TOPSIS**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

IBNU AQLI

NIM: 125150200111066



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016

PENGESAHAN

SISTEM REKOMENDASI PEMILIHAN SEKOLAH MENENGAH ATAS SEDERAJAT KOTA
MALANG MENGGUNAKAN METODE AHP ELECTRE DAN TOPSIS

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

IBNU AQLI

NIM: 125150200111066

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
8 Desember 2016

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dian Eka Ratnawati, S.Si, M.Kom

NIP: 19730619 200212 2 001

Mahendra Data, S.Kom., M.Kom

NIK: 2015038611171001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika

Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D.

NIP: 19710518 200312 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS

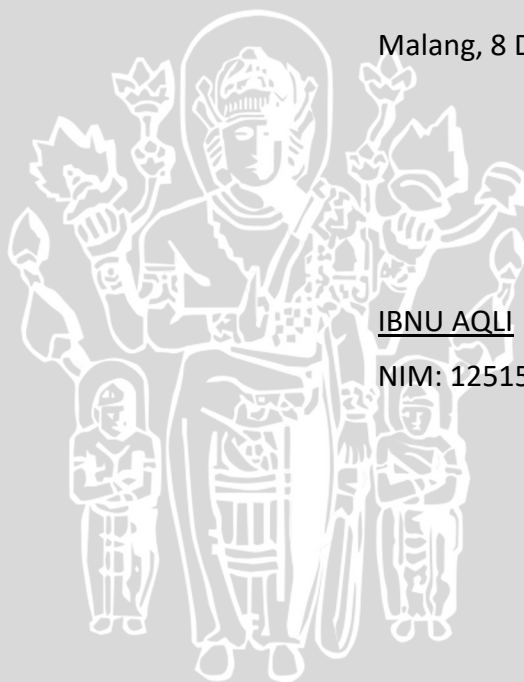
Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 8 Desember 2016

IBNU AQLI

NIM: 125150200111066



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena hanya dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sistem Rekomendasi Pemilihan Sekolah Menengah Atas Sederajat Kota Malang Menggunakan Metode AHP ELECTRE dan TOPSIS”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana S-1 pada Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang.

Penyusunan laporan skripsi ini dapat terlaksana dengan baik karena bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua penulis, Ita Hariyati dan Yudi Feburhan yang telah memberi motivasi, kasih sayang, serta dukungan moril dan materil.
2. Saudara penulis, Amanda Anzalia sekeluarga yang telah memberikan doa dan menjadi pendengar dan penyemangat untuk menyelesaikan skripsi.
3. Ibu Dian Eka Ratnawati, S.Si, M.Kom selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan memberikan masukan serta pengarahan dalam pengerjaan dan penulisan skripsi ini.
4. Bapak Mahendra Data, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing II yang juga telah meluangkan waktu dan memberikan masukan serta pengarahan dalam penulisan skripsi ini.
5. Segenap Bapak dan Ibu dosen dan karyawan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya yang telah banyak membantu dalam menempuh pendidikan sarjana.
6. Teman-teman penulis di Komite Independen Untuk Pendidikan (KOIN) Malang yang selama ini telah memberikan gambaran mengenai dunia luar dan dunia pendidikan di Kota Malang.
7. Teman penulis, Syam Julio yang membantu dalam proses pengerjaan skripsi, baik bantuan dalam pengajaran metode maupun pembuatan sistem.
8. Sahabat penulis di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Dito Harum Prayogi, Irsyad Fauzan, M.Ilham Akbar Junior, Febry Agristya I., Suherni Prahesti, Nancy Ramadhani, Yuni Widyaningtyas, dan Rezqi Andini Rusyda yang selama ini telah saling berbagi cerita, suka, dan duka bersama penulis selama menempuh pendidikan.
9. Teman penulis untuk melepas penat Afif Adi Wiratama, Nimas Raya, Dito Harum Prayogi, Ayu Permatasari, Irsyad Fauzan Noor dan Dido Dwi Septian yang selama ini selalu ada di saat suntuk perkuliahan dan selalu seru saat diajak jalan-jalan.

10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung demi terselesaikannya tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semuanya. Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini jauh dari sempurna karena keterbatasan materi dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Maka dari itu, penulis dengan senang hati membuka diri untuk menerima kritik dan saran. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Malang, 8 Desember 2016

IBNU AQLI

ibnuaqli99@gmail.com



ABSTRAK

Pemilihan tempat pendidikan yang bagus dan sesuai dengan kemampuan anak merupakan hal yang harus dikombinasikan untuk menunjang kemampuan perkembangan seorang anak. Apalagi pada masa pemilihan sekolah setelah lulus jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) merupakan suatu keputusan yang harus dilalukan sambil mempertimbangkan masa depan. Dalam memilih sekolah lanjutan banyak hal yang biasanya dipertimbangkan, seperti Nilai Ujian Nasional (NUN) yang di dapat oleh siswa, jarak antar rumah siswa dan sekolah, fasilitas sekolah, bahkan prestasi-prestasi sekolah yang dianggap bisa menunjang kemampuan siswanya. Dari permasalahan tersebut, maka dirancang sebuah sistem untuk memberikan rekomendasi sekolah menengah atas sederajat di Kota Malang. Penelitian ini menerapkan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) - Elimination Et Choix Tranduisant La Realité (ELECTRE) - Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). AHP melakukan perhitungan pembobotan kriteria, ELECTRE melakukan klasifikasi alternatif "favourable", dan TOPSIS melakukan perankingan terhadap alternatif sehingga muncul rekomendasi sekolah yang sesuai dengan kriteria pengguna. Untuk pengujian, dilakukan uji akurasi pada metode TOPSIS dengan membandingkan data rekomendasi yang dikeluarkan oleh sistem dengan data yang didapat dari pakar. Pengujian akurasi pada sistem mendapatkan nilai akurasi sebesar 82,98%.

Kata Kunci: Pendidikan, SMA, AHP, ELECTRE, TOPSIS

ABSTRACT

Selecting a good school and appropriate with the children's ability is a matter that must be combined to support children's development. More over, during the school admission time after junior high school period. This period is so essential that the parent and the child have to decide while considering the child's future. On deciding which Senior High School that will be attended, things that should be considered might be vary, such as the child's test score (NUN), the distance between home and the school, school facilities, and school achievements. From that issues, this paper explains a system to give a recommendation about Senior High Schools in Malang. This research applied Analytical Hierarchy Process (AHP) - Elimination Et Choix Tranduisant La Realite (ELECTRE) - Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) methods. AHP method is used to calculate criterias ELECTRE is used to classify alternative "flavourable", and TOPSIS is used to make a rank through the alternatives so that appear several school recommendation that proper with user's ceiteria. To examine the system, the accuration test is conducted on TOPSIS method by comparing recommendation data issued by the system with the data issued by the expert. The accuration test on system get the value of 82.98% accurateness.

Keywords: Education, Senior High School, AHP, ELECTRE, TOPSIS

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Batasan masalah	3
1.6 Sistematika pembahasan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kajian pustaka.....	5
2.2 Sistem rekomendasi.....	7
2.3 Penerimaan peserta didik baru (PPDB)	8
2.3.1 Ketentuan umum	8
2.3.2 Persyaratan pendaftaran jenjang SMA atau SMK.....	8
2.3.3 Tahapan pendaftaran.....	8
2.3.4 Aturan pemilihan sekolah jenjang SMA.....	9
2.3.5 Aturan pemilihan jenjang SMK	9
2.3.6 Penghitungan hasil seleksi	10
2.3.7 Pengumuman	11
2.4 Analytic hierarchy process.....	11
2.5 Electre	14
2.6 Topsis	16

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN.....	20
3.1 Tahapan penelitian	20
3.1.1 Studi literatur	20
3.1.2 Pengumpulan dan analisis data	20
3.1.3 Perancangan.....	21
3.1.4 Implementasi	21
3.1.5 Pengujian.....	21
3.1.6 Kesimpulan	21
3.2 Perancangan sistem	21
3.2.1 Metode AHP	23
3.2.2 Metode Electre.....	24
3.2.3 Metode TOPSIS.....	25
3.2.4 Perhitungan manual.....	27
3.2.5 Perancangan user interface	43
3.2.6 Perancangan uji coba	46
BAB 4 IMPLEMENTASI	48
4.1 Implementasi algoritma.....	48
4.1.1 Algoritma metode AHP	48
4.1.2 Algoritma metode Electre	53
4.1.3 Algoritma metode TOPSIS.....	67
4.2 Implementasi antarmuka.....	74
4.2.1 Tampilan antarmuka halaman awal.....	74
4.2.2 Tampilan antarmuka cari sekolah.....	75
4.2.3 Tampilan antarmuka hasil rekomendasi sekolah	75
4.2.4 Tampilan antarmuka data sekolah.....	76
4.2.5 Tampilan antarmuka detail data sekolah	77
4.2.6 Tampilan antarmuka tentang kami.....	77
BAB 5 PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	79
5.1 Pengujian dan analisis metode Electre	79
5.2 Pengujian dan analisis metode TOPSIS.....	82
5.3 Pengujian dan analisis metode AHP	86
5.3.1 Nilai matriks perbandingan keputusan dinaikkan sebesar 0,1 ...	86

5.3.2 Nilai matriks perbandingan keputusan diturunkan sebesar 0,1. 90

BAB 6 PENUTUP	95
6.1 Kesimpulan.....	95
6.2 Saran	95
DAFTAR PUSTAKA.....	96
LAMPIRAN A. SURAT PERMOHONAN DATA SKRIPSI.....	98
LAMPIRAN B. DATA SEKOLAH SMA SEDERAJAT DI KOTA MALANG.....	99
LAMPIRAN C. DATA JURUSAN DAN NILAI SEKOLAH	106
LAMPIRAN D. CONTOH DATA FASILITAS SEKOLAH.....	120
LAMPIRAN E. CONTOH DATA EKTRAKULIKULER SEKOLAH.....	124
LAMPIRAN F. CONTOH DATA PRESTASI SEKOLAH	127
LAMPIRAN G. DATA UJI	129



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian pustaka	5
Tabel 2.2 Skala penilaian perbandingan berpasangan	11
Tabel 2.3 Random index.....	13
Tabel 2.4 Matriks ternormalisasi	16
Tabel 2.5 Matrik keputusan ternormalisasi terbobot.....	17
Tabel 2.6 Solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.....	17
Tabel 2.7 Jarak antar solusi ideal positif	18
Tabel 2.8 Jarak antar solusi ideal negatif	18
Tabel 2.9 Nilai preferensi tiap alternatif	19
Tabel 3.1 Nilai pengguna.....	27
Tabel 3.2 Matriks perbandingan berpasangan antar kriteria	28
Tabel 3.3 Jumlah matriks perbandingan berpasangan antar kriteria.....	29
Tabel 3.4 matriks normalisasi kriteria.....	29
Tabel 3.5 Jumlah matriks normalisasi kriteria	30
Tabel 3.6 Pembobotan tiap kriteria	30
Tabel 3.7 Nilai A_x tiap kriteria	31
Tabel 3.8 Pembobotan jarak	32
Tabel 3.9 Data pilihan alternatif	32
Tabel 3.10 Himpunan concordance	35
Tabel 3.11 Himpunan discordance.....	36
Tabel 3.12 Data sekolah yang sesuai dengan kriteria	41
Tabel 3.13 Matriks solusi ideal positif.....	42
Tabel 3.14 Matriks solusi ideal negatif	42
Tabel 5.1 Hasil pengujian metode Electre	79
Tabel 5.2 Hasil pengujian metode TOPSIS	83
Tabel 5.3 Hasil pengujian metode nilai matriks perbandingan keputusan dinaikkan sebesar 0,1	86
Tabel 5.4 Hasil pengujian nilai matriks perbandingan keputusan diturunkan sebesar 0,1	90
Tabel 5.5 Perbandingan akurasi pengujian sensitivitas metode AHP.....	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur metode penelitian	20
Gambar 3.2 Flowchart proses secara umum	22
Gambar 3.3 Flowchart proses metode AHP	24
Gambar 3.4 Flowchart proses metode electre	25
Gambar 3.5 Flowchart proses metode Topsis	26
Gambar 3.6 Rancangan halaman awal.....	43
Gambar 3.7 Rancangan tampilan halaman cari sekolah.....	44
Gambar 3.8 Rancangan tampilan halaman hasil rekomendasi sekolah	45
Gambar 3.9 Rancangan tampilan halaman data sekolah	45
Gambar 3.10 Rancangan tampilan halaman data rincian sekolah	46
Gambar 3.11 Rincian tampilan halaman tentang kami	46
Gambar 4.1 Source code menjumlahkan tiap kolom pada matriks perbandingan keputusan.....	49
Gambar 4.2 Source normalisasi matriks perbandingan keputusan.....	49
Gambar 4.3 Source code menjumlahkan baris normalisasi matriks perbandingan keputusan.....	50
Gambar 4.4 Source code menjumlahkan jumlah baris normalisasi matriks perbandingan keputusan	51
Gambar 4.5 Source code menghitung bobot kriteria	51
Gambar 4.6 Source code menghitung nilai A_{α}	52
Gambar 4.7 Source code menghitung lamda max.....	52
Gambar 4.8 Source code menghitung konsenstrasi CI	52
Gambar 4.9 Source code menghitung konsentrasi CR	53
Gambar 4.10 Source code normalisasi matriks keputusan	54
Gambar 4.11 Source code menghitung pembobotan normalisasi matriks keputusan.....	56
Gambar 4.12 Source code menentukan himpunan concordance	57
Gambar 4.13 Source code menentukan himpunan discordance	59
Gambar 4.14 Source code menghitung matriks concordance	60
Gambar 4.15 Source code menghitung matriks discordance.....	61
Gambar 4.16 Source code menghitung matriks domain concordance	63

Gambar 4.17 Source code menghitung matriks domain discordance.....	65
Gambar 4.18 Source code menghitung aggregate dominance matriks	66
Gambar 4.19 Source code mengeliminasi alternatif	67
Gambar 4.20 Source code normalisasi matriks keputusan	69
Gambar 4.21 Source code menghitung pembobotan normalisasi matriks keputusan.....	70
Gambar 4.22 Source code menghitung nilai solusi ideal positif.....	71
Gambar 4.23 Source code menghitung nilai solusi ideal negatif.....	73
Gambar 4.24 Source code menghitung nilai preferensi	74
Gambar 4.25 Tampilan antarmuka halaman awal.....	75
Gambar 4.26 Tampilan antarmuka cari sekolah	76
Gambar 4.27 Tampilan antarmuka hasil rekomendasi sekolah	76
Gambar 4.28 Tampilan antarmuka data sekolah.....	77
Gambar 4.29 Tampilan antarmuka detail data sekolah.....	78
Gambar 4.30 Tampilan antarmuka tentang kami.....	78
Gambar 5.1 Hasil Pengujian Akurasi Metode Electre	82
Gambar 5.2 Hasil pengujian akurasi metode TOPSIS.....	86
Gambar 5.3 Hasil pengujian akurasi apabila nilai matriks perbandingan keputusan dinaikkan sebesar 0,1.....	90
Gambar 5.4 Hasil pengujian akurasi apabila nilai matriks perbandingan keputusan diturunkan sebesar 0,1	94

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. (UU SISDIKNAS no. 20 tahun 2003). Sekolah adalah sebuah lembaga yang dirancang untuk pengajaran siswa atau murid di bawah pengawasan pendidik atau guru (Abdullah, 2011). Jenjang sekolah diawali dari Taman Kanak-Kanak (TK), kemudian jenjang pendidikan dasar berupa Sekolah Dasar (SD) atau Madrasah Ibtidaiyah (MI) yang dilalui selama 6 tahun, kemudian jenjang pendidikan menengah berupa Sekolah Menengah Pertama (SMP) atau Madrasah Tsanawiyah (MTs) yang dilalui selama 3 tahun, kemudian jenjang pendidikan atas berupa Sekolah Menengah Umum (SMU) atau Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) atau Madrasah Aliyah (MA) yang dilalui selama 3 tahun.

Pemilihan tempat pendidikan yang bagus dan sesuai dengan kemampuan anak merupakan hal yang harus dikombinasikan untuk menunjang kemampuan perkembangan seorang anak. Apalagi pada masa pemilihan sekolah setelah lulus jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) merupakan suatu keputusan yang harus dilakukan sambil mempertimbangkan masa depan. Pilihan yang harus dipilih adalah memilih Sekolah Menengah Atas (SMA) atau Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) ataupun yang lainnya. Dalam memilih sekolah lanjutan banyak hal yang biasanya dipertimbangkan, seperti Nilai Ujian Nasional (NUN) yang di dapat oleh siswa, jarak antar rumah siswa dan sekolah, fasilitas sekolah, bahkan prestasi-prestasi sekolah yang dianggap bisa menunjang kemampuan siswanya. Pada tahun 2014 sebanyak 12.502 anak dinyatakan lulus dari jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) di kota Malang. (MalangPost, 2015).

Penggunaan metode AHP Electre TOPSIS sebagai rekomendasi dari pemilihan telah dibahas penelitian sebelumnya, penelitian pertama yang dilakukan oleh Arinta Asesanti (2015) yang menggunakan metode electre dan topsis pada Seleksi Penerimaan Peserta Didik Baru SMP Brawijaya *Smart School* (BSS) Kota Malang. Pada penelitiannya, asesanti menghasilkan akurasi sebesar 88,06%. Penelitian yang lain dilakukan oleh Jakti K. Prasajo (2016) yang menggunakan metode AHP dan TOPSIS untuk seleksi atlet pencak silat. Penelitian yang dilakukan oleh Jakti menghasilkan akurasi sebesar 83%. Penelitian yang dilakukan oleh Bramanti P. Pamungkas, (2016) yang menggunakan metode AHP dan Electre untuk melakukan pemilihan pemain bola voli. Penelitian yang dilakukan oleh Bramanti menghasilkan akurasi sebesar 85,71%.

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya bahwa metode AHP Electre TOPSIS bisa dilakukan untuk membuat sistem rekomendasi, maka dari itu peneliti mengambil judul "Sistem Rekomendasi Sekolah Menengah Atas Sederajat Kota

Malang Menggunakan Metode AHP Electre TOPSIS” sebagai skripsi. Pada penelitian ini kriteria-kriteria yang diperhitungkan adalah nilai, jarak antara sekolah dan tempat tinggal, prestasi sekolah, ekstrakurikuler yang ada di sekolah dan fasilitas yang dimiliki oleh sekolah. Masing-masing pengguna memiliki persyaratan masing-masing dalam memilih kriteria sekolah, maka dari itu metode AHP digunakan untuk memberikan pembobotan pada masing-masing kriteria, kemudian karena data yang dimiliki oleh peneliti cukup banyak, maka metode Electre digunakan untuk mengelompokkan data yang sesuai dengan kriteria yang telah dimasukkan oleh pengguna, dan yang terakhir metode TOPSIS digunakan untuk melakukan perankingan dari kelompok data yang sesuai dengan kriteria pengguna. Sehingga diharapkan dengan metode AHP Electre TOPSIS dapat memberikan rekomendasi kepada orang tua wali murid ataupun pengguna lainnya dalam pemilihan Sekolah Menengah Atas (SMA) Sederajat di Kota Malang.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan dijadikan sebagai objek penelitian untuk skripsi ini, antara lain :

1. Bagaimana menerapkan metode AHP Electre TOPSIS untuk menghasilkan beberapa rekomendasi Sekolah Menengah Atas (SMA) sederajat di Kota Malang?
2. Bagaimana tingkat akurasi sistem rekomendasi Sekolah Menengah Atas (SMA) sederajat Kota Malang menggunakan metode AHP Electre TOPSIS?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Membuat sistem yang dapat menerapkan metode AHP Electre TOPSIS agar dapat menghasilkan rekomendasi Sekolah Menengah Atas (SMA) sederajat yang dapat membantu orang tua wali murid maupun pengguna lainnya dalam memilih Sekolah Menengah Atas (SMA) sederajat di Kota Malang.
2. Membantu teman-teman aktivis peduli pendidikan di kota Malang untuk dapat membantu anak-anak jalanan dalam melanjutkan sekolah ke jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) sederajat.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi orang tua wali murid di Kota Malang
Dapat membantu orang tua wali murid di kota Malang dengan memberikan rekomendasi Sekolah Menengah Atas (SMA) sederajat sehingga anaknya dapat bersekolah di tempat yang sesuai dengan kemampuannya dan keinginannya.
2. Bagi aktivis peduli pendidikan di Kota Malang

Dapat membantu teman-teman aktivis yang peduli pendidikan di Kota Malang untuk membantu anak-anak jalanan dalam melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) sederajat.

1.5 Batasan masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data Sekolah Menengah Atas (SMA) Sederajat di Kota Malang yang di dapat dari dinas pendidikan Kota Malang.
2. Data pengguna yang digunakan dalam penelitian ini adalah data pengguna lulusan dari sekolah menengah pertama (SMP) Sederajat di Kota Malang pada tahun 2015.
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data statistik hasil PPDB tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) maupun Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di Kota Malang rentang tahun 2012 – 2014, dan juga data mengenai prestasi (akademik dan non akademik) serta fasilitas dan ekstrakurikuler yang dimiliki oleh Sekolah Menengah Atas (SMA) sederajat di Kota Malang.
4. Penelitian ini menggunakan metode AHP Electre TOPSIS tanpa membandingkan dengan metode yang lain.

1.6 Sistematika pembahasan

Sistematika pembahasan dari penyusunan penelitian yang direncanakan adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian pendahuluan memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, serta sistematika pembahasan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian tinjauan pustaka membahas mengenai teori-teori yang diambil dari sumber pustaka dan referensi yang terkait dengan metode AHP Electre TOPSIS yang dapat memberikan rekomendasi Sekolah Menengah Atas (SMA) Sederajat.

BAB III METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN

Pada bagian metode penelitian dan dasar teori membahas metode yang digunakan dalam penelitian yang terdiri dari studi literatur, alat yang dipergunakan, metode penelitian, *variable* atau data, dan analisis hasil.

BAB IV IMPLEMENTASI

Pada bagian implementasi menjelaskan tentang perancangan umum mengenai perancangan sistem dalam pembuatan perangkat lunak. Perancangan

sistem antara lain perancangan bagaimana sistem akan bekerja, dan perancangan antarmuka dalam desain dan implementasi yang akan digunakan.

BAB V HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bagian hasil pengujian dan analisis membahas hasil implementasi dari perangkat lunak sesuai dengan perancangan sistem yang telah dibangun.

BAB VI PENUTUP

Pada bagian penutup berisi kesimpulan dari keseluruhan uraian bab-bab sebelumnya, dan saran-saran dari hasil yang telah diperoleh.



BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian pustaka

Kajian Pustaka berisi tentang penelitian-penelitian sebelumnya yang terkait atau memiliki kesesuaian dengan penelitian penulis. Kajian pustaka juga berfungsi sebagai pembanding atau referensi penulis dalam mengerjakan penelitiannya. Referensi tersebut terdapat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kajian pustaka

No	Judul (Tahun)	Object dan Input	Metode	Hasil	Akurasi
1.	Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Peserta Didik Baru SMP Menggunakan Metode Electre dan Topsis (Studi Kasus : SMP Brawijaya Smart School (BSS) Kota Malang) (2015)	Objek : Penerimaan Peserta Didik Baru SMP Brawijaya Smart School (BSS) Kota Malang Kriteria input : - Hasil Seleksi Tes Tulis - Hasil Seleksi Rapor - Prestasi Akademik - Prestasi Non Akademik - Wawancara Siswa - Wawancara Orang Tua	Electre dan TOPSIS	Hasil Seleksi Penerimaan Peserta Didik Baru SMP Brawijaya Smart School (BSS) Kota Malang	88,06%
2.	Implementasi Analytical Hierarchy Process - Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (AHP-TOPSIS) Untuk Penentuan Seleksi Atlet Pencak Silat (2016)	Objek : Penentuan Seleksi Atlet Pencak Silat Kriteria input : - MFT - Lari 300 m - Push Up - Sit Up - Pull Up - Lari 20 m - Triple Hop - ShuttleRun - Tendangan Sabit 5 detik - Tendangan Sabit 10 detik	AHP dan TOPSIS	Kandidat atlet pencak silat	83%

		- Tendangan 1 menit - Pukulan 1 menit - Back Up - IQ			
3.	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Bola Voli Menggunakan Metode AHP & ELECTRE. (2016)	Objek : Atlet bola voli Kriteria Input : Kriteria untuk spiker - Kehadiran dalam latihan - Tepat waktu - Sikap kepada pelatih - Sikap kepada pemain - Passing - Servis - Digging - Spike Kriteria untuk tosser - Kehadiran dalam latihan - Tepat waktu - Sikap kepada pelatih - Sikap kepada pemain - Passing - Digging - Teamwork - Stamina Kriteria untuk libero - Kehadiran dalam latihan - Tepat waktu - Sikap kepada pelatih - Sikap kepada pemain - Passing - Digging - Teamwork - Stamina	AHP dan Electre	Pemain bola voli yang terpilih	85,71%
4.	Sistem Rekomendasi Sekolah	Objek :	AHP Electre TOPSIS	Rekomendasi Sekolah Menengah	-

Menengah Atas Sederajat Kota Malang Menggunakan Metode AHP Elctre TOPSIS (2016)	Sekolah Menengah Atas Sederajat Kota Malang Kriteria Input : - Nilai - Jarak Sekolah - Prestasi - Ekstrakurikuler - Fasilitas		Atas Sederajat Kota Malang	
---	---	--	----------------------------	--

Sumber : Arinta Asesanti, (2015); Bramanti P. Pamungkas, (2016); Jakti K. Prasajo, (2016)

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang menggunakan metode AHP Electre dan TOPSIS. Metode tersebut diyakini penulis dapat menyelesaikan permasalahan yang diangkat oleh penulis sebelumnya. Pada penelitian ini metode AHP digunakan untuk memberikan pembobotan pada masing-masing kriteria yang ada, kemudian metode Electre digunakan untuk mengelompokkan data yang sesuai dengan kriteria yang telah dimasukkan oleh pengguna, dan yang terakhir metode TOPSIS digunakan untuk melakukan perankingan dari kelompok data yang sesuai dengan kriteria pengguna.

2.2 Sistem rekomendasi

Sistem rekomendasi adalah suatu sistem yang digunakan untuk melakukan prediksi terhadap sesuatu objek. (Fadlil, J & Mahmudy, WF 2007). Objek yang dimaksud ada banyak hal, seperti film, lagu, sekolah, kendaraan, dsb. Sistem ini berjalan dengan mengumpulkan data dari *user* secara langsung maupun tidak langsung. Contoh pengumpulan data secara langsung dapat dilakukan sebagai berikut (Scafer, et al., 2001) :

1. Meminta *user* untuk melakukan rating pada sebuah *item*.
2. Meminta *user* untuk melakukan ranking pada *item* favorit setidaknya memilih satu *item* favorit.
3. Memberikan beberapa pilihan *item* pada *user* dan memintanya memilih yang terbaik.
4. Meminta *user* untuk mendaftar *item* yang paling disukai atau *item* yang tidak disukainya.

Sedangkan contoh pengumpulan data secara tidak langsung dapat dilakukan sebagai berikut :

1. Mengamati *item* yang dilihat oleh seorang *user* pada sebuah web *e-commerce*.
2. Mengumpulkan data transaksi pada sebuah toko *online*.

Data yang berhasil dikumpulkan, kemudian dilakukan perhitungan dengan metode tertentu yang kemudian hasilnya dikembalikan kepada pengguna sebagai rekomendasi dengan parameter yang berasal dari *user*.

2.3 Penerimaan peserta didik baru (PPDB)

PPDB adalah singkatan dari Penerimaan Peserta Didik Baru. SIAP PPDB *Online*, adalah sebuah sistem yang dirancang untuk melakukan otomatisasi seleksi penerimaan siswa baru (PSB), mulai dari proses pendaftaran, proses seleksi hingga pengumuman hasil seleksi, yang dilakukan secara *online* dan berbasis waktu nyata (*realtime*) (PPDB, 2015). Pendaftaran PPDB *Online* dilakukan berdasarkan Kota atau Kabupaten masing – masing. Berikut adalah penjelasan mengenai Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) Kota Malang jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) pada tahun 2015.

2.3.1 Ketentuan umum

1. Calon peserta didik baru yang berasal dari lulusan SMP/MTs luar Kota Malang, sekolah Indonesia di luar negeri dan sekolah luar negeri yang mau masuk jenjang SMPN dan SMAN, dalam proses seleksi diberlakukan ketentuan kuota maksimal 10 (sepuluh persen) dari pagu masing-masing sekolah Kota Malang, dengan nilai minimal sama dengan nilai terendah dari calon peserta didik asal Kota Malang yang diterima di sekolah yang bersangkutan (Diknas, 2015).
2. Calon peserta didik baru yang berasal dari lulusan SMP/MTs luar Kota Malang, sekolah Indonesia di luar negeri dan sekolah luar negeri yang mau masuk jenjang SMK Negeri, dalam proses seleksi diberlakukan ketentuan kuota maksimal 25 % (dua puluh lima persen) dari pagu masing-masing sekolah Kota Malang, dengan nilai minimal sama dengan nilai terendah dari calon peserta didik asal Kota Malang yang diterima di sekolah yang bersangkutan dan jika pagu dari dalam Kota Malang belum terpenuhi maka *system* akan otomatis terpenuhi oleh calon peserta dari luar kota. (Diknas, 2015).
3. Usia maksimal calon peserta didik baru SMA/SMK = 21 tahun, pada tanggal 1 Juli 2015. (Diknas, 2015).
4. Mapel yang diperhitungkan untuk masuk jenjang SMA/SMK: Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Matematika, dan IPA, dengan bobot materi SMP/MTs Kelas VII semester 1 dan 2, kelas VIII semester 1 dan 2, serta kelas IX semester 1, dengan materi sesuai UN SMP/MTs. (Diknas, 2015).

2.3.2 Persyaratan pendaftaran jenjang SMA atau SMK

1. Telah lulus SMP/SMPLB/MTs, Program paket B dan yang sederajat ijazah dan STL/STK yang dinyatakan lulus, SKHUN, Daftar Nilai UN. (Diknas, 2015).
2. Berusia setinggi-tingginya 21 tahun pada tanggal 1 Juli 2015. (Diknas, 2015).
3. Fotokopi SKHUN, ijazah, rapor SMP/MTs/Paket B yang dilegalisir dengan menunjukkan aslinya. (Diknas, 2015).

2.3.3 Tahapan pendaftaran

Pendaftaran calon peserta didik baru dilakukan secara langsung dengan cara (Diknas, 2015) :

1. Mengisi dan menyerahkan formulir pendaftaran yang tersedia dimasing - masing tempat pendaftaran/sekolah.
2. Pendaftaran SMA/SMKN, menyerahkan 1 lembar fotokopi rapor SMP/MTs kelas VII semester 1 s.d. kelas IX semester 1 yang telah dilegalisir, 1 lembar fotokopi ijazah SMP/MTs yang telah dilegalisir, dan 1 lembar fotokopi SKHUN SMP/MTs yang telah dilegalisir dan Asli.
3. Calon peserta didik baru dari luar kota Malang tidak perlu melampirkan rekomendasi dari daerah asal.

2.3.4 Aturan pemilihan sekolah jenjang SMA

1. Calon peserta didik baru bebas untuk memilih salah satu atau lebih atau seluruh sekolah yang mengikuti Penerimaan Peserta Didik Baru Jalur *Online* Tahun Pelajaran 2015/2016 (PPDB Jalur *Online* 2015) dalam 1 (satu) rayon. (Diknas, 2015).

Rayonisasi SMA

- Rayon I : SMAN 1, 8, & 9, SMA Widya Gama
- Rayon II : SMAN 2, 4, 5, & 7, SMA Shalahuddin, SMA Nasional, SMA Panjura
- Rayon III : SMAN 3, 6, & 10, SMA Muhyammadiyah 1

2. Calon peserta didik baru bebas mendaftar di salah satu sekolah manapun sesuai pilihan rayon yang membuka loket pendaftaran PPDB Jalur *Online* 2015 Kota Malang, tidak harus sekolah yang menjadi tujuan yang penting masih dalam satu rayon (Diknas, 2015).
3. Calon peserta didik baru hanya dapat melakukan pendaftaran di jenjang calon peserta didik baru yang telah mendaftarkan ke SMA, dan masih diterima dihasil seleksi sementara, tidak dapat mendaftar lagi di SMK melalui sistem PPDB Jalur *Online*, kecuali melakukan alih sekolah ke SMK di bagian operator sekolah tempat mendaftar, kemudian melakukan pendaftaran baru di SMK.SMP, SMK dan SMA sebanyak 1 (satu) kali (Diknas, 2015).
4. Proses alih sekolah hanya dapat dilakukan 1 (satu) kali untuk setiap calon peserta didik baru (Diknas, 2015).
5. Calon peserta didik baru yang telah mendaftar di SMA selama proses pendaftaran, tanggal 4, 6, & 7 Juli 2015, dan tidak diterima di semua SMA yang dipilih, dapat langsung mendaftar ke SMK melalui sistem PPDB Jalur *Online* selama proses pendaftaran masih berlangsung dan untuk selanjutnya tidak dapat melakukan alih sekolah lagi ke SMA (Diknas, 2015).

2.3.5 Aturan pemilihan jenjang SMK

1. Calon Peserta Didik Baru yang mendaftarkan ke SMK Negeri, boleh memilih paling banyak lima kompetensi keahlian diseluruh SMK Negeri peserta PPDB Jalur *Online* 2015, bisa berasal 1 (satu) SMK yang sama atau beberapa SMK

yang berlainan, serta boleh memilih 5 (lima) kompetensi keahlian di sekolah swasta yang mengikuti PPDB Jalur *Online* 2015 (Diknas, 2015).

2. Calon Peserta Didik Baru yang memilih SMK Negeri harus mengikuti tes khusus kompetensi keahlian di SMK Negeri yang bersangkutan sebelum mendaftar PPDB Jalur *Online*, dibuktikan dengan keterangan lulus tes khusus. (Test khusus kompetensi keahlian dimulai tanggal 1 Juli s.d 6 Juli 2015 bertempat di SMKN sesuai pilihan pertama) (Diknas, 2015).
3. Hasil test khusus kompetensi keahlian tidak menambah nilai akhir *online*.
4. Calon Peserta Didik Baru yang memilih SMK negeri harus melakukan pendaftaran di SMK negeri pilihan 1 (pertama) (Diknas, 2015).
5. Calon Peserta Didik Baru yang telah mendaftarkan ke SMK, dan masih diterima dihasil seleksi sementara, tidak dapat mendaftar lagi di SMA melalui sistem PPDB Jalur *Online* kecuali melakukan alih sekolah ke SMA di bagian operator sekolah tempat mendaftar, kemudian melakukan pendaftaran baru di SMA (Diknas, 2015).
6. Proses alih sekolah hanya dapat dilakukan 1 (satu) kali untuk setiap calon peserta didik baru (Diknas, 2015).
7. Calon Peserta Didik Baru yang telah mendaftar di SMK selama dalam proses pendaftaran (tanggal 4, 6 & 7 Juli 2015) dan tidak diterima di semua pilihannya, dapat langsung mendaftar kembali di SMA melalui sistem PPDB Jalur *Online* selama proses pendaftaran masih berlangsung, dan untuk selanjutnya tidak dapat melakukan alih sekolah lagi ke SMK (Diknas, 2015).

2.3.6 Penghitungan hasil seleksi

Hasil seleksi PPDB Jalur *Online* 2015 untuk jenjang SMP, SMA, dan SMK ditentukan berdasarkan sebagai berikut (Diknas, 2015) :

1. Seleksi PPDB Jalur *Online* 2015 menggunakan formulasi pada persamaan 2.1 :

$$NA \text{ Online } \frac{SMA}{SMK} = 20\% \times \frac{Jumlah \text{ Nilai Rapor}}{20} + 80\% \text{ Rerata NUN} \quad (2.1)$$

NA = Nilai Akhir

NUN = Nilai Ujian Nasional

Nilai rapor:

Untuk calon peserta didik baru SMA dan SMK, nilai rapor SMP/MTs kelas VII semester 1 dan 2, kelas VIII semester 1 dan 2, serta kelas IX semester 1.

2. Jika nilai akhir calon peserta didik baru sama pada batas maksimum daya tampung (*passing grade*), maka dilakukan urutan langkah seleksi sebagai berikut :
 - a. Menetapkan berdasarkan urutan pilihan sekolah.

- b. Perbandingan NUN/ NUS setiap mata pelajaran yang lebih besar dengan urutan: Matematika, Bahasa Inggris, IPA, dan Bahasa Indonesia untuk SMA/SMK dan Matematika, IPA, dan Bahasa Indonesia untuk SMP.
- c. Mendahulukan calon peserta didik baru yang usianya lebih tua.
- d. Jika semua ketentuan butir a, b, dan c sama, maka yang bersangkutan diterima semua.

2.3.7 Pengumuman

Tanggal 8 Juli 2015 pukul 10.00 WIB, untuk SD Negeri di masing-masing sekolah, sedangkan untuk SMP, SMA, dan SMK dapat dilihat di website <http://malang.siap-ppdb.com/> (Diknas, 2015).

2.4 Analytic hierarchy process

AHP adalah sebuah hierarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Dengan hierarki, suatu masalah kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan ke dalam kelompok-kelompok tersebut diatur menjadi suatu bentuk hierarki. Model AHP memakai persepsi manusia yang dianggap “pakar” sebagai input utamanya. Kriteria “pakar” disini bukan berarti bahwa orang tersebut haruslah jenius, pintar, bergelar doktor dan sebagainya tetapi lebih mengacu pada orang yang mengerti benar permasalahan yang diajukan, merasakan akibat suatu masalah atau punya kepentingan terhadap masalah tersebut. (Suryadi, et al., 1998).

Dalam menyelesaikan persoalan AHP ada beberapa prinsip dasar yang dipahami antara lain (Thomas L. Saaty, 2006):

1. *Decomposition*, setelah mendefinisikan permasalahan atau persoalan, maka perlu dilakukan dekomposisi, yaitu memecah persoalan yang utuh menjadi unsur-unsur, sampai yang sekecil-kecilnya.
2. *Comparatif judgement*, prinsip ini berarti membuat penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkatan di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari AHP, karena akan berpengaruh terhadap prioritas elemen-elemen. Hasil dari penelitian ini lebih mudah disajikan dalam bentuk matriks Pairwise Comparison. Bentuk matriks *pairwise* dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Skala penilaian perbandingan berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya. Dua elemen mempunyai pengaruh sama besar.
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya. Pengalaman dan penilaian

	sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya.
5	Elemen yang satu lebih penting dari pada elemen yang lainnya. Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibanding elemen yang lainnya.
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya. Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek.
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya. Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan.

3. *Synthesis of priority*, dari matriks *pairwise comparison* vektor *eigen* nya untuk mendapatkan prioritas lokal, karena matriks *pairwise comparison* terdapat pada tingkat lokal, maka untuk melakukan secara global harus dilakukan sintesis Siantar prioritas lokal. Prosedur melakukan sintesis berbeda menurut bentuk hierarki.
4. *Local consistency*, konsistensi memiliki dua makna. Pertama adalah bahwa objek-objek yang serupa dapat dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansinya. Kedua adalah tingkat hubungan antara objek-objek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

Secara umum langkah-langkah yang harus dilakukan dalam menggunakan AHP untuk pemecahan suatu masalah adalah sebagai berikut (Kusrini, 2007):

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hierarki dari permasalahan yang dihadapi.
2. Menentukan prioritas elemen
 - a. Langkah pertama dalam menentukan prioritas elemen adalah membuat perbandingan pasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan.
 - b. Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen lainnya.

3. Sintesis

Pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah :

- a. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks.

- b. Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks.
- c. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.

4. Mengukur konsentrasi

Dalam pembuatan keputusan, penting untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada karena kita tidak menginginkan keputusan berdasarkan pertimbangan dengan konsistensi yang rendah. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah sebagai berikut:

- a. Kalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relatif elemen kedua dan seterusnya.
- b. Jumlahkan setiap baris.
- c. Hasil dari penjumlahan baris dibagi dengan elemen prioritas relatif yang bersangkutan.
- d. Jumlahkan hasil bagi di atas dengan banyaknya elemen yang ada, hasilnya disebut λ Maks.

5. Hitung konsistensi *index* (CI), persamaan konsistensi dapat dilihat pada persamaan 2.2 :

$$CI = (Mac - n) / (n - 1) \quad (2.2)$$

6. Hitung konsistensi *ratio* (CR), persamaan perhitungan rasio konsistensi dapat dilihat pada persamaan 2.3 :

$$CR = CI / RI \quad (2.3)$$

Dimana

CR = Consistency Ratio

CI = Consistency Index

RI = Index Random Consistency

7. Memeriksa konsistensi hierarki. Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data *judgment* harus diperbaiki. Namun jika rasio konsistensi (CI/RI) kurang atau sama dengan 0,1 maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar (Kusumadewi, et al., 2006).

Dimana RI : nilai *random index* dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Random index

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

2.5 Electre

Electre adalah singkatan dari *Elimination Et Choix Traduisant la Realite* atau dalam Bahasa Inggris berarti *Elimination and Choice Expressing Reality*. Menurut Janko dan Bernoider (2005:11), Electre merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria berdasarkan pada konsep *outranking* dengan menggunakan perbandingan berpasangan dari alternatif-alternatif berdasarkan setiap kriteria yang sesuai.

Langkah-langkah untuk menyelesaikan permasalahan menggunakan metode Electre adalah sebagai berikut (Akhsareari, et al., 2013) :

1. Normalisasi matriks keputusan

Dalam fase ini, setiap atribut diubah menjadi nilai yang *comparable*. Setiap normalisasi dari nilai x_{ij} dapat dilakukan dengan persamaan 2.4

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \text{ untuk } i = 1, 2, 3, \dots, m \text{ dan } j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.4)$$

Sehingga didapat matriks R hasil normalisasi,

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

R adalah matriks yang telah dinormalisasi, dimana m menyatakan *alternative*, n menyatakan kriteria dan r_{ij} adalah normalisasi pengukuran pilihan dari *alternative* ke- i dalam hubungan dengan kriteria ke- j .

2. Pembobotan pada matriks yang telah di normalisasi

Setelah di normalisasi, setiap kolom dari matriks R dikalikan dengan bobot-bobot (w_j) yang ditentukan oleh pembuat keputusan. Sehingga, *weighted normalized matrix* adalah $V = RW$ yang ditulis sebagai :

$$V = RW \quad (2.5)$$

$$\begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix}$$

dimana W adalah

$$W = \begin{bmatrix} w_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & w_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & w_n \end{bmatrix}$$

3. Menentukan himpunan *concordance* dan *discordance index*

Tahap selanjutnya, untuk setiap pasang dari *alternative* k dan l ($k, l = 1, 2, 3, \dots, m$ dan $k \neq l$) kumpulan J kriteria dibagi menjadi dua himpunan

bagian, yaitu *concordance* dan *discordance*. Sebuah kriteria dalam suatu *alternative* termasuk *concordance* jika memenuhi persamaan 2.6 :

$$C_{kl} = \{j, v_{kj} \geq v_{lj}\}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.6)$$

Sebaliknya, komplementer dari himpunan bagian *concordance* adalah himpunan *discordance*, yaitu bila memenuhi persamaan 2.7 :

$$D_{kl} = \{j, v_{kj} < v_{lj}\}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.7)$$

4. Menghitung matriks *concordance* dan *discordance*

a. Menghitung matriks *concordance*

Untuk menentukan elemen-elemen pada matriks *concordance* adalah dengan menjumlahkan bobot-bobot yang termasuk pada himpunan *concordance*, secara matematisnya seperti pada persamaan 2.8

$$c_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} w_j \quad (2.8)$$

b. Menghitung *discordance*

Untuk menentukan nilai dari elemen-elemen pada matriks *discordance* adalah dengan membagi maksimum selisih kriteria yang termasuk ke dalam himpunan bagian *discordance* dengan maksimum selisih nilai seluruh kriteria yang ada, secara matematisnya seperti pada persamaan 2.9

$$d_{kl} = \frac{\max\{|v_{kj} - v_{lj}|\}_{j \in D_{kl}}}{\max\{|v_{kj} - v_{lj}|\}_{\forall j}} \quad (2.9)$$

5. Menentukan matriks *domain concordance* dan *discordance*

a. Menghitung matriks *domain concordance*

Matriks F sebagai matriks *domain concordance* dapat dibangun dengan bantuan nilai *threshold*, yaitu dengan membandingkan setiap nilai elemen matriks *concordance* dengan nilai *threshold*.

$$C_{kl} \geq \underline{c} \quad (2.10)$$

Dengan nilai *threshold* ($\underline{c}$) sesuai dengan persamaan 2.11

$$\underline{c} = \frac{\sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m c_{kl}}{m(m-1)} \quad (2.11)$$

Sehingga elemen matriks F ditentukan sebagai berikut :

$$f_{kl} = \begin{cases} 1, & \text{jika } C_{kl} \geq \underline{c} \\ 0, & \text{jika } C_{kl} < \underline{c} \end{cases}$$

b. Menghitung matriks *domain discordance*

Matriks G sebagai matriks *domain discordance* dapat dibangun dengan bantuan nilai *threshold* $\underline{d}$ yang nilai sesuai dengan persamaan 2.12

$$\underline{d} = \frac{\sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m d_{kl}}{m(m-1)} \quad (2.12)$$

dan elemen matriks G ditentukan sebagai berikut :

$$g_{kl} = \begin{cases} 0, & \text{jika } d_{kl} \geq \underline{d} \\ 1, & \text{jika } d_{kl} < \underline{d} \end{cases}$$

6. Menentukan *aggregate dominance* matriks

Matriks E sebagai *aggregate dominance* matriks adalah matriks yang setiap elemennya merupakan perkalian antara elemen matriks f dengan elemen matriks g yang bersesuaian, secara matematis dapat dinyatakan seperti pada persamaan 2.13

$$e_{kl} = f_{kl} \times g_{kl} \quad (2.13)$$

7. Eliminasi alternatif yang *less favourable*

Matriks E memberikan urutan pilihan dari setiap *alternative*, taitu bila $e_{kl} = 1$ paling sedikit dapat dieliminasi. Dengan demikian, *alternative* terbaik adalah yang *alternative* yang mendominasi *alternative* lainnya (Setiyawati).

2.6 Topsis

TOPSIS adalah akronim dari *Technique for Order Preference by Similarity of Ideal Solution*. TOPSIS merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang tahun 1981 (Juliyanti, et al., 2011).

Secara garis besar prosedur TOPSIS mengikuti langkah-langkah sebagai berikut (Jakti K. Prasajo, 2015) :

1. Menentukan matriks keputusan yang ternormalisasi

TOPSIS membutuhkan ranking kriteria kelayakan setiap calon atlet pada setiap kriteria atau subkriteria yang ternormalisasi. Persamaan matriks ternormalisasi dapat dilihat pada persamaan 2.14

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2.14)$$

r_{ij} = Normalisasi matriks.

x_{ij} = Nilai data pada baris ke i dan kolom ke j.

$\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}$ = Akar dari jumlah ke i kolom ke j di kuadratkan.

Tabel 2.4 Matriks ternormalisasi

Alternative	Subkriteria	Subkriteria	Subkriteria	Subkriteria
a_1	$\frac{x_{11}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2}}$	$\frac{x_{12}}{\sqrt{x_{12}^2 + x_{22}^2}}$	$\frac{x_{13}}{\sqrt{x_{13}^2 + x_{23}^2}}$	$\frac{x_{14}}{\sqrt{x_{14}^2 + x_{24}^2}}$

a_2	$\frac{x_{21}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2}}$	$\frac{x_{22}}{\sqrt{x_{12}^2 + x_{22}^2}}$	$\frac{x_{23}}{\sqrt{x_{13}^2 + x_{23}^2}}$	$\frac{x_{24}}{\sqrt{x_{14}^2 + x_{24}^2}}$
-------	---	---	---	---

2. Menghitung matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot

Persamaan 2.15 digunakan untuk menghitung matriks ternormalisasi terbobot, maka harus ditemukan terlebih dahulu nilai bobot yang merepresentasikan preferensi absolut dari pengambil keputusan. Nilai bobot preferensi menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap kriteria atau subkriteria. Perhitungan perkalian bobot preferensi dengan matriks ternormalisasi dapat dilihat pada persamaan matriks keputusan ternormalisasi terbobot (2.16).

$$W = W_1, W_2, W_3, \dots, W_n \quad (2.15)$$

$$Y_{ij} = w_i \cdot r_{ij} \quad (2.16)$$

W = Bobot prioritas.

Y_{ij} = Matrik ternormalisasi terbobot.

w_i = Bobot prioritas ke i .

r_{ij} = Matrik ternormalisasi.

Tabel 2.5 Matrik keputusan ternormalisasi terbobot

Alternatif	Subkriteria	Subkriteria	Subkriteria	Subkriteria
a_1	$W_1 \cdot r_{11}$	$W_2 \cdot r_{21}$	$W_3 \cdot r_{31}$	$W_4 \cdot r_{41}$
a_2	$W_1 \cdot r_{12}$	$W_2 \cdot r_{22}$	$W_3 \cdot r_{32}$	$W_4 \cdot r_{42}$

3. Menghitung matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif

Solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi. Perhitungan persamaan perhitungan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dapat dilihat pada persamaan 2.17 dan persamaan 2.18.

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+); \quad (2.17)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-); \quad (2.18)$$

A^+ = Solusi ideal positif/nilai maksimum dari matriks ternormalisasi terbobot

A^- = Solusi ideal negatif/nilai minimum dari matriks ternormalisasi terbobot

Tabel 2.6 Solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

A^+	(Max v_{11}, v_{21})	(Max v_{12}, v_{22})	(Max v_{13}, v_{23})	(Max v_{14}, v_{24})
A^-	(Max v_{11}, v_{21})	(Max v_{11}, v_{22})	(Max v_{13}, v_{23})	(Max v_{14}, v_{24})

4. Menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif. Perhitungan jarak antar alternatif

dengan solusi ideal positif terdapat pada persamaan 2.19 dan jarak antar alternatif solusi ideal negatif terdapat pada persamaan 2.20.

Perhitungan jarak antara alternatif dengan solusi ideal positif (Separasi Positif) dirumuskan pada persamaan

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \quad (2.19)$$

D_i^+ = Jarak antara alternatif dengan solusi ideal positif.

$\sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2}$ = Akar dari jumlah nilai max dikurangi nilai min.

Perhitungan jarak antara alternatif dengan solusi ideal negatif (Separasi Negatif) dirumuskan pada persamaan

$$D_j^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \quad (2.20)$$

D_j^- = Jarak antara alternatif dengan solusi ideal positif.

$\sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2}$ = Akar dari jumlah nilai max dikurangi nilai min.

Tabel 2.7 Jarak antar solusi ideal positif

Alternatif	D^+
a_1	$D_1^+ = \sqrt{(y_1^+ - y_{11})^2 + (y_2^+ - y_{12})^2 + (y_3^+ - y_{13})^2 + (y_4^+ - y_{14})^2}$
a_2	$D_2^+ = \sqrt{(y_1^+ - y_{21})^2 + (y_2^+ - y_{22})^2 + (y_3^+ - y_{23})^2 + (y_4^+ - y_{24})^2}$

Tabel 2.8 Jarak antar solusi ideal negatif

Alternatif	D^-
a_1	$D_1^- = \sqrt{(y_{11} - y_1^-)^2 + (y_{12} - y_2^-)^2 + (y_{13} - y_3^-)^2 + (y_{14} - y_4^-)^2}$
a_2	$D_2^- = \sqrt{(y_{21} - y_2^-)^2 + (y_{22} - y_2^-)^2 + (y_{23} - y_3^-)^2 + (y_{24} - y_4^-)^2}$

5. Menghitung nilai preferensi untuk setiap *alternative*

Persamaan untuk menghitung nilai preferensi ditampilkan pada persamaan 2.21

$$v_1 = \frac{D_i^-}{D_i^- - D_i^+} \quad (2.21)$$

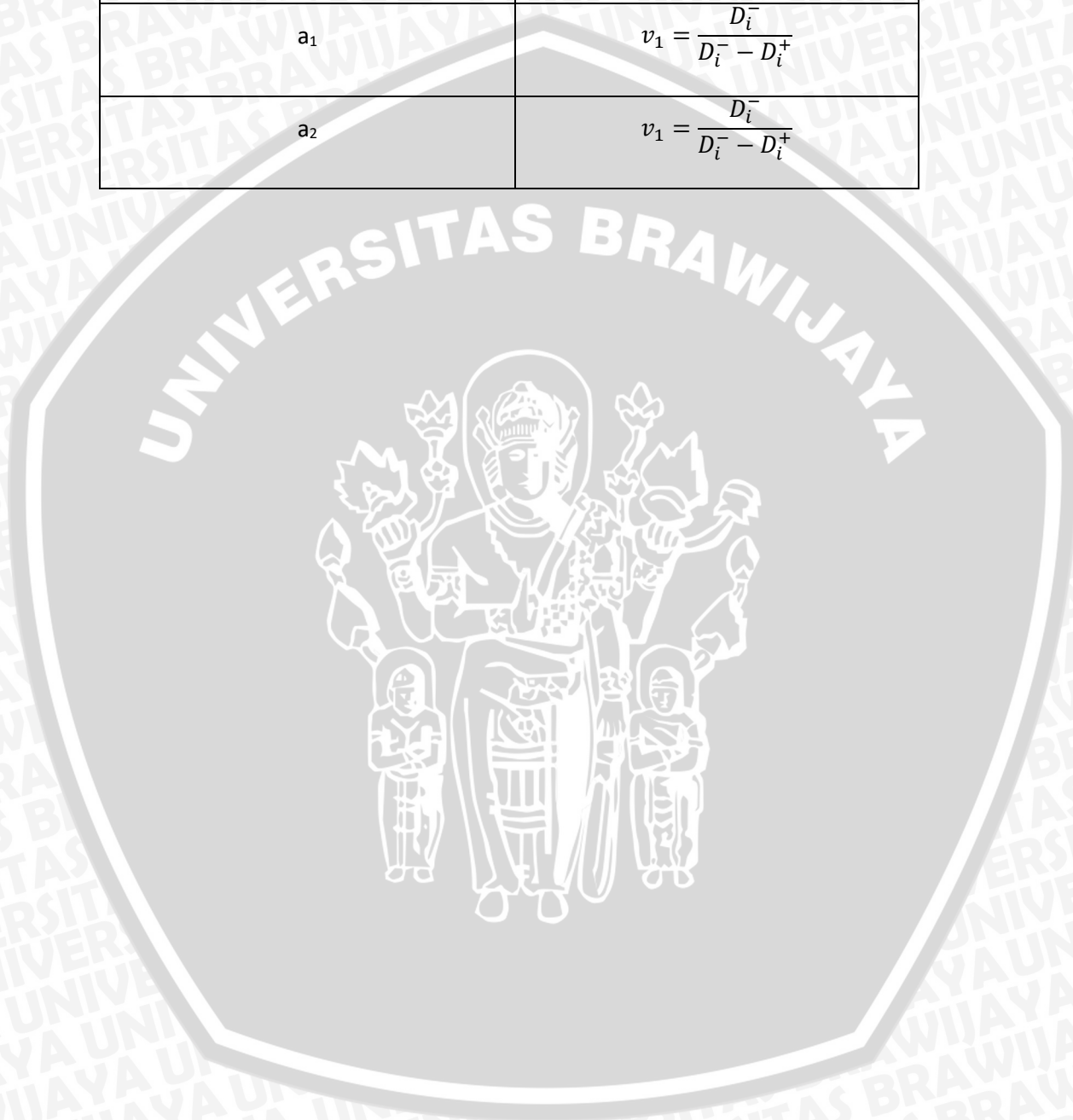
v_1 = Nilai Preferensi.

D_i^- = Jarak antar solusi ideal negatif.

D_i^+ = Jarak antar solusi ideal positif.

Tabel 2.9 Nilai preferensi tiap alternatif

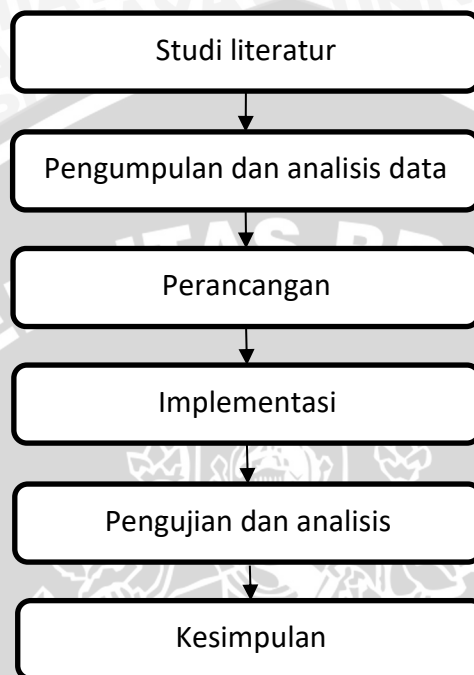
Alternatif	V
a_1	$v_1 = \frac{D_i^-}{D_i^- - D_i^+}$
a_2	$v_1 = \frac{D_i^-}{D_i^- - D_i^+}$



BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN

3.1 Tahapan penelitian

Pada bab metode penelitian dijelaskan langkah-langkah yang akan dilakukan pada penelitian sesuai pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur metode penelitian

3.1.1 Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk menambahkan referensi dan pengetahuan yang diperlukan dalam mengerjakan penelitian. Adapun yang perlu menjadi bahan studi literatur adalah dasar-dasar teori yang meliputi :

1. Sistem rekomendasi
2. Penerimaan peserta didik baru
3. AHP
4. Electre
5. TOPSIS

3.1.2 Pengumpulan dan analisis data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data-data yang dibutuhkan selama proses penelitian. Data yang dibutuhkan adalah berupa data nilai Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) kota Malang pada tahun 2012 s.d 2014, data daftar sekolah tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) sederajat se Kota Malang beserta alamatnya, data ekstrakurikuler, prestasi dan fasilitas yang dimiliki oleh sekolah-

sekolah tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) se Kota Malang. Setelah data didapat kemudian data akan dianalisis dan diolah sesuai dengan metode AHP Electre TOPSIS.

3.1.3 Perancangan

Dalam perancangan sistem juga dibutuhkan beberapa komponen penunjang yang digunakan untuk membuat aplikasi. Komponen-komponen penunjang tersebut adalah :

1. Lingkungan perangkat keras (Hardware)
 - a. Processor Intel Core i3
 - b. RAM 4GB
 - c. Storage 500GB
2. Lingkungan perangkat lunak (Software)
 - a. Operating System Windows 10 64bit
 - b. Netbeans IDE 8.0.1
 - c. Microsoft Visio 2016

3.1.4 Implementasi

Pada tahap ini aplikasi akan dibuat sesuai dengan analisis dan perancangan di tahap sebelumnya. Pembuatan aplikasi Sistem Rekomendasi Pemilihan Sekolah Menengah Atas Sederajat Kota Malang Menggunakan Metode AHP Electre TOPSIS di implementasikan agar dapat diuji dan dianalisis terhadap permasalahan yang ada.

3.1.5 Pengujian

Pada tahap ini aplikasi Sistem Rekomendasi Pemilihan Sekolah Menengah Atas Sederajat Kota Malang Menggunakan Metode AHP Electre Topsis yang sudah diimplementasikan akan diuji keakuratannya.

Pengujian akurasi dilakukan untuk menguji kehandalan metode AHP Electre Topsis dalam memberikan rekomendasi Sekolah Menengah Atas sederajat di Kota Malang.

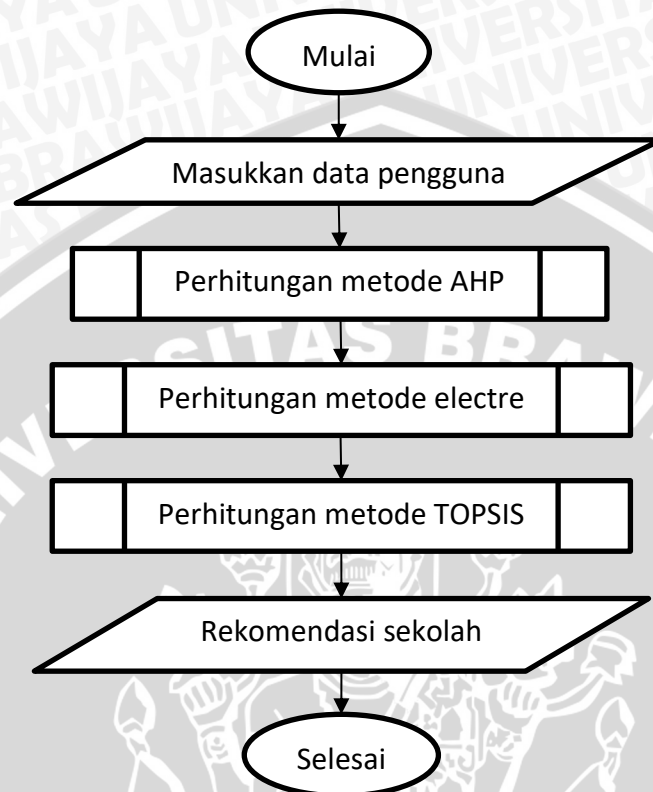
3.1.6 Kesimpulan

Tahapan ini merupakan tahapan terakhir dari penelitian dimana dari hasil analisa data yang sudah dilakukan ditarik kesimpulan tentang aplikasi yang sudah dirancang. Selain itu, dengan kesimpulan yang telah dibuat diharapkan dapat menjadi acuan bagi peneliti lain untuk penelitian berikutnya.

3.2 Perancangan sistem

Pada subbab perancangan sistem akan memberikan gambaran mengenai jalannya sistem, bagaimana sistem berjalan sehingga dapat memberikan

rekomenadasi sekolah menengah atas. Dalam memberikan rekomenadasi sekolah menengah atas, sistem menjalankan 3 proses metode, yaitu metode AHP, metode Electre, dan metode TOPSIS. *Flowchart* jalannya sistem secara umum dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 *Flowchart* proses secara umum

Proses-proses yang terjadi pada metode AHP Electre TOPSIS adalah sebagai berikut :

1. Memasukkan data pengguna.

Data pengguna yang dimasukkan adalah berupa :

- a. Nama.
- b. Alamat.
- c. Pilihan lanjutan sekolah (SMA Negeri, SMA Swasta, SMK Negeri, SMK Swasta atau MA).
- d. Jurusan (apabila memilih SMK Negeri atau SMK Swasta).
- e. Nilai (nilai ujian nasional dan nilai dari semester 1 sampai dengan semester 5 dari mata pelajaran matematika, bahasa indonesia, bahasa inggris, ilmu pengetahuan alam dan ilmu pengetahuan sosial).
- f. Prestasi sekolah yang diinginkan.
- g. Ekstrakurikuler yang diinginkan.

h. Fasilitas sekolah yang diinginkan.

i. Pilihan prioritas yang diinginkan oleh pengguna.

2. Proses pada metode AHP

Pada proses metode AHP adalah proses pemberian bobot tiap kriteria yang diberikan kepada pengguna. Kriteria-kriteria yang digunakan adalah jarak dari rumah ke sekolah, nilai, jurusan (apabila memilih SMK), prestasi sebuah sekolah, ekstrakurikuler yang dimiliki sekolah, dan fasilitas yang dimiliki sekolah. Pembobotan diisikan langsung oleh pengguna, karena pengguna memiliki bobot tersendiri mengenai kriteria-kriteria tersebut.

3. Proses pada metode Electre

Pada proses metode electre adalah proses pengelompokan data. Data yang dikelompokkan adalah data pilihan sekolah. Data dikelompokkan sesuai kriteria yang telah dimasukkan oleh pengguna.

4. Proses pada metode TOPSIS

Pada proses metode topsis adalah proses perangkingan sekolah-sekolah yang telah dikelompokkan dan sesuai dengan kriteria dari pengguna. Dan hasil dari perangkingan tersebut adalah berupa rekomendasi sekolah yang direkomendasikan untuk pengguna sesuai dengan kriteria yang telah diinputkan.

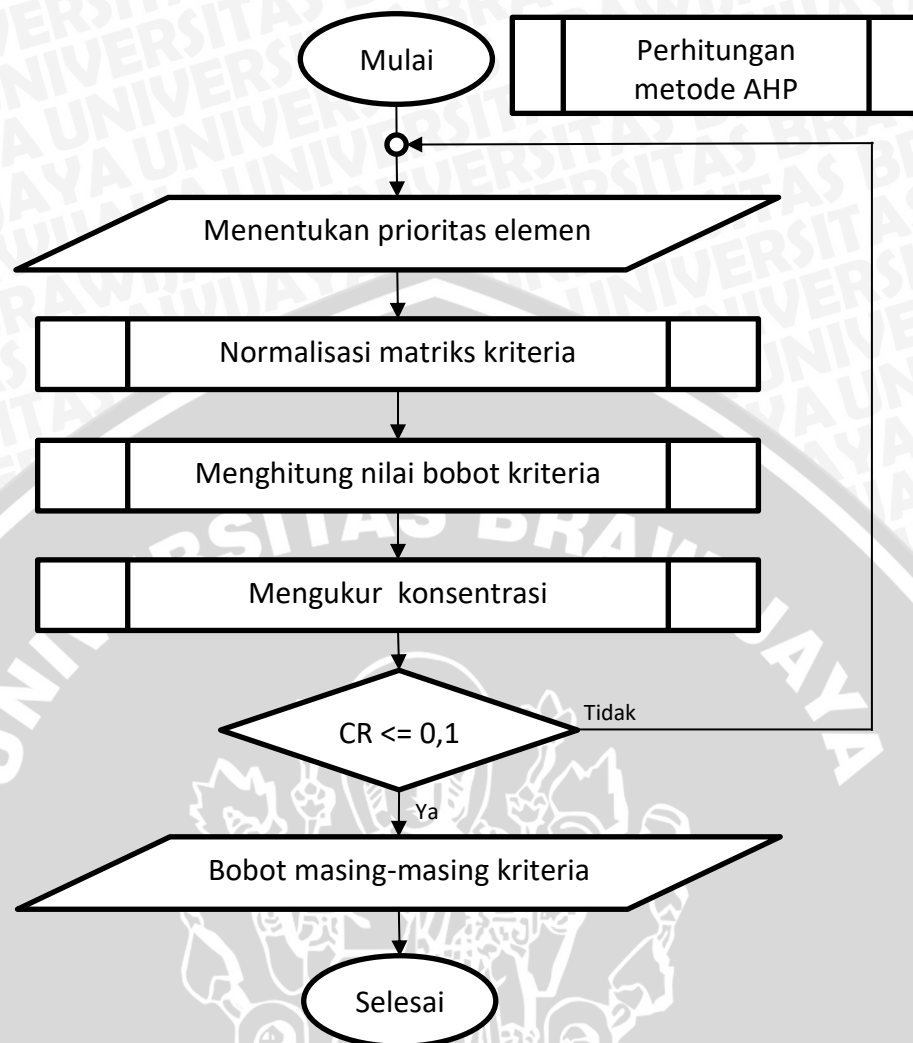
3.2.1 Metode AHP

Proses-proses yang terjadi ketika metode AHP berjalan adalah sebagai berikut :

1. Menentukan prioritas elemen.
2. Normalisasi matriks kriteria.
3. Menghitung nilai bobot kriteria.
4. Mengukur konsentrasi.
5. Menghitung Konsentrasi CR.

Pada proses menghitung CR, apabila nilai $CR > 0,1$ maka akan dilakukan proses menentukan prioritas elemen ulang, dan proses juga kembali berjalan. Proses akan terus berjalan sampai menemukan nilai $CR \leq 0,1$.

Flowchart metode AHP dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Flowchart proses metode AHP

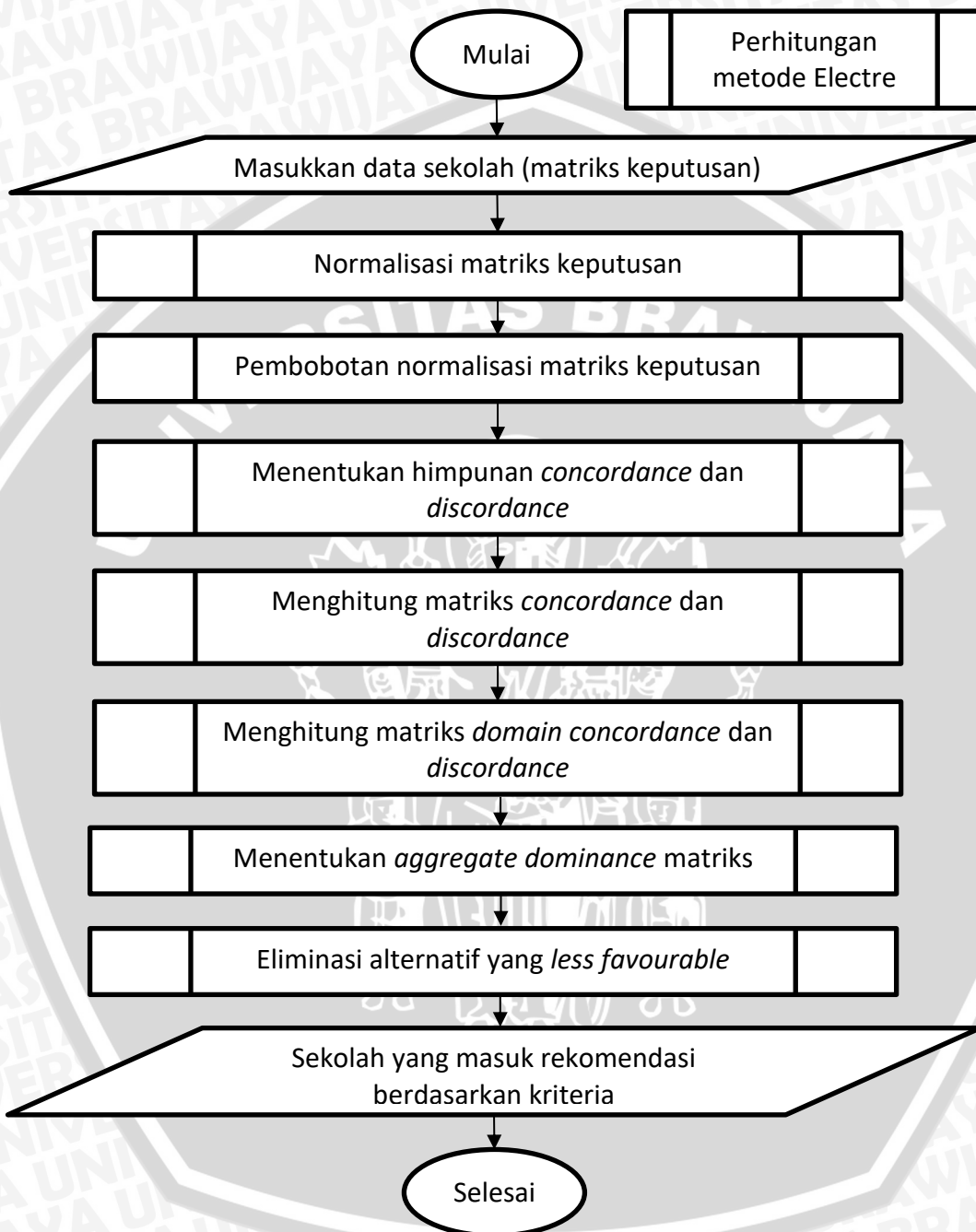
3.2.2 Metode Electre

Proses-proses yang terjadi ketika metode electre berjalan adalah sebagai berikut :

1. Memasukkan data sekolah.
Data sekolah yang dimasukkan berasal dari database dan telah disesuaikan dengan inputan dari pengguna.
2. Normalisasi matriks keputusan.
3. Pembobotan normalisasi matriks keputusan.
4. Menentukan himpunan *concordance* dan *discordance*.
5. Menghitung matriks *concordance* dan matriks *discordance*.
6. Menentukan matriks *domain concordance* dan *discordance*.
7. Menentukan *aggregate dominance* matriks.

8. Eliminasi alternatif yang *less favourable*.
9. Menghasilkan sekolah yang masuk rekomendasi berdasarkan kriteria

Flowchart metode electre dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Flowchart proses metode electre

3.2.3 Metode TOPSIS

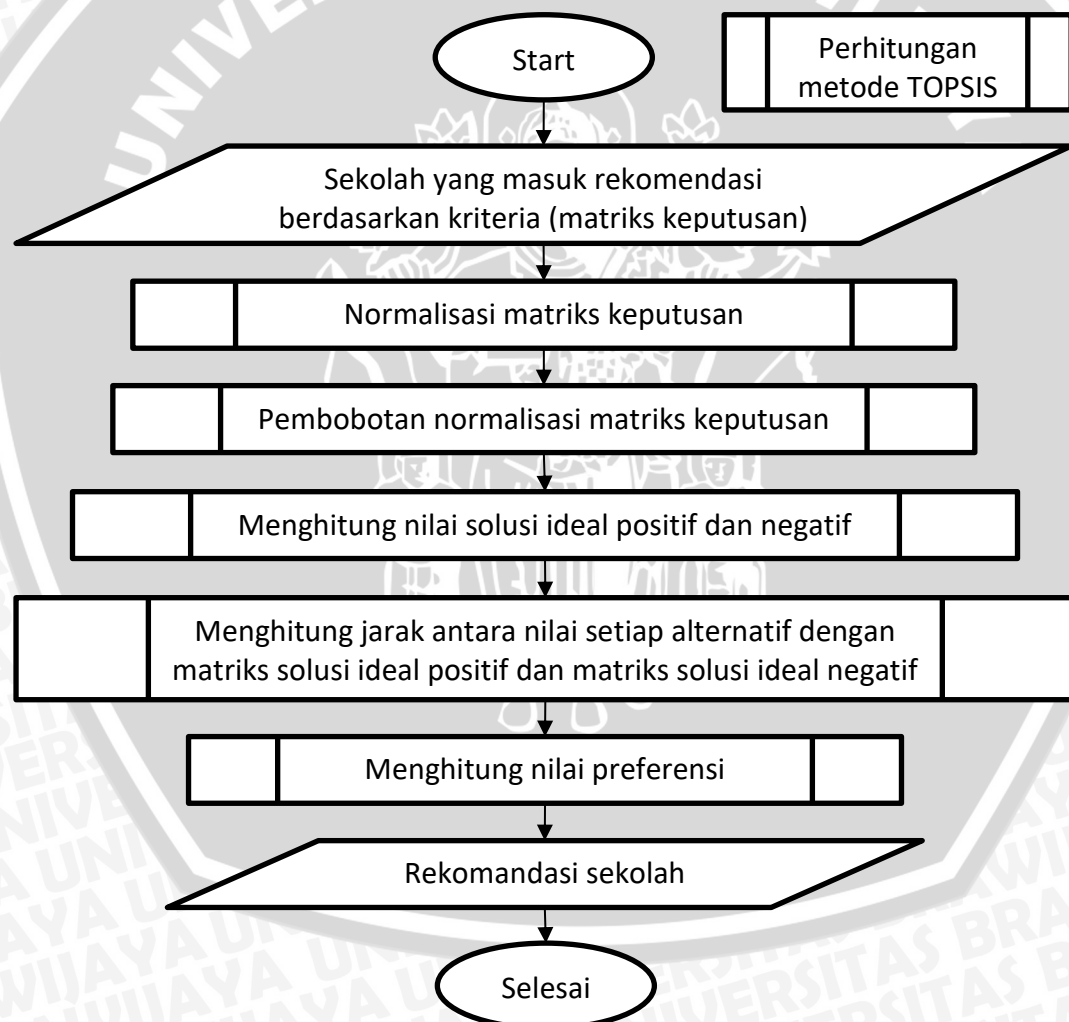
Proses-proses yang terjadi ketika metode topsis berjalan adalah sebagai berikut :

1. Memasukkan data sekolah yang telah sesuai dengan kriteria pengguna

Data yang dimasukkan adalah data sekolah yang telah disesuaikan dengan inputan pengguna, dan juga telah memasuki kelompok yang direkomendasikan yang telah dilakukan pengelompokan pada proses sebelumnya (electre).

2. Normalisasi matriks keputusan
3. Pembobotan normalisasi matriks keputusan
4. Menghitung nilai solusi ideal positif dan negatif
5. Menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif
6. Menghitung nilai preferensi
7. Muncul rekomendasi sekolah sesuai dengan inputan pengguna

Flowchart metode topsis dapat dilihat pada Gambar 3.5 :



Gambar 3.5 Flowchart proses metode Topsis

3.2.4 Perhitungan manual

Dimisalkan data pengguna adalah sebagai berikut :

Nama : Rifaty Aurili Avidanti
 Alamat Rumah : Jl.Terusan Wijaya Kusuma no 20 Malang
 Pilihan Sekolah Lanjutan : SMA Negeri
 Jurusan : -
 Nilai :

Tabel 3.1 Nilai pengguna

	Matematika	Bahasa Indonesia	Bahasa Inggris	Ilmu Pengetahuan Alam
UN	8,76	8,75	9,5	8,75
Semester 1	8	8,8	9	8
Semester 2	8,5	8,5	8,8	8,3
Semester 3	7,8	8,5	8,7	8,3
Semester 4	8,8	8,8	9,2	8
Semester 5	8,9	8,7	9,5	8,8

Prestasi sekolah yang diinginkan :

1. Juara 2 Lomba Karya Tulis Ilmiah, PJB UP BRANTAS tingkat Malang Raya.

Ekstrakurikuler yang diinginkan :

1. Cheerleader.

Fasilitas sekolah yang diinginkan :

1. Matras.

Berdasarkan data yang telah diinputkan oleh pengguna, maka data pengguna harus diolah terlebih dahulu, data yang diolah adalah data nilai dan data alamat pengguna. Data nilai pengguna diolah sesuai dengan persamaan 2.1, sehingga perhitungannya adalah :

$$\text{Jumlah nilai semester 1} = 8 + 9 + 8 + 8,8 = 33,8$$

$$\text{Jumlah nilai semester 2} = 8,5 + 8,8 + 8,3 + 8,5 = 34,1$$

$$\text{Jumlah nilai semester 3} = 7,8 + 8,7 + 8,3 + 8,5 = 33,3$$

$$\text{Jumlah nilai semester 4} = 8,8 + 9,2 + 8 + 8,8 = 34,8$$

$$\text{Jumlah nilai semester 5} = 8,9 + 9,5 + 8,8 + 8,7 = 35,9$$

$$\text{Jumlah nilai semester 1-5} = 33,8 + 34,1 + 33,3 + 34,8 + 35,9 = 171,9$$

$$\text{Rerata NUN} = (8,76 + 9,5 + 8,75 + 8,75)/4 = 8,94$$

$$NA \text{ Online } \frac{SMA}{SMK} = 20\% \times \frac{171,9}{20} + 80\% \times 8,94 = 8,871$$

Setelah data nilai telah diolah maka data yang selanjutnya diolah adalah data alamat, data alamat diolah untuk mengetahui jarak antara sekolah dengan tempat tinggal pengguna. Pada perhitungan manual ini yang digunakan sebagai contoh hanya beberapa sekolah, yaitu :

Alternatif 1 : SMAN 8 Malang

Alternatif 2 : SMAN 9 Malang

Alternatif 3 : SMAN 2 Malang

Alternatif 4 : SMAN 3 Malang

Alternatif 5 : SMAN 1 Malang

Sehingga setelah dihitung jarak antara sekolah dengan tempat tinggal pengguna adalah :

Alternatif 1 : 5,5 km

Alternatif 2 : 3,4 km

Alternatif 3 : 3,6 km

Alternatif 4 : 5,4 km

Alternatif 5 : 5,5 km

3.2.4.1 Menentukan prioritas elemen

Pada fase ini adalah menentukan bilangan atau nilai yang merepresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen dengan elemen lainnya. Tabel 3.2 adalah matriks perbandingan berpasangan antar kriteria

Tabel 3.2 Matriks perbandingan berpasangan antar kriteria

Kriteria	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅
K ₁	1.0000	0.3333	0.3333	0.5000	0.3333
K ₂	3.0000	1.0000	0.3333	0.5000	0.3333
K ₃	3.0000	3.0000	1.0000	0.5000	0.5000
K ₄	2.0000	2.0000	2.0000	1.0000	0.5000
K ₅	3.0000	3.0000	2.0000	2.0000	1.0000

Keterangan Tabel 3.2 :

K₁ : Jarak

K₂ : Nilai

K₃ : Prestasi Sekolah

K₄ : Ekstrakurikuler

K₅ : Fasilitas Sekolah

3.2.4.2 Normalisasi matriks kriteria

Langkah-langkah dalam fase normalisasi matriks kriteria adalah sebagai berikut:

1. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks

$$K_1 : 1 + 3 + 3 + 2 + 3 = 12$$

$$K_2 : 0,333 + 1 + 3 + 2 + 3 = 9,3333$$

$$K_3 : 0,333 + 0,333 + 1 + 2 + 2 = 5,667$$

Sehingga didapatkan jumlah seperti pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Jumlah matriks perbandingan berpasangan antar kriteria

Kriteria	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅
K ₁	1.0000	0.3333	0.3333	0.5000	0.3333
K ₂	3.0000	1.0000	0.3333	0.5000	0.3333
K ₃	3.0000	3.0000	1.0000	0.5000	0.5000
K ₄	2.0000	2.0000	2.0000	1.0000	0.5000
K ₅	3.0000	3.0000	2.0000	2.0000	1.0000
jumlah	12.0000	9.3333	5.6667	4.5000	2.6667

2. Membagi nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks

$$(K_1, K_1) : 1/12 = 0,0833$$

$$(K_2, K_1) : 3/12 = 0,2500$$

$$(K_3, K_1) : 3/12 = 0,2500$$

$$(K_4, K_1) : 2/12 = 0,1667$$

$$(K_5, K_1) : 3/12 = 0,2500$$

$$(K_1, K_2) : 0,3333/9,3333 = 0,0357$$

$$(K_2, K_2) : 1/9,3333 = 0,1071$$

$$(K_3, K_2) : 3/9,3333 = 0,3214$$

Sehingga didapatkan matriks seperti pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 matriks normalisasi kriteria

Kriteria	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅
K ₁	0.0833	0.0357	0.0588	0.1111	0.1250

K ₂	0.2500	0.1071	0.0588	0.1111	0.1250
K ₃	0.2500	0.3214	0.1765	0.1111	0.1875
K ₄	0.1667	0.2143	0.3529	0.2222	0.1875
K ₅	0.2500	0.3214	0.3529	0.4444	0.3750

3.2.4.3 Menghitung nilai bobot kriteria

Langkah-langkah dalam fase menghitung nilai bobot kriteria adalah sebagai berikut:

1. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris

$$K_1 : 0,0833 + 0,0357 + 0,0588 + 0,1111 + 0,1250 = 0,4140$$

$$K_2 : 0,2500 + 0,1017 + 0,0588 + 0,1111 + 0,1250 = 0,6521$$

$$K_3 : 0,2500 + 0,3214 + 0,1765 + 0,1111 + 0,1875 = 1,1436$$

sehingga didapatkan hasil seperti pada Tabel 3.5

Tabel 3.5 Jumlah matriks normalisasi kriteria

Kriteria	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	jumlah
K ₁	0.0833	0.0357	0.0588	0.1111	0.1250	0.4140
K ₂	0.2500	0.1071	0.0588	0.1111	0.1250	0.6521
K ₃	0.2500	0.3214	0.1765	0.1111	0.1875	1.0465
K ₄	0.1667	0.2143	0.3529	0.2222	0.1875	1.1436
K ₅	0.2500	0.3214	0.3529	0.4444	0.3750	1.7438

2. Membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata

Jumlah total tiap elemen untuk mendapatkan nilai bobot tiap kriteria :

$$0,4140 + 0,6521 + 1,0465 + 1,1436 + 1,7438 = 5$$

$$K_1 : 0,4140/5 = 0,0828$$

$$K_2 : 0,6521/5 = 0,1304$$

$$K_3 : 1,0465/5 = 0,2093$$

sehingga didapatkan hasil pembobotan sesuai pada Tabel 3.6

Tabel 3.6 Pembobotan tiap kriteria

Kriteria	jumlah	w
K ₁	0.4140	0.0828
K ₂	0.6521	0.1304
K ₃	1.0465	0.2093
K ₄	1.1436	0.2287

K ₅	1.7438	0.3488
jumlah	5.0000	

3.2.4.4 Mengatur konsentrasi

Langkah-langkah dalam fase menghitung konsentrasi adalah sebagai berikut:

1. Menghitung nilai Ax

Dalam fase mengatur konsentrasi, perhitungan yang digunakan untuk mendapatkan nilai λ Maks adalah menggunakan matriks perbandingan berpasangan antar kriteria (Tabel 3.2) yang dikalikan dengan nilai w (Tabel 3.6) yang di dapat dari proses sintesis, sehingga perhitungan yang di dapat adalah :

$$Ax K_1 : (K_1K_1*w_1)+(K_1K_2*w_2)+(K_1K_3*w_3)+(K_1K_4*w_4)+(K_1K_5*w_5)$$

$$Ax K_1 : (1*0,0828)+(0,3333*0,1304)+(0,3333*0,2093)+(0,5*0,2287)+(0,3333*0,3488)$$

$$Ax K_1 : 0,4267$$

$$Ax K_2 : (K_2K_1*w_1)+(K_2K_2*w_2)+(K_2K_3*w_3)+(K_2K_4*w_4)+(K_2K_5*w_5)$$

$$Ax K_2 : (3*0,0828)+(1*0,1304)+(0,3333*0,2093)+(0,5*0,2287)+(0,3333*0,3488)$$

$$Ax K_2 : 0,6792$$

$$Ax K_3 : (K_3K_1*w_1)+(K_3K_2*w_2)+(K_3K_3*w_3)+(K_3K_4*w_4)+(K_3K_5*w_5)$$

$$Ax K_3 : (3*0,0828)+(3*0,1304)+(1*0,2093)+(0,5*0,2287)+(0,5*0,3488)$$

$$Ax K_3 : 1,1377$$

sehingga hasil yang di peroleh seperti pada Tabel 3.7

Tabel 3.7 Nilai Ax tiap kriteria

Kriteria	Ax
K ₁	0.4267
K ₂	0.6792
K ₃	1.1377
K ₄	1.2481
K ₅	1.8644

2. Setelah nilai Ax tiap kriteria telah ditemukan maka nilai λ Maks dapat ditemukan dengan perhitungan :

$$\lambda \text{ Maks} = ((AxK_1/w_1)+(AxK_2/w_2)+(AxK_3/w_3)+(AxK_4/w_4)+(AxK_5/w_5))/5$$

$$\lambda \text{ Maks} =$$

$$(((0,4267/0,0828)+(0,6792/0,1304)+(1,1377/0,2093)+(1,2481/0,2287)+(1,8644/0,3488)))/$$

$$5$$

$$\lambda \text{ Maks} = 5,3199$$

*5 didapat dari jumlah elemen yang ada

3. Menghitung konsentrasi CI

Konsistenci CI dapat dihitung dengan menggunakan persamaan konsistensi (persamaan 2.2), sehingga perhitungan yang di dapat adalah :

$$CI = (CR-n)/n-1 = (5,3199-5)/4 = 0,0800$$

*n adalah jumlah kriteria

4. Menghitung konsentrasi CR

Konsistensi CR dapat dihitung dengan menggunakan persamaan perhitungan rasio konsistensi (persamaan 2.3), RI untuk 5 elemen adalah 1,12, maka nilai CR adalah sebagai berikut :

$$CR = 0,0800/1,12 = 0,0714$$

Karena nilai $CR < 0,1$ maka nilai CR sudah dapat dikatakan bahwa nilai CR telah konsisten

3.2.4.5 Memasukkan data sekolah

Data sekolah yang di masukkan adalah data pengguna yang berasal dari database yang telah diproses dan disesuaikan dengan inputan pengguna, penyesuaian yang dimaksud adalah pada kriteria 1 (jarak), nilai jarak antar sekolah diberikan pembobotan sesuai dengan Tabel 3.8

Tabel 3.8 Pembobotan jarak

Pembobotan Jarak	
0 - 2,5 km	5
2,5 - 5 km	4
5 - 7,5 km	3
7,5 - 10 km	2
> 10 km	1

Kemudian nilai pada kriteria 2 (nilai) adalah hasil dari data pengguna dikurangi dengan data nilai rata-rata minimal tiap sekolah (alternatif). Kemudian pada kriteria 3 (prestasi sekolah), kriteria 4 (ekstrakurikuler), kriteria 5 (fasilitas sekolah) data pengguna disesuaikan dengan data pada database, apabila sekolah memiliki data yang diinginkan oleh pengguna, maka nilainya akan bertambah, semakin banyak data yang sesuai dengan keinginan pengguna, maka nilainya juga akan semakin tinggi.

Setelah melalui proses penyesuaian dengan data pengguna, maka didapatkan matriks alternatif seperti pada Tabel 3.9

Tabel 3.9 Data pilihan alternatif

	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅
A ₁	3.0000	0.5810	1.0000	1.0000	1.0000

A_2	4.0000	1.0652	1.0000	2.0000	1.0000
A_3	4.0000	0.7880	1.0000	1.0000	2.0000
A_4	3.0000	0.0000	2.0000	1.0000	1.0000
A_5	3.0000	0.0000	1.0000	1.0000	2.0000

3.2.4.6 Normalisasi matriks keputusan

Pada proses normalisasi matriks keputusan dapat diselesaikan menggunakan persamaan :

$$R_{11} = A_1 K_1 / \sqrt{A_1 K_1^2 + A_2 K_1^2 + A_3 K_1^2 + A_4 K_1^2 + A_5 K_1^2}$$

$$R_{11} = 3 / \sqrt{3^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2}$$

$$R_{11} = 0,3906$$

$$R_{21} = A_2 K_1 / \sqrt{A_1 K_1^2 + A_2 K_1^2 + A_3 K_1^2 + A_4 K_1^2 + A_5 K_1^2}$$

$$R_{21} = 4 / \sqrt{3^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2}$$

$$R_{21} = 0,5208$$

$$R_{31} = A_3 K_1 / \sqrt{A_1 K_1^2 + A_2 K_1^2 + A_3 K_1^2 + A_4 K_1^2 + A_5 K_1^2}$$

$$R_{31} = 4 / \sqrt{3^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2}$$

$$R_{31} = 0,5208$$

$$R_{41} = A_4 K_1 / \sqrt{A_1 K_1^2 + A_2 K_1^2 + A_3 K_1^2 + A_4 K_1^2 + A_5 K_1^2}$$

$$R_{41} = 3 / \sqrt{3^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2}$$

$$R_{41} = 0,3906$$

$$R_{51} = A_5 K_1 / \sqrt{A_1 K_1^2 + A_2 K_1^2 + A_3 K_1^2 + A_4 K_1^2 + A_5 K_1^2}$$

$$R_{51} = 3 / \sqrt{3^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2}$$

$$R_{51} = 0,3906$$

Sehingga diperoleh matriks normalisasi (R) seperti berikut

$$R = \begin{bmatrix} 0,3906 & 0,4016 & 0,3536 & 0,3536 & 0,3015 \\ 0,5208 & 0,7363 & 0,3536 & 0,7071 & 0,3015 \\ 0,5208 & 0,5447 & 0,3536 & 0,3536 & 0,6030 \\ 0,3906 & 0,0000 & 0,7071 & 0,3536 & 0,3015 \\ 0,3906 & 0,0000 & 0,3536 & 0,3536 & 0,6030 \end{bmatrix}$$

3.2.4.7 Pembobotan pada matriks yang telah di normalisasi

Pada proses pembobotan pada matriks yang telah di normalisasi dapat diselesaikan dengan persamaan :

$$V_{11} = R_{11} * W_1$$

$$V_{11} = 0,3906 * 0,0828$$

$$V_{11} = 0,0323$$

$$V_{21} = R_{21} * W_1$$

$$V_{21} = 0,5208 * 0,0828$$

$$V_{21} = 0,0431$$

$$V_{31} = R_{31} * W_1$$

$$V_{31} = 0,5208 * 0,0828$$

$$V_{31} = 0,0431$$

$$V_{41} = R_{41} * W_1$$

$$V_{41} = 0,3906 * 0,0828$$

$$V_{41} = 0,0323$$

$$V_{51} = R_{51} * W_1$$

$$V_{51} = 0,3906 * 0,0828$$

$$V_{51} = 0,0323$$

Sehingga matriks pembobotan yang telah di normalisasi (V)

$$V = \begin{bmatrix} 0,0323 & 0,0524 & 0,0740 & 0,0809 & 0,3015 \\ 0,0431 & 0,0960 & 0,0740 & 0,1617 & 0,3015 \\ 0,0431 & 0,0710 & 0,0740 & 0,0809 & 0,6030 \\ 0,0323 & 0,0000 & 0,1480 & 0,0809 & 0,3015 \\ 0,0323 & 0,0000 & 0,0740 & 0,0809 & 0,6030 \end{bmatrix}$$

3.2.4.8 Menentukan himpunan *concordance* dan *discordance*

Untuk mencari himpunan *concordance* dapat digunakan persamaan :

$C_{12,1}$ = jika $V_{11} \geq V_{12}$ maka isi dengan nilai 1, apabila tidak isi dengan 0

Jadi

$C_{12,1} : 0,0323 \geq 0,0431$ maka isi dengan nilai 0

$C_{13,1} : 0,0323 \geq 0,0431$ maka isi dengan nilai 0

$C_{14,1} : 0,0323 \geq 0,0323$ maka isi dengan nilai 1

$C_{15,1} : 0,0323 \geq 0,0323$ maka isi dengan nilai 1

$C_{12,2} : 0,0524 \geq 0,0960$ maka isi dengan nilai 0

$C_{13,2} : 0,0524 \geq 0,0710$ maka isi dengan nilai 0

$C_{14,2} : 0,0524 \geq 0,0000$ maka isi dengan nilai 1

Sehingga himpunan *concordance* yang didapat bisa dilihat pada Tabel 3.10

Tabel 3.10 Himpunan *concordance*

	1	2	3	4	5
C ₁₁	0	0	0	0	0
C ₁₂	0	0	1	0	1
C ₁₃	0	0	1	1	0
C ₁₄	1	1	0	1	1
C ₁₅	1	1	1	1	0
C ₂₁	1	1	1	1	1
C ₁₂	0	0	0	0	0
C ₂₃	1	1	1	1	0
C ₂₄	1	1	0	1	1
C ₂₅	1	1	1	1	0
C ₃₁	1	1	1	1	1
C ₃₂	1	0	1	0	1
C ₃₃	0	0	0	0	0
C ₃₄	1	1	0	1	1
C ₃₅	1	1	1	1	1
C ₄₁	1	0	1	1	1
C ₄₂	0	0	1	0	1
C ₄₃	0	0	1	1	0
C ₄₄	0	0	0	0	0
C ₄₅	1	1	1	1	0
C ₅₁	1	0	1	1	1
C ₅₂	0	0	1	0	1
C ₅₃	0	0	1	1	1
C ₅₄	1	1	0	1	1
C ₅₅	0	0	0	0	0

Sedangkan untuk mencari himpunan *discordance* dapat digunakan persamaan :

$D_{12,1} = 1$ jika $V_{11} < V_{12}$ maka isi dengan nilai 1, apabila tidak isi dengan 0.

Jadi

$D_{12,1} : 0,0323 < 0,0431$ maka isi dengan nilai 1.

$D_{13,1} : 0,0323 < 0,0431$ maka isi dengan nilai 1.

$D_{14,1} : 0,0323 < 0,0323$ maka isi dengan nilai 0.

$D_{15,1} : 0,0323 < 0,0323$ maka isi dengan nilai 0.

$D_{12,2} : 0,0524 < 0,0960$ maka isi dengan nilai 1.

$D_{13,2} : 0,0524 < 0,0710$ maka isi dengan nilai 1.

$D_{14,2} : 0,0524 < 0,0000$ maka isi dengan nilai 0.

Sehingga himpunan *discordance* yang didapat bisa dilihat pada Tabel 3.11

Tabel 3.11 Himpunan *discordance*

	1	2	3	4	5
D_{11}	0	0	0	0	0
D_{12}	1	1	0	1	0
D_{13}	1	1	0	0	1
D_{14}	0	0	1	0	0
D_{15}	0	0	1	1	1
D_{21}	0	0	0	0	0
D_{22}	0	0	0	0	0
D_{23}	0	0	0	0	1
D_{24}	0	0	1	0	0
D_{25}	0	0	0	0	1
D_{31}	0	0	0	0	0
D_{32}	0	1	0	1	0
D_{33}	0	0	0	0	0
D_{34}	0	0	1	0	0
D_{35}	0	0	0	0	0
D_{41}	0	1	0	0	0

D ₄₂	1	1	0	1	0
D ₄₃	1	1	0	0	1
D ₄₄	0	0	0	0	0
D ₄₅	0	0	0	0	1
D ₅₁	0	1	0	0	0
D ₅₂	1	1	0	1	0
D ₅₃	1	1	0	0	0
D ₅₄	0	0	1	0	0
D ₅₅	0	0	0	0	0

3.2.4.9 Menghitung matriks *concordance* dan *discordance*

Untuk menghitung matriks *domain concordance* dapat diselesaikan dengan persamaan berikut :

$$C_{12} = C_{12,1}W_1 + C_{12,2}W_2 + C_{12,3}W_3 + C_{12,4}W_4 + C_{12,5}W_5$$

$$C_{12} = 0*0.0828 + 0*0.1304 + 1*0.2093 + 0*0.2287 + 1*3488$$

$$C_{12} = 0,5581$$

$$C_{13} = C_{13,1}W_1 + C_{13,2}W_2 + C_{13,3}W_3 + C_{13,4}W_4 + C_{13,5}W_5$$

$$C_{13} = 0*0.0828 + 0*0.1304 + 1*0.2093 + 1*0.2287 + 0*3488$$

$$C_{13} = 0,4380$$

$$C_{14} = C_{12,1}W_1 + C_{12,2}W_2 + C_{12,3}W_3 + C_{12,4}W_4 + C_{12,5}W_5$$

$$C_{14} = 1*0.0828 + 1*0.1304 + 0*0.2093 + 1*0.2287 + 1*3488$$

$$C_{14} = 0,7907$$

$$C_{15} = C_{12,1}W_1 + C_{12,2}W_2 + C_{12,3}W_3 + C_{12,4}W_4 + C_{12,5}W_5$$

$$C_{15} = 1*0.0828 + 1*0.1304 + 1*0.2093 + 1*0.2287 + 0*3488$$

$$C_{15} = 0,6512$$

$$C_{21} = C_{21,1}W_1 + C_{21,2}W_2 + C_{21,3}W_3 + C_{21,4}W_4 + C_{21,5}W_5$$

$$C_{21} = 1*0.0828 + 1*0.1304 + 1*0.2093 + 1*0.2287 + 1*3488$$

$$C_{21} = 1$$

Sehingga matriks *concordance* (C) yang terbentuk adalah sebagai berikut :

$$C = \begin{bmatrix} 0,0000 & 0,5581 & 0,4380 & 0,7907 & 0,6512 \\ 1,0000 & 0,0000 & 0,6512 & 0,7907 & 0,6512 \\ 1,0000 & 0,6409 & 0,0000 & 0,7907 & 1,0000 \\ 0,8689 & 0,5581 & 0,4380 & 0,0000 & 0,6512 \\ 0,8689 & 0,5581 & 0,7868 & 0,7907 & 0,0000 \end{bmatrix}$$

Sedangkan untuk menghitung matriks discordance dapat diselesaikan dengan persamaan :

$$D_{12} = \frac{\text{Max}|(V_{11} - V_{21}); (V_{12} - V_{22}); (V_{14} - V_{24})|}{\text{Max}|(V_{11} - V_{21}); (V_{12} - V_{22}); (V_{13} - V_{23}); (V_{14} - V_{24}); (V_{15} - V_{25})|}$$

$$D_{12} = \frac{\text{Max}|(0,0323 - 0,0431); (0,0524 - 0,0960); (0,0809 - 0,1617)|}{\text{Max}|(0,0323 - 0,0431); (0,0524 - 0,0960); (0,0740 - 0,0740); (0,0809 - 0,1617); (0,1052 - 0,1052)|}$$

$$D_{12} = 1$$

$$D_{13} = \frac{\text{Max}|(V_{11} - V_{21}); (V_{12} - V_{22}); (V_{15} - V_{25})|}{\text{Max}|(V_{11} - V_{21}); (V_{12} - V_{22}); (V_{13} - V_{23}); (V_{14} - V_{24}); (V_{15} - V_{25})|}$$

$$D_{13} = \frac{\text{Max}|(0,0323 - 0,0431); (0,0524 - 0,0960); (0,1052 - 0,1052)|}{\text{Max}|(0,0323 - 0,0431); (0,0524 - 0,0960); (0,0740 - 0,0740); (0,0809 - 0,1617); (0,1052 - 0,1052)|}$$

$$D_{13} = 1$$

$$D_{14} = \frac{\text{Max}|(V_{13} - V_{23})|}{\text{Max}|(V_{11} - V_{21}); (V_{12} - V_{22}); (V_{13} - V_{23}); (V_{14} - V_{24}); (V_{15} - V_{25})|}$$

$$D_{14} = \frac{\text{Max}|(0,0740 - 0,0740)|}{\text{Max}|(0,0323 - 0,0431); (0,0524 - 0,0960); (0,0740 - 0,0740); (0,0809 - 0,1617); (0,1052 - 0,1052)|}$$

$$D_{14} = 1$$

$$D_{15} = \frac{\text{Max}|(V_{13} - V_{23}); (V_{14} - V_{24}); (V_{15} - V_{25})|}{\text{Max}|(V_{11} - V_{21}); (V_{12} - V_{22}); (V_{13} - V_{23}); (V_{14} - V_{24}); (V_{15} - V_{25})|}$$

$$D_{15} = \frac{\text{Max}|(0,0740 - 0,0740); (0,0809 - 0,1617); (0,1052 - 0,1052)|}{\text{Max}|(0,0323 - 0,0431); (0,0524 - 0,0960); (0,0740 - 0,0740); (0,0809 - 0,1617); (0,1052 - 0,1052)|}$$

$$D_{15} = 0$$

Sehingga matriks *discordance* (D) yang terbentuk adalah sebagai berikut :

$$D = \begin{bmatrix} 0,0000 & 1,0000 & 1,0000 & 1,0000 & 0,0000 \\ 0,0000 & 0,0000 & 1,0000 & 0,7707 & 1,0000 \\ 0,0000 & 0,7690 & 0,0000 & 0,7037 & 0,0000 \\ 0,7077 & 1,0000 & 1,0000 & 0,0000 & 1,0000 \\ 0,4980 & 0,9131 & 1,0000 & 0,7037 & 0,0000 \end{bmatrix}$$

3.2.4.10 Menentukan matriks *domain concordance* dan *discordance*

Dalam menentukan matriks *domain concordance* dan *discordance*, langkah pertama yang dilakukan adalah menjumlahkan nilai masing-masing kolom pada matriks *concordance* dan matriks *discordance*.

$$C_1 = 0 + 1 + 1 + 0,8696 + 0,8696 = 3,7392$$

$$C_2 = 0,5581 + 0 + 0,6409 + 0,5581 + 0,5581 = 2,3151$$

$$C_3 = 0,4380 + 0,6512 + 0 + 0,4380 + 0,7868 = 2,3141$$

$$C_4 = 0,7907 + 0,7907 + 0,7907 + 0 + 0,7907 = 3,1628$$

$$C_5 = 0,6512 + 0,6512 + 1 + 0,6512 + 0 = 2,9537$$

$$D_1 = 0 + 0 + 0 + 0,7077 + 0,4980 = 1,2058$$

$$D_2 = 1 + 0 + 0,7690 + 1 + 0,9131 = 3,6821$$

$$D_3 = 1 + 1 + 0 + 1 + 1 = 4$$

$$D_4 = 1 + 0,7707 + 0,7037 + 0 + 0,7037 = 3,1781$$

$$D_5 = 0 + 1 + 0 + 1 + 0 = 2$$

Setelah jumlah dari masing-masing kolom matriks *concordance* dan *discordance* telah dihitung, kemudian cari nilai $\underline{c}$ dan $\underline{d}$, nilai $\underline{c}$ dan $\underline{d}$ dapat diselesaikan dengan persamaan :

$\underline{c}$ = jumlah dari jumlah tiap kolom pada matriks *concordance* / $n(n-1)$.

n adalah jumlah alternatif yang ada, jadi nilai $\underline{c}$ adalah sebagai berikut :

$$\underline{c} = (3,7392 + 2,3151 + 2,3141 + 3,1628 + 2,9537) / 5(5-1) = 0,7242$$

$\underline{d}$ = jumlah dari jumlah tiap kolom pada matriks *discordance* / $n(n-1)$

n adalah jumlah alternatif yang ada, jadi nilai $\underline{d}$ adalah sebagai berikut :

$$\underline{d} = (1,2058 + 3,6821 + 4 + 3,1781 + 2) / 5(5-1) = 0,7033$$

Setelah nilai $\underline{c}$ dan $\underline{d}$ juga telah ditemukan maka untuk mengisi nilai dari matriks *domain concordance* (f) adalah sebagai berikut :

f_{12} = jika pada $C_{12} > \underline{c}$ maka isi dengan nilai 1, apabila tidak memenuhi isi dengan nilai 0

Jadi

$f_{12} = 0,5581 > 0,7242$, maka diisi dengan 0

$f_{13} = 0,4380 > 0,7242$, maka diisi dengan 0

$f_{14} = 0,7907 > 0,7242$, maka diisi dengan 1

$f_{15} = 0,6512 > 0,7242$, maka diisi dengan 0

$f_{21} = 1 > 0,7242$, maka diisi dengan 1

Sehingga matriks *domain concordance* (f) didapatkan seperti berikut :

$$f = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Sedangkan untuk mengisi nilai dari matriks *domain discordance* (g) adalah sebagai berikut :

g_{12} = jika pada $D_{12} \leq \underline{d}$ maka isi dengan nilai 1, apabila tidak memenuhi isi dengan nilai 0

Jadi

$g_{12} = 0 \leq 0,7033$, maka diisi dengan 1

$g_{13} = 0 \leq 0,7033$, maka diisi dengan 1

$g_{14} = 0,7077 \leq 0,7033$, maka diisi dengan 0

$g_{15} = 0,4980 \leq 0,7033$, maka diisi dengan 1

$g_{21} = 1 \leq 0,7033$, maka diisi dengan 0

Sehingga matriks *domain discordance* didapatkan seperti berikut :

$$g = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

3.2.4.11 Menentukan *aggregate dominance* matriks

Aggregate dominance matriks dapat diselesaikan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$e_{12} = f_{12} \times g_{12} = 1 \times 1 = 1$$

$$e_{13} = f_{13} \times g_{13} = 1 \times 1 = 1$$

$$e_{14} = f_{14} \times g_{14} = 1 \times 0 = 0$$

$$e_{15} = f_{15} \times g_{15} = 1 \times 1 = 1$$

$$e_{21} = f_{21} \times g_{21} = 0 \times 0 = 0$$

sehingga *aggregate dominance* matriks (e) adalah sebagai berikut

$$e = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

3.2.4.12 Eliminasi alternatif yang *less favourable*

Pada proses eliminasi alternatif yang *less favourable*, awalnya *aggregate dominance* matriks (e) dijumlahkan tiap baris, kemudian hasil dari penjumlahan dilihat, apabila hasilnya 0 maka alternatif tersebut tidak digunakan. Perhitungan eliminasi alternatif *less favourable* adalah sebagai berikut :

$$\text{Alternatif 1 : Baris 1} = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0$$

$$\text{Alternatif 2 : Baris 2} = 1 + 0 + 0 + 0 + 0 = 1$$

$$\text{Alternatif 3 : Baris 3} = 1 + 0 + 0 + 0 + 1 = 2$$

$$\text{Alternatif 4 : Baris 4} = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0$$

$$\text{Alternatif 5 : Baris 5} = 1 + 0 + 0 + 0 + 0 = 1$$

Dari perhitungan diatas maka, alternatif yang digunakan adalah alternatif 2, 3 dan 5.

3.2.4.13 Memasukkan data sekolah

Setelah ditemukan alternatif-alternatif yang sesuai dengan kriteria, kemudian dimasukkan data sekolah yang memenuhi kriteria tersebut seperti pada Tabel 3.12

Tabel 3.12 Data sekolah yang sesuai dengan kriteria

	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅
A ₂	4.0000	1.0652	1.0000	2.0000	1.0000
A ₃	4.0000	0.7880	1.0000	1.0000	2.0000
A ₅	3.0000	0.0000	1.0000	1.0000	2.0000

3.2.4.14 Menentukan matriks keputusan yang ternormalisasi

Pada proses ini untuk menentukan matriks keputusan yang ternormalisasi (r), dapat diselesaikan dengan perhitungan berikut :

$$r_{11} = \frac{A_2 K_1}{\sqrt{A_2 K_1^2 + A_3 K_1^2 + A_5 K_1^2}} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 4^2 + 3^2}} = 0,6246$$

$$r_{21} = \frac{A_3 K_1}{\sqrt{A_2 K_1^2 + A_3 K_1^2 + A_5 K_1^2}} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 4^2 + 3^2}} = 0,6246$$

$$r_{31} = \frac{A_4 K_1}{\sqrt{A_2 K_1^2 + A_3 K_1^2 + A_5 K_1^2}} = \frac{3}{\sqrt{4^2 + 4^2 + 3^2}} = 0,4685$$

$$r_{12} = \frac{A_2 K_2}{\sqrt{A_2 K_2^2 + A_3 K_2^2 + A_5 K_2^2}} = \frac{5}{\sqrt{1,065^2 + 0,7880^2 + 0^2}} = 0,8039$$

Sehingga matriks keputusan yang ternormalisasi (r) yang di dapat adalah sebagai berikut :

$$r = \begin{bmatrix} 0,6246 & 0,8039 & 1,0000 & 0,8164 & 0,3333 \\ 0,6246 & 0,5947 & 1,0000 & 0,4082 & 0,6667 \\ 0,4685 & 0,0000 & 1,0000 & 0,4082 & 0,6667 \end{bmatrix}$$

3.2.4.15 Menghitung matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot

Pada proses ini untuk menghitung matriks keputusan ternormalisasi terbobot (Y) dapat dilihat pada perhitungan berikut :

$$Y_{11} = r_{11} \times W_1 = 0,6246 \times 0,0828 = 0,0517$$

$$Y_{21} = r_{21} \times W_1 = 0,6246 \times 0,0828 = 0,0517$$

$$Y_{31} = r_{31} \times W_1 = 0,4685 \times 0,0828 = 0,0387$$

$$Y_{12} = r_{12} \times W_2 = 0,8039 \times 0,1304 = 0,1048$$

Sehingga matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot (Y) yang didapat adalah sebagai berikut :

$$Y = \begin{bmatrix} 0,0517 & 0,1048 & 0,1208 & 0,1867 & 0,1162 \\ 0,0517 & 0,0775 & 0,1208 & 0,0933 & 0,2325 \\ 0,0387 & 0,0000 & 0,1208 & 0,0933 & 0,2325 \end{bmatrix}$$

3.2.4.16 Menghitung matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif

Pada proses ini untuk menghitung matriks solusi ideal positif dapat dilakukan dengan mencari nilai tertinggi dari matriks keputusan ternormalisasi berbobot tiap kolom, sehingga matriks solusi ideal positif yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3.13

Tabel 3.13 Matriks solusi ideal positif

	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅
A ⁺	0,05172	0,1048	0,1208	0,1867	0,2325

Sedangkan matriks solusi ideal negatif dapat dilakukan dengan mencari nilai terendah dari matriks keputusan ternormalisasi berbobot tiap kolom, sehingga matriks solusi ideal negatif yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3.14

Tabel 3.14 Matriks solusi ideal negatif

	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅
A ⁻	0,0387	0	0,1208	0,9337	0,1162

3.2.4.17 Menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif

Menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dapat dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut

Nilai D⁺ pada alternatif 2 adalah

$$\sqrt{(0,0517 - 0,0517)^2 + (0,1048 - 0,1048)^2 + (0,1208 - 0,1208)^2 + (0,1867 - 0,1867)^2 + (0,2325 - 0,1162)^2} = 0,1168$$

Nilai D⁺ pada alternatif 3 adalah

$$\sqrt{(0,0517 - 0,0517)^2 + (0,1048 - 0,0775)^2 + (0,1208 - 0,1208)^2 + (0,1867 - 0,0933)^2 + (0,2325 - 0,2325)^2} = 0,0937$$

Nilai D⁺ pada alternatif 5 adalah

$$\sqrt{(0,0517 - 0,0387)^2 + (0,1048 - 0)^2 + (0,1208 - 0,1208)^2 + (0,1867 - 0,0933)^2 + (0,2325 - 0,2523)^2} = 0,0943$$

Nilai D⁻ pada alternatif 2 adalah

$$\sqrt{(0,0517 - 0,0387)^2 + (0,1048 - 0)^2 + (0,1208 - 0,1208)^2 + (0,1867 - 0,0933)^2 + (0,1162 - 0,1162)^2} = 0,1410$$

Nilai D⁻ pada alternatif 3 adalah

$$\sqrt{(0,0517 - 0,0387)^2 + (0,0775 - 0)^2 + (0,1208 - 0,1208)^2 + (0,0933 - 0,0933)^2 + (0,2325 - 0,1162)^2} = 0,1403$$

Nilai D⁻ pada alternatif 5 adalah

$$\sqrt{(0,0387 - 0,0387)^2 + (0 - 0)^2 + (0,1208 - 0,1208)^2 + (0,0933 - 0,0933)^2 + (0,2325 - 0,1162)^2} = 0,1163$$

3.2.4.18 Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif

Menghitung nilai prefensi (V) untuk setiap alternatif dapat dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut:

$V_2 = \text{Nilai } D^- \text{ pada alternatif 2} / (\text{Nilai } D^+ \text{ pada alternatif 2} + \text{Nilai } D^- \text{ pada alternatif 2})$

$V_2 = 0,1410 / (0,1168 + 0,1410)$

$V_2 = 1,3484$

$V_3 = \text{Nilai } D^- \text{ pada alternatif 3} / (\text{Nilai } D^+ \text{ pada alternatif 3} + \text{Nilai } D^- \text{ pada alternatif 3})$

$V_3 = 0,0937 / (0,1403 + 0,0937)$

$V_3 = 1,6377$

$V_5 = \text{Nilai } D^- \text{ pada alternatif 5} / (\text{Nilai } D^+ \text{ pada alternatif 5} + \text{Nilai } D^- \text{ pada alternatif 5})$

$V_5 = 0,1163 / (0,0943 + 0,1163)$

$V_5 = 1,3495$

Berdasarkan nilai preverensi (V) tiap alternatif yang diurutkan dari nilai preverensi terbesar ke nilai preverensi yang terkecil, dapat ditarik kesimpulan sistem akan memberikan rekomendasi sebagai berikut :

Rekomendasi 1 : $V_2 : 1,6377$: Alternatif 3 : SMAN 2 Malang

Rekomendasi 2 : $V_3 : 1,3495$: Alternatif 5 : SMAN 1 Malang

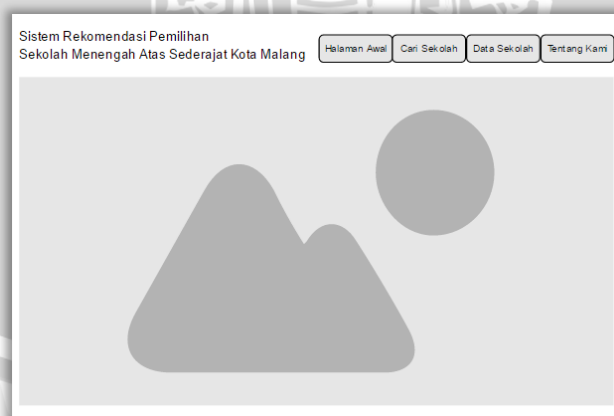
Rekomendasi 3 : $V_5 : 1,3484$: Alternatif 2 : SMAN 9 Malang

3.2.5 Perancangan *user interface*

Pada perancangan *user interface* akan dibahas mengenai rancangan *user interface* yang akan dibuat. Rancangan *user interface* dalam sistem ini terdiri dari 6 tampilan, yaitu, halaman awal, cari sekolah, hasil rekomendasi sekolah, data sekolah, data rincian sekolah, dan tentang kami.

3.2.5.1 Halaman awal

Halaman Awal adalah tampilan awal ketika sistem diakses. Rancangan *user interface* halaman awal dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Rancangan halaman awal

3.2.5.2 Tampilan cari sekolah

Cari Sekolah berfungsi untuk input data pribadi yang akan di proses menggunakan metode AHP Electre Topsis. Data yang diinputkan adalah data nama, alamat, pilihan sekolah lanjutan (SMA Negeri, SMA Swasta, SMK Negeri,

Gambar 3.7 Rancangan tampilan halaman cari sekolah

3.2.5.3 Hasil rekomendasi sekolah

Hasil Rekomendasi Sekolah adalah tampilan hasil rekomendasi sekolah yang telah di proses dari inputan pengguna. Rancangan *user interface* Tampilan Hasil Rekomendasi Sekolah dapat dilihat pada Gambar 3.8.

3.2.5.4 Data sekolah

Data sekolah adalah tampilan pilihan sekolah yang ada di kota malang yang dikelompokkan seperti SMA Negeri, SMA Swasta, SMK Negeri, SMK Swasta. Rancangan *user interface* Data Sekolah dapat dilihat pada Gambar 3.9.

Sistem Rekomendasi Pemilihan Sekolah Menengah Atas Sederajat Kota Malang			Halaman Awal	Cari Sekolah	Data Sekolah	Tentang Kami
Rekomendasi Sekolah						
▼ No	▼ Nama	▼ Alamat				
1	SMAN 1	JL. TUGU UTARA 1 MALANG				
2	SMAN 2	JL. LAKS. MARTADINATA 84 MALANG				
3	SMAN 3	JL. SULTAN AGUNG UTARA NO. 7 MALANG				
4	SMAN 4	JL. TUGU UTARA I NO. 1 MALANG				

Gambar 3.8 Rancangan tampilan halaman hasil rekomendasi sekolah

Sistem Rekomendasi Pemilihan Sekolah Menengah Atas Sederajat Kota Malang			Halaman Awal	Cari Sekolah	Data Sekolah	Tentang Kami
Data Sekolah						
▼ No	▼ Nama	▼ Alamat				
1	SMAN 1	JL. TUGU UTARA 1 MALANG				
2	SMAN 2	JL. LAKS. MARTADINATA 84 MALANG				
3	SMAN 3	JL. SULTAN AGUNG UTARA NO. 7 MALANG				
4	SMAN 4	JL. TUGU UTARA I NO. 1 MALANG				

Gambar 3.9 Rancangan tampilan halaman data sekolah

3.2.5.5 Data rincian sekolah

Data rincian sekolah adalah tampilan dimana informasi sebuah sekolah ditampilkan. Rancangan *user interface* data rincian sekolah dapat dilihat pada Gambar 3.10.

3.2.5.6 Tentang kami

Tentang kami adalah tampilan informasi tentang pembuat sistem informasi yang bertujuan agar pengguna dapat memberikan masukan kepada

pembuat sistem. Rancangan *user interface* tentang kami dapat dilihat pada Gambar 3.11.

Sistem Rekomendasi Pemilihan
Sekolah Menengah Atas Sederajat Kota Malang

Halaman Awal Cari Sekolah Data Sekolah Tentang Kami

SMK Negeri 3 Malang

NPSN	:	
NAMA SEKOLAH	:	
ALAMAT SEKOLAH	:	
RAYON	:	
JURUSAN	:	
PRESTASI SEKOLAH	:	
FASILITAS SEKOLAH	:	
EKSTRAKULIKULER SEKOLAH	:	

Gambar 3.10 Rancangan tampilan halaman data rincian sekolah

Sistem Rekomendasi Pemilihan
Sekolah Menengah Atas Sederajat Kota Malang

Halaman Awal Cari Sekolah Data Sekolah Tentang Kami

Tentang Kami



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Nama
IBNU AQLI

Nomor Telepon
082132133141

Email
ibnuaqli99@gmail.com

Gambar 3.11 Rincian tampilan halaman tentang kami

3.2.6 Perancangan uji coba

Pada perancangan uji coba akan dibahas mengenai rancangan uji coba yang akan dilakukan setelah sistem telah berhasil diimplementasikan. Rancangan uji coba bertujuan untuk mencari akurasi sistem dalam memberikan rekomendasi sekolah kepada pengguna.

Uji coba yang akan dilaksanakan adalah membandingkan keluaran rekomendasi dari sistem dengan data yang dimiliki oleh penulis, data yang dimiliki

oleh penulis diperoleh dari data kuisioner yang disebar ke beberapa pengguna, kuisioner tersebut meminta data pengguna berupa :

1. Nama
2. Alamat tempat tinggal
3. Pilihan sekolah lanjutan (SMA Negeri/SMA Swasta/SMK Negeri/SMK Swasta)
4. Jurusan
5. Nilai NUN dan nilai semestr 1 sampai dengan 5 dari mata pelajaran matematika, bahasa indonesia, bahas inggris, dan ilmu pengetahuan alam
6. Prestasi sekolah yang diinginkan oleh pengguna
7. Ekstrakurikuler yang diinginkan pengguna
8. Fasilitas sekolah yang diinginkan pengguna
9. Urutan kriteria dari yang terpenting sampai dengan kurang penting menurut pengguna
10. Sekolah saat ini

Setelah data didapat, data diinputkan ke dalam sistem dan dibandingkan dengan data kuisioner, apabila data yang direkomendasikan oleh sistem banyak yang sesuai dengan data sekolah saat ini pada kuisioner, maka akurasi sistem semakin tinggi.

BAB 4 IMPLEMENTASI

4.1 Implementasi algoritma

Pada subbab ini akan dijelaskan mengenai tahapan sistem dalam menghasilkan rekomendasi sekolah berdasarkan metodologi yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Penjelasan mengenai tahapan tersebut akan memuat potongan *source code* dalam bahasa PHP.

4.1.1 Algoritma metode AHP

Metode AHP digunakan untuk mencari bobot tiap kriteria yang digunakan untuk tahap berikutnya. Tahapan - tahapan dalam metode AHP adalah sebagai berikut

4.1.1.1 Membuat matriks perbandingan berpasangan

Pembuatan matriks perbandingan keputusan tidak memiliki algoritma, karena data matriks perbandingan keputusan telah disimpan dalam database. Proses dalam tahapan ini hanya mengambil data dari database.

4.1.1.2 Normalisasi matriks kriteria

Langkah-langkah dalam fase normalisasi matriks kriteria adalah sebagai berikut:

1. Menjumlahkan tiap kolom pada matriks perbandingan keputusan

Tiap kolom pada matriks perbandingan keputusan dijumlahkan untuk melakukan proses normalisasi matriks perbandingan keputusan. Potongan kode program pada proses menjumlahkan tiap kolom pada matriks perbandingan keputusan dapat dilihat pada Gambar 4.1.

```

1  $jumlahKolomKriteria = array();
2  $jumlahKolomKriteria[0]=$_SESSION['dbPerbandingan'][0]-
   >K1+$_SESSION['dbPerbandingan'][1]-
   >K1+$_SESSION['dbPerbandingan'][2]-
   >K1+$_SESSION['dbPerbandingan'][3]-
   >K1+$_SESSION['dbPerbandingan'][4]->K1;
3  $jumlahKolomKriteria[1]=$_SESSION['dbPerbandingan'][0]-
   >K2+$_SESSION['dbPerbandingan'][1]-
   >K2+$_SESSION['dbPerbandingan'][2]-
   >K2+$_SESSION['dbPerbandingan'][3]-
   >K2+$_SESSION['dbPerbandingan'][4]->K2;
4  $jumlahKolomKriteria[2]=$_SESSION['dbPerbandingan'][0]-
   >K3+$_SESSION['dbPerbandingan'][1]-
   >K3+$_SESSION['dbPerbandingan'][2]-
   >K3+$_SESSION['dbPerbandingan'][3]-
   >K3+$_SESSION['dbPerbandingan'][4]->K3;
5  $jumlahKolomKriteria[3]=$_SESSION['dbPerbandingan'][0]-
   >K4+$_SESSION['dbPerbandingan'][1]-
   >K4+$_SESSION['dbPerbandingan'][2]-
   >K4+$_SESSION['dbPerbandingan'][3]-
   >K4+$_SESSION['dbPerbandingan'][4]->K4;

```

```

6  $jumlahKolomKriteria[4]=$_SESSION['dbPerbandingan'][0]-
   >K5+$_SESSION['dbPerbandingan'][1]-
   >K5+$_SESSION['dbPerbandingan'][2]-
   >K5+$_SESSION['dbPerbandingan'][3]-
   >K5+$_SESSION['dbPerbandingan'][4]->K5;
7  return $jumlahKolomKriteria;

```

Gambar 4.1 Source code menjumlahkan tiap kolom pada matriks perbandingan keputusan

Keterangan Gambar 4.1 *source code* menjumlahkan tiap kolom pada matriks perbandingan keputusan:

- Baris 1 : Inisialisasi variabel jumlahKolomKriteria berupa array yang digunakan untuk menyimpan nilai jumlah kolom tiap kriteria.
- Baris 2 - 6 : Menghitung jumlah nilai tiap kolom kriteria.

2. Normalisasi matriks perbandingan keputusan

Proses normalisasi matriks perbandingan keputusan dilakukan dengan membandingkan tiap nilai pada matriks perbandingan keputusan dengan jumlah kolom matriks perbandingan keputusan. Potongan kode program pada proses normalisasi matriks perbandingan keputusan dapat dilihat pada Gambar 4.2.

```

1  $normalisasi=array();
2  for($ulang=0;$ulang<5;$ulang++){
3  $normalisasi[$ulang][0]=$_SESSION['dbPerbandingan'][$ulang]
   ->K1/$_SESSION['jumlahKolomKriteria'][0];
4  $normalisasi[$ulang][1]=$_SESSION['dbPerbandingan'][$ulang]
   ->K2/$_SESSION['jumlahKolomKriteria'][1];
5  $normalisasi[$ulang][2]=$_SESSION['dbPerbandingan'][$ulang]
   ->K3/$_SESSION['jumlahKolomKriteria'][2];
6  $normalisasi[$ulang][3]=$_SESSION['dbPerbandingan'][$ulang]
   ->K4/$_SESSION['jumlahKolomKriteria'][3];
7  $normalisasi[$ulang][4]=$_SESSION['dbPerbandingan'][$ulang]
   ->K5/$_SESSION['jumlahKolomKriteria'][4];
8  }
9  return $normalisasi;

```

Gambar 4.2 Source normalisasi matriks perbandingan keputusan

Keterangan Gambar 4.2 *source code* normalisasi matriks perbandingan keputusan:

- Baris 1 : Inisialisasi variabel normalisasi berupa array yang digunakan untuk menyimpan nilai normalisasi.
- Baris 2 : Melakukan perulangan sebanyak kriteria untuk menghitung nilai normalisasi.
- Baris 3 - 8 : Menghitung normalisasi tiap kriteria.

4.1.1.3 Menghitung nilai bobot kriteria

Langkah-langkah dalam fase menghitung nilai bobot kriteria adalah sebagai berikut:

1. Menjumlahkan baris normalisasi matriks perbandingan keputusan

Tiap baris hasil dari normalisasi matriks keputusan dijumlahkan digunakan untuk proses menghitung bobot kriteria. Potongan kode program pada proses menjumlahkan baris hasil normalisasi matriks perbandingan keputusan dapat dilihat pada Gambar 4.3.

```

1  $jumlahBarisNormalisasi=array();
2  for($ulang=0;$ulang<5;$ulang++){
3  $jumlahBarisNormalisasi[$ulang]=$_SESSION['normalisasi'][$ulang][0]+$_SESSION['normalisasi'][$ulang][1]+$_SESSION['normalisasi'][$ulang][2]+$_SESSION['normalisasi'][$ulang][3]+$_SESSION['normalisasi'][$ulang][4];
4  }
5  return $jumlahBarisNormalisasi;
```

Gambar 4.3 Source code menjumlahkan baris normalisasi matriks perbandingan keputusan

Keterangan Gambar 4.3 *source code* menjumlahkan baris normalisasi matriks perbandingan keputusan:

- Baris 1 : Inisialisasi variabel jumlahBarisNormalisasi berupa array yang digunakan untuk menyimpan nilai jumlah baris normalisasi.
- Baris 2 : Melakukan perulangan sebanyak kriteria untuk menghitung nilai jumlah baris normalisasi.
- Baris 3 : Menghitung jumlah baris normalisasi.

2. Menjumlahkan jumlah baris normalisasi matriks perbandingan keputusan

Setelah jumlah tiap baris hasil dari normalisasi matriks perbandingan keputusan telah ditemukan, maka tahap berikutnya adalah menjumlahkan tiap baris hasil dari normalisasi matriks perbandingan keputusan tadi. Potongan kode program pada proses menjumlahkan jumlah baris hasil normalisasi matriks perbandingan keputusan dapat dilihat pada Gambar 4.4.

Keterangan Gambar 4.4 *source code* menjumlahkan jumlah baris normalisasi matriks perbandingan keputusan:

- Baris 1 : Menghitung jumlah dari jumlah baris normalisasi yang disimpan pada variabel totalJumlahBarisNormalisasi.

1	<code>\$totalJumlahBarisNormalisasi=\$_SESSION['jumlahBarisNormalisasi'][0]+\$SESSION['jumlahBarisNormalisasi'][1]+\$SESSION['jumlahBarisNormalisasi'][2]+\$SESSION['jumlahBarisNormalisasi'][3]+\$SESSION['jumlahBarisNormalisasi'][4];</code>
2	<code>return \$totalJumlahBarisNormalisasi;</code>

Gambar 4.4 Source code menjumlahkan jumlah baris normalisasi matriks perbandingan keputusan

3. Menghitung bobot kriteria

Menghitung bobot kriteria dilakukan dengan membandingkan jumlah baris hasil normalisasi matriks perbandingan keputusan dengan jumlah dari seluruh jumlah baris hasil normalisasi matriks perbandingan keputusan. Potongan kode program pada proses menghitung bobot kriteria dapat dilihat pada Gambar 4.5.

1	<code>\$pembobotanKriteria=array();</code>
2	<code>for(\$ulang=0;\$ulang<5;\$ulang++){</code>
3	<code>\$pembobotanKriteria[\$ulang]=\$SESSION['jumlahBarisNormalisasi'][\$ulang]/\$SESSION['totalJumlahBarisNormalisasi'];</code>
4	<code>}</code>
5	<code>return \$pembobotanKriteria;</code>

Gambar 4.5 Source code menghitung bobot kriteria

Keterangan Gambar 4.5 source code menghitung bobot kriteria:

- Baris 1 : Inisialisasi variabel pembobotanKriteria berupa array yang digunakan untuk menyimpan nilai bobot kriteria.
- Baris 2 : Melakukan perulangan sebanyak kriteria untuk menghitung nilai bobot kriteria.
- Baris 3 : Menghitung nilai bobot kriteria.

4.1.1.4 Mengukur konsentrasi

Langkah-langkah dalam fase menghitung nilai bobot kriteria adalah sebagai berikut:

1. Menghitung nilai Ax

Menghitung nilai Ax dilakukan dengan mengkalikan tiap nilai pada matriks perbandingan keputusan dengan nilai bobot tiap kriteria. Potongan kode program pada proses menghitung nilai Ax dapat dilihat pada Gambar 4.6.

1	<code>\$Ax=array();</code>
2	<code>for(\$ulang=0;\$ulang<5;\$ulang++){</code>
3	<code>\$Ax[\$ulang]=(\$SESSION['dbPerbandingan'][\$ulang]->K1*\$SESSION['bobotKriteria'][0])+(\$SESSION['dbPerbandingan'][\$ulang]->K2*\$SESSION['bobotKriteria'][1])+(\$SESSION['dbPerbandin</code>

	<pre> gan'][\$ulang]- >K3*\$SESSION['bobotKriteria'][2])+(\$SESSION['dbPerbandin gan'][\$ulang]- >K4*\$SESSION['bobotKriteria'][3])+(\$SESSION['dbPerbandin gan'][\$ulang]->K5*\$SESSION['bobotKriteria'][4]); 4 } 5 return \$Ax;</pre>
--	--

Gambar 4.6 Source code menghitung nilai Ax

Keterangan Gambar 4.6 source code menghitung nilai Ax:

- Baris 1 : Inisialisasi variabel Ax berupa array yang digunakan untuk menyimpan nilai Ax.
- Baris 2 : Melakukan perulangan sebanyak kriteria untuk menghitung nilai Ax.
- Baris 3 : Menghitung nilai Ax.

2. Menghitung lamda max

Menghitung lamda max dilakukan dengan menjumlahkan hasil perbandingan dari nilai Ax dengan bobot tiap kriteria. Potongan kode program pada proses menghitung lamda max dapat dilihat pada Gambar 4.7.

1	<pre> \$lamdaMax = ((\$SESSION['Ax'][0]/\$SESSION['bobotKriteria'][0])+(\$SES SION['Ax'][1]/\$SESSION['bobotKriteria'][1])+(\$SESSION['A x'][2]/\$SESSION['bobotKriteria'][2])+(\$SESSION['Ax'][3]/ \$SESSION['bobotKriteria'][3])+(\$SESSION['Ax'][4]/\$SESSI ON['bobotKriteria'][4]))/5;</pre>
2	<pre> return \$lamdaMax;</pre>

Gambar 4.7 Source code menghitung lamda max

Keterangan Gambar 4.7 source code menghitung lamda max:

- Baris 1 : Menghitung nilai lamda max yang disimpan pada variabel lamdaMax.

3. Menghitung konsenstrasi CI

Menghitung konsentrasi CI dilakukan dengan cara nilai lamda max dikurangi dengan banyaknya kriteria kemudian dibagi dengan banyaknya kriteria dikurangi satu. Potongan kode program pada proses menghitung konsentrasi CI dapat dilihat pada Gambar 4.8.

1	<pre> \$konsentrasiCI = (\$SESSION['lamdaMax']-5)/4;</pre>
2	<pre> return \$konsentrasiCI;</pre>

Gambar 4.8 Source code menghitung konsenstrasi CI

Keterangan Gambar 4.8 source code menghitung konsentrasi CI:

- Baris 1 : Menghitung konsentrasi CI yang disimpan pada variabel konsentrasiCI.

4. Menghitung konsentrasi CR

Menghitung konsentrasi CR dilakukan dengan membandingkan nilai CI dengan 1.12. Potongan kode program pada proses menghitung konsentrasi CR dapat dilihat pada Gambar 4.9.

1	\$konsentrasiCR = \$_SESSION['CI']/1.12;
2	return \$konsentrasiCR;

Gambar 4.9 Source code menghitung konsentrasi CR

Keterangan Gambar 4.9 *source code* menghitung konsentrasi CR:

- Baris 1 : Menghitung konsentrasi CR yang disimpan pada variabel konsentrasiCR.

4.1.2 Algoritma metode Electre

Metode electre digunakan untuk mengelompokkan alternatif-alternatif yang sesuai dan tidak sesuai dengan kriteria. Tahapan - tahapan dalam metode electre adalah sebagai berikut.

4.1.2.1 Normalisasi matriks keputusan

Normalisasi matriks keputusan dilakukan dengan cara membagi tiap alternatif dengan nilai akar dari jumlah kuadrat nilai pada tiap kolom alternatif. Potongan kode program pada proses normalisasi matriks keputusan dapat dilihat pada Gambar 4.10.

1	\$jumlahKolom1 = 0;
2	for(\$ulang=0;\$ulang<count(\$_SESSION['dataYgDipakai']);\$ulang++){
3	\$jumlah=\$jumlahKolom1+pow(\$_SESSION['dataYgDipakai'][\$ulang][1],
4	2);
5	\$jumlahKolom1=\$jumlah;
6	\$penyebutK1=sqrt(\$jumlahKolom1);
7	\$jumlahKolom2 = 0;
8	for(\$ulang=0;\$ulang<count(\$_SESSION['dataYgDipakai']);\$ulang++){
9	\$jumlah=\$jumlahKolom2+pow(\$_SESSION['dataYgDipakai'][\$ulang][2],
10	2);
11	\$jumlahKolom2=\$jumlah;
12	\$penyebutK2=sqrt(\$jumlahKolom2);
13	\$jumlahKolom3 = 0;
14	for(\$ulang=0;\$ulang<count(\$_SESSION['dataYgDipakai']);\$ulang++){
15	\$jumlah=\$jumlahKolom3+pow(\$_SESSION['dataYgDipakai'][\$ulang][3],
	2);

```

16 $jumlahKolom3=$jumlah;
17 }
18 $penyebutK3=sqrt($jumlahKolom3);
19 $jumlahKolom4 = 0;
20 for($ulang=0;$ulang<count($_SESSION['dataYgDipakai']);$ulang++){
21 $jumlah=$jumlahKolom4+pow($_SESSION['dataYgDipakai'][$ulang][4],
22 2);
23 $jumlahKolom4=$jumlah;
24 }
25 $penyebutK4=sqrt($jumlahKolom4);
26 $jumlahKolom5 = 0;
27 for($ulang=0;$ulang<count($_SESSION['dataYgDipakai']);$ulang++){
28 $jumlah=$jumlahKolom5+pow($_SESSION['dataYgDipakai'][$ulang][5],
29 2);
30 $jumlahKolom5=$jumlah;
31 }
32 $penyebutK5=sqrt($jumlahKolom5);
33 $normalisasiMatriksAlternatif=array();
34 for($ulang=0;$ulang<count($_SESSION['dataYgDipakai']);$ulang++){
35 $temp
36 =
array($_SESSION['dataYgDipakai'][$ulang][1]/$penyebutK1,$_SESSION[
'dataYgDipakai'][$ulang][2]/$penyebutK2,$_SESSION['dataYgDipakai']
[$ulang][3]/$penyebutK3,$_SESSION['dataYgDipakai'][$ulang][4]/$pen
yebutK4,$_SESSION['dataYgDipakai'][$ulang][5]/$penyebutK5);
37 array_push($normalisasiMatriksAlternatif, $temp);
38 }
39 return $normalisasiMatriksAlternatif;

```

Gambar 4.10 Source code normalisasi matriks keputusan

Keterangan Gambar 4.10 source code normalisasi matriks keputusan:

- Baris 1 : Inisialisasi variable jumlahKolom1 untuk menyimpan nilai jumlah kolom baris 1.
- Baris 2 : Melakukan perulangan sebanyak alternatif yang digunakan.
- Baris 3 : Menjumlahkan nilai pada kolom 1 matriks keputusan.
- Baris 4 : Menyimpan nilai jumlah kolom 1 ke variabel jumlahKolom1.
- Baris 6 : Menghitung nilai penyebut kriteria 1.
- Baris 7 : Inisialisasi variable jumlahKolom2 untuk menyimpan nilai jumlah kolom baris 2.
- Baris 8 : Melakukan perulangan sebanyak alternatif yang digunakan.
- Baris 9 : Menjumlahkan nilai pada kolom 2 matriks keputusan.
- Baris 10 : Menyimpan nilai jumlah kolom 2 ke variabel jumlahKolom2.

- Baris 12 : Menghitung nilai penyebut kriteria 2.
- Baris 13 : Inisialisasi variable jumlahKolom3 untuk menyimpan nilai jumlah kolom baris 3.
- Baris 14 : Melakukan perulangan sebanyak alternatif yang digunakan.
- Baris 15 : Menjumlahkan nilai pada kolom 3 matriks keputusan.
- Baris 16 : Menyimpan nilai jumlah kolom 3 ke variabel jumlahKolom3.
- Baris 18 : Menghitung nilai penyebut kriteria 3.
- Baris 19 : Inisialisasi variable jumlahKolom4 untuk menyimpan nilai jumlah kolom baris 4.
- Baris 20 : Melakukan perulangan sebanyak alternatif yang digunakan.
- Baris 21 : Menjumlahkan nilai pada kolom 4 matriks keputusan.
- Baris 22 : Menyimpan nilai jumlah kolom 4 ke variabel jumlahKolom4.
- Baris 24 : Menghitung nilai penyebut kriteria 4.
- Baris 25 : Inisialisasi variable jumlahKolom5 untuk menyimpan nilai jumlah kolom baris 5.
- Baris 26 : Melakukan perulangan sebanyak alternatif yang digunakan.
- Baris 27 : Menjumlahkan nilai pada kolom 5 matriks keputusan.
- Baris 28 : Menyimpan nilai jumlah kolom 5 ke variabel jumlahKolom5.
- Baris 30 : Menghitung nilai penyebut kriteria 5.
- Baris 31 : Inisialisasi variabel normalisasiMatriksAlternatif untuk menyimpan nilai normalisasi.
- Baris 32 : Melakukan perulangan sebanyak alternatif yang digunakan
- Baris 33 : Melakukan perhitungan normalisasi yang disimpan dalam array temp
- Baris 34 : Memasukkan array temp ke dalam array normalisasiMatriksAlternatif

4.1.2.2 Pembobotan normalisasi matriks keputusan

Pembobotan normalisasi matriks keputusan dilakukan dengan mengkalikan tiap nilai normalisasi matriks keputusan dengan nilai pembobotan pada metode AHP. Potongan kode program pada proses pembobotan normalisasi matriks keputusan dapat dilihat pada Gambar 4.11.

```

1 $pembobotanMatriksNormalisasi = array();
2 for ($ulang=0; $ulang<count($_SESSION['dataYgDipakai']); $ulang++) {
3     $temp
    array($_SESSION['normalisasiMatriksAlternatif'][$ulang][0]*$_SESSI
    ON['bobotKriteria'][0], $_SESSION['normalisasiMatriksAlternatif'][$
    ulang][1]*$_SESSION['bobotKriteria'][1], $_SESSION['normalisasiMatr

```



```

1     iksAlternatif'][$ulang][2]*$_SESSION['bobotKriteria'][2],$_SESSION
2     ['normalisasiMatriksAlternatif'][$ulang][3]*$_SESSION['bobotKriter
3     ia'][3],$_SESSION['normalisasiMatriksAlternatif'][$ulang][4]*$_SES
4     SION['bobotKriteria'][4]);
5
6     array_push($pembobotanMatriksNormalisasi, $temp);
7
8     }
9
10    return $pembobotanMatriksNormalisasi;

```

Gambar 4.11 Source code menghitung pembobotan normalisasi matriks keputusan

Keterangan Gambar 4.11 *source code* menghitung pembobotan normalisasi matriks keputusan:

- Baris 1 : Inisialisasi variable pembobotanMatriksNormalisasi untuk menyimpan nilai pembobotan matriks normalisasi.
- Baris 2 : Melakukan perulangan sebanyak alternatif yang digunakan.
- Baris 3 : Melakukan perhitungan pembobotan matriks normalisasi yang disimpan dalam array temp.
- Baris 4 : Memasukkan array temp ke dalam array pembobotanMatriksNormalisasi.

4.1.2.3 Menentukan himpunan *concordance* dan *discordance*

Langkah-langkah dalam fase menentukan himpunan *concordance* dan *discordance* adalah sebagai berikut:

1. Menentukan himpunan *concordance*

Menentukan himpunan *concordance* dilakukan dengan membandingkan nilai-nilai pada hasil pembobotan normalisasi matriks keputusan. Potongan kode program pada proses menghitung *concordance* dapat dilihat pada Gambar 4.12.

```

1     $Concordance = array();
2     for($ca=0;$ca<count($_SESSION['dataYgDipakai']);$ca++){
3         for($cb=0;$cb<count($_SESSION['dataYgDipakai']);$cb++){
4             $simpan0=$ca." ".$cb;
5             if($_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$ca][0]>$_SES
6             SION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$cb][0]){
7                 $simpan1=1;
8             }else{
9                 $simpan1=0;
10            }
11            if($_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$ca][1]>$_SES
12            SION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$cb][1]){
13                $simpan2=1;
14            }else{

```

```

13  $simpan2=0;
14  }
15  if($_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$ca][2]>$_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$cb][2]){
16  $simpan3=1;
17  }else{
18  $simpan3=0;
19  }
20  if($_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$ca][3]>$_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$cb][3]){
21  $simpan4=1;
22  }else{
23  $simpan4=0;
24  }
25  if($_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$ca][4]>$_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$cb][4]){
26  $simpan5=1;
27  }else{
28  $simpan5=0;
29  }
30  $temp=array($simpan0,$simpan1,$simpan2,$simpan3,$simpan4,$simpan5);
31  array_push($Concordance, $temp);
32  }
33  }
34  return $Concordance;

```

Gambar 4.12 Source code menentukan himpunan concordance

Keterangan Gambar 4.12 source code menentukan himpunan concordance:

- Baris 1 : Inisialisasi variabel *Concordance* berupa array untuk menyimpan nilai himpunan *concordance*.
- Baris 2 - 3 : Pengulangan untuk menentukan posisi nilai yang akan dibandingkan.
- Baris 4 : Variabel *simpan0* digunakan untuk menyimpan parameter yang dibandingkan.
- Baris 5 - 9 : Melakukan perbandingan pada kolom kriteria 1 dan hasilnya disimpan dengan *simpan1*.
- Baris 10 - 14 : Melakukan perbandingan pada kolom kriteria 2 dan hasilnya disimpan dengan *simpan2*.
- Baris 15 -19 : Melakukan perbandingan pada kolom kriteria 3 dan hasilnya disimpan dengan *simpan3*.

- Baris 20 - 24 : Melakukan perbandingan pada kolom kriteria 4 dan hasilnya disimpan dengan *simpan4*.
- Baris 25 - 29 : Melakukan perbandingan pada kolom kriteria 5 dan hasilnya disimpan dengan *simpan5*.
- Baris 30 : Memasukkan nilai *simpan0 – 5* ke dalam array *temp*.
- Baris 31 : Memasukkan array *temp* ke dalam array *Concordance*.

2. Menentukan himpuna *discordance*

Menentukan himpunan *discordance* dilakukan dengan membandingkan nilai-nilai pada hasil pembobotan normalisasi matriks keputusan. Potongan kode program pada proses menghitung *discordance* dapat dilihat pada Gambar 4.13.

```

1  $Discordance = array();
2  for($sca=0;$sca<count($_SESSION['dataYgDipakai']);$sca++){
3  for($scb=0;$scb<count($_SESSION['dataYgDipakai']);$scb++){
4  $simpan0=$sca." ".$scb;
5  if($_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$sca][0]<$_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$scb][0]){
6  $simpan1=1;
7  }else{
8  $simpan1=0;
9  }
10 if($_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$sca][1]<$_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$scb][1]){
11 $simpan2=1;
12 }else{
13 $simpan2=0;
14 }
15 if($_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$sca][2]<$_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$scb][2]){
16 $simpan3=1;
17 }else{
18 $simpan3=0;
19 }
20 if($_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$sca][3]<$_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$scb][3]){
21 $simpan4=1;
22 }else{
23 $simpan4=0;
24 }

```



```

25  if($_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$ca][4]<$_SES
    SION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$cb][4]){
26      $simpan5=1;
27  }else{
28      $simpan5=0;
29  }
30  $temp=array($simpan0,$simpan1,$simpan2,$simpan3,$simpan4,$
    simpan5);
31  array_push($Discordance, $temp);
32  }
33  }
34  return $Discordance;

```

Gambar 4.13 Source code menentukan himpunan discordance

Keterangan gambar 4.13 source code menentukan himpunan discordance:

- Baris 1 : Inisialisasi variabel *Discordance* berupa array untuk menyimpan nilai himpunan discordance.
- Baris 2 - 3 : Pengulangan untuk menentukan posisi nilai yang akan dibandingkan.
- Baris 4 : Variabel simpan0 digunakan untuk menyimpan parameter yang dibandingkan.
- Baris 5 - 9 : Melakukan perbandingan pada kolom kriteria 1 dan hasilnya disimpan dengan simpan1.
- Baris 10 - 14 : Melakukan perbandingan pada kolom kriteria 2 dan hasilnya disimpan dengan simpan2.
- Baris 15 -19 : Melakukan perbandingan pada kolom kriteria 3 dan hasilnya disimpan dengan simpan3.
- Baris 20 - 24 : Melakukan perbandingan pada kolom kriteria 4 dan hasilnya disimpan dengan simpan4.
- Baris 25 - 29 : Melakukan perbandingan pada kolom kriteria 5 dan hasilnya disimpan dengan simpan5.
- Baris 30 : Memasukkan nilai simpan0-5 ke dalam array temp.
- Baris 31 : Memasukkan array temp ke dalam array *Discordance*.

4.1.2.4 Menghitung matriks concordance dan discordance

Langkah-langkah dalam fase menghitung matriks concordance dan discordance adalah sebagai berikut:

1. Menghitung matriks *concordance*

Matriks *concordance* digunakan untuk perhitungan berikutnya yakni menghitung matriks *domain concordance* dan matriks *domain discordance*. Potongan kode program pada proses menghitung matriks *concordance* dapat dilihat pada Gambar 4.14.

```

1  $matriksConcordance=array();
2  $temp1=array();
3  for($ca=0;$ca<count($_SESSION['dataYgDipakai']);$ca++){
4  for($cb=0;$cb<count($_SESSION['dataYgDipakai']);$cb++){
5  $temp1[$cb]=($_SESSION['concordance'][$ca+($cb*count($_SESSION['dataYgDipakai']))][1]*$_SESSION['bobotKriteria'][0]+$_SESSION['concordance'][$ca+($cb*count($_SESSION['dataYgDipakai']))][2]*$_SESSION['bobotKriteria'][1]+$_SESSION['concordance'][$ca+($cb*count($_SESSION['dataYgDipakai']))][3]*$_SESSION['bobotKriteria'][2]+$_SESSION['concordance'][$ca+($cb*count($_SESSION['dataYgDipakai']))][4]*$_SESSION['bobotKriteria'][3]+$_SESSION['concordance'][$ca+($cb*count($_SESSION['dataYgDipakai']))][5]*$_SESSION['bobotKriteria'][4]);
6  }
7  array_push($matriksConcordance, $temp1);
8  }
9  return $matriksConcordance;

```

Gambar 4.14 Source code menghitung matriks *concordance*

Keterangan gambar 4.14 source code menentukan matriks *concordance*:

- Baris 1 : Inisialisasi variabel *matriksConcordance* berupa array untuk menyimpan nilai matriks *concordance*.
- Baris 2 : Inisialisasi variabel *temp1* berupa array untuk penyimpanan sementara nilai matriks *concordance* per baris.
- Baris 3 - 4 : Pengulangan untuk menentukan posisi nilai yang akan digunakan.
- Baris 5 : Menghitung nilai matriks *concordance*.
- Baris 7 : Memasukkan array *temp1* ke dalam array *matriksConcordance*.

2. Menghitung matriks *discordance*

Matriks *discordance* digunakan untuk perhitungan berikutnya yakni menghitung matriks *domain concordance* dan matriks *domain discordance*. Potongan kode program pada proses menghitung matriks *discordance* dapat dilihat pada Gambar 4.15.


```

1  $matriksDiscordance=array();
2  $temp1=array();
3  for($ca=0;$ca<count($_SESSION['dataYgDipakai']);$ca++){
4  for($cb=0;$cb<count($_SESSION['dataYgDipakai']);$cb++){
5  $pembilang=max($_SESSION['discordance'][$ca+($cb*count($_SESSION['dataYgDipakai']))][1]*abs($_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$ca][0]-$_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$cb][0]),$_SESSION['discordance'][$ca+($cb*count($_SESSION['dataYgDipakai']))][2]*abs($_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$ca][1]-$_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$cb][1]),$_SESSION['discordance'][$ca+($cb*count($_SESSION['dataYgDipakai']))][3]*abs($_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$ca][2]-$_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$cb][2]),$_SESSION['discordance'][$ca+($cb*count($_SESSION['dataYgDipakai']))][4]*abs($_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$ca][3]-$_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$cb][3]),$_SESSION['discordance'][$ca+($cb*count($_SESSION['dataYgDipakai']))][5]*abs($_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$ca][4]-$_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$cb][4]));
6  $penyebut=
max(abs($_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$ca][0]-$_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$cb][0]),abs($_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$ca][1]-$_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$cb][1]),abs($_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$ca][2]-$_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$cb][2]),abs($_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$ca][3]-$_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$cb][3]),abs($_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$ca][4]-$_SESSION['pembobotanMatriksNormalisasi'][$cb][4]));
7  if($penyebut==0){
8  $temp1[$cb]=0;
9  }else{
10 $temp1[$cb]=$pembilang/$penyebut;
11 }
12 }
13 array_push($matriksDiscordance, $temp1);
14 }
15 return $matriksDiscordance;

```

Gambar 4.15 Source code menghitung matriks discordance

Keterangan gambar 4.15 source code menghitung matriks discordance:

- Baris 1 : Inisialisasi variabel *matriksDiscordance* berupa array untuk menyimpan nilai matriks discordance.
- Baris 2 : Inisialisasi variabel *temp1* berupa array untuk penyimpanan sementara nilai matriks discordance per baris.

- Baris 3 - 4 : Pengulangan untuk menentukan posisi nilai yang akan digunakan.
- Baris 5 : Menghitung nilai pembilang.
- Baris 6 : Menghitung nilai penyebut.
- Baris 7 - 8 : Memberikan nilai 0 apabila nilai penyebut sama dengan 0.
- Baris 9 - 11 : Melakukan perhitungan apabila nilai penyebut tidak sama dengan 0.
- Baris 13 : Memasukkan array temp1 ke dalam array matriks *Discordance*.

4.1.2.5 Menghitung matriks *domain concordance* dan *discordance*

Langkah-langkah dalam fase menghitung matriks *domain concordance* dan *discordance* adalah sebagai berikut:

1. Menghitung matriks *domain concordance*

Matriks *domain concordance* dapat dihitung dengan membandingkan matriks *concordance* dengan matriks *discordance*. Potongan kode program pada proses menghitung matriks *concordance* dapat dilihat pada Gambar 4.16.

```

1  $jumlahMatriksConcordance=0;
2  $domainConcordance=array();
3  for($ca=0;$ca<count($_SESSION['dataYgDipakai']);$ca++){
4  $jumlahbaris=0;
5  for($cb=0;$cb<count($_SESSION['dataYgDipakai']);$cb++){
6  $jumlah=$jumlahbaris+$_SESSION['matriksConcordance'][$cb][$ca];
7  $jumlahbaris=$jumlah;
8  }
9  $domainConcordance[$ca]=$jumlahbaris;
10 }
11 for($ca=0;$ca<count($_SESSION['dataYgDipakai']);$ca++){
12 $jumlah=$jumlahMatriksConcordance+$domainConcordance[$ca];
13 $jumlahMatriksConcordance=$jumlah;
14 }
15 $dConcordance=$jumlahMatriksConcordance/(count($_SESSION['dataYgDipakai'])*(count($_SESSION['dataYgDipakai'])-1));
16 $matriksDomainConcordance=array();
17 for($ca=0;$ca<count($_SESSION['dataYgDipakai']);$ca++){
18 for($cb=0;$cb<count($_SESSION['dataYgDipakai']);$cb++){

```

```

19  if($_SESSION['matriksConcordance'][$ca][$cb]>$dConcordance
    ){
20      $temp[$cb]=1;
21  }else{
22      $temp[$cb]=0;
23  }
24  }
25  array_push($matriksDomainConcordance,$temp);
26  }
27  return $matriksDomainConcordance;

```

Gambar 4.16 Source code menghitung matriks domain concordance

Keterangan gambar 4.16 source code menghitung matriks domain concordance:

- Baris 1 : Inisialisasi variabel jumlahMatriksConcordance berupa array untuk menyimpan nilai jumlah pada tiap kolom matriks concordance.
- Baris 2 : Inisialisasi variabel domainConcordance berupa array untuk menyimpan nilai jumlah masing-masing kolom matriks concordance.
- Baris 3 : Pengulangan sebanyak alternatif yang digunakan.
- Baris 4 : Inisialisasi variabel jumlahbaris untuk penyimpanan sementara.
- Baris 5 : Pengulangan sebanyak alternatif yang digunakan.
- Baris 6 : Menghitung jumlah dari nilai matriks concordance.
- Baris 7 : Memasukkan nilai jumlah dari nilai matriks concordance ke jumlahbaris.
- Baris 9 : Memasukkan nilai jumlahbaris dari nilai matriks concordance ke array domainConcordance.
- Baris 11 : Pengulangan sebanyak alternatif yang digunakan.
- Baris 12 : Menjumlahkan jumlah baris pada matriks concordance yang disimpan pada variabel domainConcordance.
- Baris 13 : Memasukkan nilai jumlah ke dalam variabel jumlahMatriksConcordance.

- Baris 15 : Menghitung nilai $\underline{c}$ yang disimpan pada variabel *dConcordance*.
- Baris 16 : Inisialisasi variabel matriks *DomainConcordance* berupa array untuk menyimpan nilai matriks *domain concordance*.
- Baris 17 - 18 : Pengulangan untuk menentukan posisi nilai yang akan digunakan.
- Baris 19 - 20 : Memberikan nilai 1 pada array temp apabila kriteria terpenuhi.
- Baris 21 - 23 : Memberikan nilai 0 pada array temp apabila kriteria tidak terpenuhi.
- Baris 25 : Memasukkan array temp ke dalam array matriks *DomainConcordance*.

2. Menghitung matriks *domain discordance*

Matriks *domain discordance* dapat dihitung dengan membandingkan matriks *concordance* dengan matriks *discordance*. Potongan kode program pada proses menghitung matriks *discordance* dapat dilihat pada Gambar 4.17.

```

1  $jumlahMatriksDiscordance=0;
2  $domainDiscordance=array();
3  for($ca=0;$ca<count($_SESSION['dataYgDipakai']);$ca++){
4  $jumlahbaris=0;
5  for($cb=0;$cb<count($_SESSION['dataYgDipakai']);$cb++){
6  $jumlah=$jumlahbaris+$_SESSION['matriksDiscordance'][$cb][$ca];
7  $jumlahbaris=$jumlah;
8  }
9  $domainDiscordance[$ca]=$jumlahbaris;
10 }
11 for($ca=0;$ca<count($_SESSION['dataYgDipakai']);$ca++){
12 $jumlah=$jumlahMatriksDiscordance+$domainDiscordance[$ca];
13 $jumlahMatriksDiscordance=$jumlah;
14 }
15 $dDiscordance=$jumlahMatriksDiscordance/(count($_SESSION['dataYgDipakai'])*(count($_SESSION['dataYgDipakai'])-1));
16 $matriksDomainDiscordance=array();
17 for($ca=0;$ca<count($_SESSION['dataYgDipakai']);$ca++){
18 for($cb=0;$cb<count($_SESSION['dataYgDipakai']);$cb++){
19 if($_SESSION['matriksDiscordance'][$ca][$cb]>$dDiscordance)
  {

```



```

20 $temp[$cb]=1;
21 }else{
22 $temp[$cb]=0;
23 }
24 }
25 array_push($matriksDomainDiscordance,$temp);
26 }
27 return $matriksDomainDiscordance;

```

Gambar 4.17 Source code menghitung matriks domain discordance

Keterangan gambar 4.17 *source code* menghitung matriks domain discordance:

- Baris 1 : Inisialisasi variabel *jumlahMatriksDiscordance* berupa array untuk menyimpan nilai jumlah pada tiap kolom matriks *discordance*.
- Baris 2 : Inisialisasi variabel *domainDiscordance* berupa array untuk menyimpan nilai jumlah masing-masing kolom matriks *discordance*.
- Baris 3 : Pengulangan sebanyak alternatif yang digunakan.
- Baris 4 : Inisialisasi variabel *jumlahbaris* untuk penyimpanan sementara.
- Baris 5 : Pengulangan sebanyak alternatif yang digunakan.
- Baris 6 : Menghitung jumlah dari nilai matriks *discordance*.
- Baris 7 : Memasukkan nilai jumlah dari nilai matriks *discordance* ke *jumlahbaris*.
- Baris 9 : Memasukkan nilai *jumlahbaris* dari nilai matriks *discordance* ke array *domainDiscordance*.
- Baris 11 : Pengulangan sebanyak alternatif yang digunakan.
- Baris 12 : Menjumlahkan jumlah baris pada matriks *discordance* yang disimpan pada variabel *domainDiscordance*.
- Baris 13 : Memasukkan nilai jumlah ke dalam variabel *jumlahMatriksDiscordance*.
- Baris 15 : Menghitung nilai d yang disimpan pada variabel *dDiscordance*.

- Baris 16 : Inisialisasi variabel matriks *DomainDiscordance* berupa array untuk menyimpan nilai matriks *domain discordance*.
- Baris 17 - 18 : Pengulangan untuk menentukan posisi nilai yang akan digunakan.
- Baris 19 - 20 : Memberikan nilai 1 pada array temp apabila kriteria terpenuhi.
- Baris 21 - 23 : Memberikan nilai 0 pada array temp apabila kriteria tidak terpenuhi.
- Baris 25 : Memasukkan array temp ke dalam array matriks *DomainDiscordance*.

4.1.2.6 Menghitung *aggregate dominance* matriks

Aggregate dominance Matriks dapat dihitung dengan mengkalikan matriks *domain concordance* dengan matriks *domain discordance*. Potongan kode program pada proses menghitung *aggregate dominance* matriks dapat dilihat pada Gambar 4.18.

```

1  $aggregateDominanceMatriks=array();
2  for($ca=0;$ca<count($_SESSION['dataYgDipakai']);$ca++){
3  for($cb=0;$cb<count($_SESSION['dataYgDipakai']);$cb++){
4  $temp[$cb]=$_SESSION['matriksDomainConcordance'][$ca][*$cb]*$_SESSI
ON['matriksDomainDiscordance'][$ca][*$cb];
5  }
6  $temp[$cb]= array_sum($temp);
7  array_push($aggregateDominanceMatriks,$temp);
8  $temp[$cb]=0;
9  }
10 return $aggregateDominanceMatriks;
```

Gambar 4.18 Source code menghitung *aggregate dominance* matriks

Keterangan Gambar 4.18 *source code* menghitung *aggregate dominance* matriks:

- Baris 1 : Inisialisasi variable *aggregateDominanceMatriks* untuk menyimpan nilai *aggregate dominance* matriks.
- Baris 2 - 3 : Pengulangan untuk menentukan posisi nilai yang akan digunakan.
- Baris 4 : Melakukan perhitungan *aggregate dominance* matriks yang disimpan dalam array temp.
- Baris 6 : Menjumlahkan nilai temp.
- Baris 7 : Memasukkan nilai temp ke dalam variabel *aggregateDominanceMatriks*.

4.1.2.7 Mengeliminasi alternatif

Pada proses ini dilakukan eliminasi alternatif yang aggregate dominancinya bernilai 0. Potongan kode program pada proses mengeliminasi alternatif dapat dilihat pada Gambar 4.19.

```

1  $BanyakDataTopsis=0;
2  $dataTopsis=array();
3  $index=0;
4  for($ca=0;$ca<count($_SESSION['dataYgDipakai']);$ca++){
5    if($_SESSION['aggregateDominanceMatriks'][$ca][count($_SESSION['dataYgDipakai'])]!=0){
6      $temp=array($_SESSION['dataYgDipakai'][$ca][0],$_SESSION['dataYgDipakai'][$ca][1],$_SESSION['dataYgDipakai'][$ca][2],$_SESSION['dataYgDipakai'][$ca][3],$_SESSION['dataYgDipakai'][$ca][4],$_SESSION['dataYgDipakai'][$ca][5]);
7      array_push($dataTopsis, $temp);
8      $BanyakDataTopsis++;
9    }
10 }
11 return $dataTopsis;

```

Gambar 4.19 Source code mengeliminasi alternatif

Keterangan Gambar 4.19 source code mengeliminasi alternatif:

- Baris 1 : Inisialisasi variable BanyakDataTopsis untuk menghitung banyak data yang akan digunakan pada metode topsis.
- Baris 2 : Inisialisasi variable dataTopsis berupa array untuk menyimpan nilai yang akan digunakan pada data topsis.
- Baris 4 : Melakukan perulangan sebanyak alternatif yang digunakan.
- Baris 5 : Menyeleksi data apabila nilai *aggregate dominance* matriks tidak sama dengan nol maka dilanjutkan proses berikutnya.
- Baris 6 : Memasukkan nilai data yang dipakai ke dalam nilai temp.
- Baris 7 : Memasukkan array temp ke dalam array dataTopsis.
- Baris 8 : Menambahkan nilai BanyakDataTopsis.

4.1.3 Algoritma metode TOPSIS

Metode TOPSIS digunakan untuk mengurutkan alternatif-alternatif yang sesuai dengan kriteria. Tahapan - tahapan dalam metode TOPSIS adalah sebagai berikut.

4.1.3.1 Normalisasi matriks keputusan

Normalisasi matriks keputusan dilakukan dengan cara membagi tiap alternatif dengan nilai akar dari jumlah kuadrat nilai pada tiap kolom alternatif.

Potongan kode program pada proses normalisasi matriks keputusan dapat dilihat pada Gambar 4.20.

```

1  $jumlahPenyebutK1=0;
2  for ($ulang=0;$ulang<count($_SESSION['dataTopsis']);$ulang++){
3  $jumlah=$jumlahPenyebutK1+pow($_SESSION['dataTopsis'][$ulang][1],
4  2);
5  $jumlahPenyebutK1=$jumlah;
6  }
7  $penyebutK1=sqrt($jumlahPenyebutK1);
8  $jumlahPenyebutK2=0;
9  for ($ulang=0;$ulang<count($_SESSION['dataTopsis']);$ulang++){
10 $jumlah=$jumlahPenyebutK2+pow($_SESSION['dataTopsis'][$ulang][2],
11 2);
12 $jumlahPenyebutK2=$jumlah;
13 }
14 $penyebutK2=sqrt($jumlahPenyebutK2);
15 $jumlahPenyebutK3=0;
16 for ($ulang=0;$ulang<count($_SESSION['dataTopsis']);$ulang++){
17 $jumlah=$jumlahPenyebutK3+pow($_SESSION['dataTopsis'][$ulang][3],
18 2);
19 $jumlahPenyebutK3=$jumlah;
20 }
21 $penyebutK3=sqrt($jumlahPenyebutK3);
22 $jumlahPenyebutK4=0;
23 for ($ulang=0;$ulang<count($_SESSION['dataTopsis']);$ulang++){
24 $jumlah=$jumlahPenyebutK4+pow($_SESSION['dataTopsis'][$ulang][4],
25 2);
26 $jumlahPenyebutK4=$jumlah;
27 }
28 $penyebutK4=sqrt($jumlahPenyebutK4);
29 $jumlahPenyebutK5=0;
30 for ($ulang=0;$ulang<count($_SESSION['dataTopsis']);$ulang++){
31 $jumlah=$jumlahPenyebutK5+pow($_SESSION['dataTopsis'][$ulang][5],
32 2);
33 $jumlahPenyebutK5=$jumlah;
34 }
35 $penyebutK5=sqrt($jumlahPenyebutK5);
36 $tabelKeputusanTernormalisasi=array();
37 for ($ulang=0;$ulang<count($_SESSION['dataTopsis']);$ulang++){
38 $temp
=
array($_SESSION['dataTopsis'][$ulang][1]/$penyebutK1,$_SESSION['da
taTopsis'][$ulang][2]/$penyebutK2,$_SESSION['dataTopsis'][$ulang][
3]/$penyebutK3,$_SESSION['dataTopsis'][$ulang][4]/$penyebutK4,$_SE
SSION['dataTopsis'][$ulang][5]/$penyebutK5);

```

34	<code>array_push(\$tabelKeputusanTernormalisasi, \$temp);</code>
35	<code>}</code>
36	<code>return \$tabelKeputusanTernormalisasi;</code>

Gambar 4.20 Source code normalisasi matriks keputusan

Keterangan Gambar 4.20 *source code* normalisasi matriks keputusan:

- Baris 1 : Inisialisasi variable jumlahPenyebutK1 untuk menyimpan nilai jumlah kolom baris 1.
- Baris 2 : Melakukan perulangan sebanyak alternatif yang digunakan.
- Baris 3 : Menjumlahkan nilai pada kolom 1 matriks keputusan.
- Baris 4 : Menyimpan nilai jumlah kolom 1 ke variabel jumlahPenyebutK1.
- Baris 6 : Menghitung nilai penyebut kriteria 1.
- Baris 7 : Inisialisasi variable jumlahPenyebutK2 untuk menyimpan nilai jumlah kolom baris 2.
- Baris 8 : Melakukan perulangan sebanyak alternatif yang digunakan.
- Baris 9 : Menjumlahkan nilai pada kolom 2 matriks keputusan.
- Baris 10 : Menyimpan nilai jumlah kolom 2 ke variabel jumlahPenyebutK2.
- Baris 12 : Menghitung nilai penyebut kriteria 2.
- Baris 13 : Inisialisasi variable jumlahPenyebutK3 untuk menyimpan nilai jumlah kolom baris 3.
- Baris 14 : Melakukan perulangan sebanyak alternatif yang digunakan.
- Baris 15 : Menjumlahkan nilai pada kolom 3 matriks keputusan.
- Baris 16 : Menyimpan nilai jumlah kolom 3 ke variabel jumlahPenyebutK3.
- Baris 18 : Menghitung nilai penyebut kriteria 3.
- Baris 19 : Inisialisasi variable jumlahPenyebutK4 untuk menyimpan nilai jumlah kolom baris 4.
- Baris 20 : Melakukan perulangan sebanyak alternatif yang digunakan.
- Baris 21 : Menjumlahkan nilai pada kolom 4 matriks keputusan.
- Baris 22 : Menyimpan nilai jumlah kolom 4 ke variabel jumlahPenyebutK4.
- Baris 24 : Menghitung nilai penyebut kriteria 4.
- Baris 25 : Inisialisasi variable jumlahPenyebutK5 untuk menyimpan nilai jumlah kolom baris 5.

- Baris 26 : Melakukan perulangan sebanyak alternatif yang digunakan.
- Baris 27 : Menjumlahkan nilai pada kolom 5 matriks keputusan.
- Baris 28 : Menyimpan nilai jumlah kolom 5 ke variabel jumlahPenyebutK5.
- Baris 30 : Menghitung nilai penyebut kriteria 5.
- Baris 31 : Inisialisasi variable tabelKeputusanTernormalisasi berupa array untuk menyimpan nilai normalisasi.
- Baris 32 : Melakukan perulangan sebanyak alternatif yang digunakan.
- Baris 33 : Melakukan perhitungan normalisasi yang disimpan dalam array temp.
- Baris 34 : Memasukkan array temp ke dalam array tabelKeputusanTernormalisasi.

4.1.3.2 Pembobotan normalisasi matriks keputusan

Pembobotan normalisasi matriks keputusan dilakukan dengan mengkalikan tiap nilai normalisasi matriks keputusan dengan nilai pembobotan pada metode AHP. Potongan kode program pada proses pembobotan normalisasi matriks keputusan dapat dilihat pada Gambar 4.21.

```

1  $tabelKeputusanTernormalisasiBerbobot = array();
2  for($ulang=0;$ulang<count($_SESSION['dataTopsis']);$ulang++){
3      $temp
      array($_SESSION['normalisasiMatriksKeputusan'][$ulang][0]*$_SESSIO
      N['bobotKriteria'][0],$_SESSION['normalisasiMatriksKeputusan'][$ul
      ang][1]*$_SESSION['bobotKriteria'][1],$_SESSION['normalisasiMatrik
      sKeputusan'][$ulang][2]*$_SESSION['bobotKriteria'][2],$_SESSION['n
      ormalisasiMatriksKeputusan'][$ulang][3]*$_SESSION['bobotKriteria']
      [3],$_SESSION['normalisasiMatriksKeputusan'][$ulang][4]*$_SESSIO
      N['bobotKriteria'][4]);
4      array_push($tabelKeputusanTernormalisasiBerbobot, $temp);
5  }
6  return $tabelKeputusanTernormalisasiBerbobot;

```

Gambar 4.21 Source code menghitung pembobotan normalisasi matriks keputusan

Keterangan Gambar 4.21 *source code* menghitung pembobotan normalisasi matriks keputusan:

- Baris 1 : Inisialisasi variable tabelKeputusanTernormalisasiBerbobot untuk menyimpan nilai pembobotan matriks normalisasi.
- Baris 2 : Melakukan perulangan sebanyak alternatif yang digunakan.
- Baris 3 : Melakukan perhitungan pembobotan matriks normalisasi yang disimpan dalam array temp.

- Baris 4 : Memasukkan array temp ke dalam array tabelKeputusanTernormalisasiBerbobot.

4.1.3.3 Menghitung nilai solusi ideal positif dan negatif

Langkah-langkah dalam fase menghitung nilai solusi ideal positif dan negatif adalah sebagai berikut:

1. Menghitung nilai solusi ideal positif

Nilai solusi ideal positif digunakan untuk mencari nilai preferensi yang akan dilakukan pada tahapan berikutnya. Potongan kode program pada proses menghitung nilai solusi ideal positif dapat dilihat pada Gambar 4.22.

```

1  $matriksSolusiIdealPositif = array();
2  for($ca=0;$ca<5;$ca++){
3  $max=0;
4  for($cb=0;$cb<count($_SESSION['dataTopsis']);$cb++){
5  if($_SESSION['normalisasiMatriksKeputusanBerbobot'][$cb][$ca]>$max){
6  $max=$_SESSION['normalisasiMatriksKeputusanBerbobot'][$cb][$ca];
7  }
8  }
9  $matriksSolusiIdealPositif[$ca]=$max;
10 }
11 $Dplus=array();
12 for($ca=0;$ca<count($_SESSION['dataTopsis']);$ca++){
13 $jumlahtiapalternatif=0;
14 for($cb=0;$cb<5;$cb++){
15 $jumlah=$jumlahtiapalternatif+pow(($_matriksSolusiIdealPositif[$cb]-
    $_SESSION['normalisasiMatriksKeputusanBerbobot'][$ca][$cb]), 2);
16 $jumlahtiapalternatif=$jumlah;
17 }
18 $Dp=sqrt($jumlahtiapalternatif);
19 $Dplus[$ca]=$Dp;
20 }
21 return $Dplus;
```

Gambar 4.22 Source code menghitung nilai solusi ideal positif

Keterangan gambar 4.22 *source code* menghitung nilai solusi ideal positif:

- Baris 1 : Inisialisasi variabel matriksSolusiIdealPositif berupa array untuk menyimpan nilai solusi ideal positif.
- Baris 2 : Pengulangan sebanyak alternatif yang digunakan.
- Baris 3 : Inisialisasi variabel max untuk penyimpanan sementara nilai maksimum tiap kriteria.
- Baris 4 : Pengulangan sebanyak alternatif yang digunakan.
- Baris 5 - 7 : Pencarian nilai maksimum.
- Baris 9 : Memasukkan nilai max variabel ke matriksSolusiIdealPositif.
- Baris 11 : Inisialisasi variabel Dplus berupa array untuk menyimpan nilai D⁺.
- Baris 12 : Pengulangan sebanyak alternatif yang digunakan.
- Baris 13 : Inisialisasi variabel jumlahtiapalternatif untuk penyimpanan sementara.
- Baris 14 : Pengulangan sebanyak kriteria yang digunakan.
- Baris 15 - 16 : Menghitung jumlah tiap alternatif.
- Baris 18 - 19 : Menghitung nilai D⁺ tiap alternatif.

2. Menghitung nilai solusi ideal negatif

Nilai solusi ideal negatif digunakan untuk mencari nilai preferensi yang akan dilakukan pada tahapan berikutnya. Potongan kode program pada proses menghitung nilai solusi ideal negatif dapat dilihat pada Gambar 4.23.

```

1  $matriksSolusiIdealNegatif = array();
2  for($sca=0;$sca<5;$sca++){
3    $min=100;
4    for($scb=0;$scb<count($_SESSION['dataTopsis']);$scb++){
5      if($_SESSION['normalisasiMatriksKeputusanBerbobot'][$scb][$sca]<$min){
6        $min=$_SESSION['normalisasiMatriksKeputusanBerbobot'][$scb][$sca];
7      }
8    }
9    $matriksSolusiIdealNegatif[$sca]=$min;
10 }
```

```

11 $Dmin=array();
12 for($ca=0;$ca<count($_SESSION['dataTopsis']);$ca++){
13     $jumahtiapalternatif=0;
14     for($cb=0;$cb<5;$cb++){
15         $jumlah=$jumahtiapalternatif+pow(($_SESSION['normalisasiMatriksKeputusanBerbobot'][$ca][$cb]-$matriksSolusiIdealNegatif[$cb]), 2);
16         $jumahtiapalternatif=$jumlah;
17     }
18     $Dm=sqrt($jumahtiapalternatif);
19     $Dmin[$ca]=$Dm;
20 }
21 return $Dmin;

```

Gambar 4.23 Source code menghitung nilai solusi ideal negatif

Keterangan gambar 4.23 *source code* menghitung nilai solusi ideal negatif:

- Baris 1 : Inisialisasi variabel *matriksSolusiIdealNegatif* berupa array untuk menyimpan nilai solusi ideal negatif.
- Baris 2 : Pengulangan sebanyak kriteria yang digunakan.
- Baris 3 : Inisialisasi variabel min untuk penyimpanan sementara nilai maksimum tiap kriteria.
- Baris 4 : Pengulangan sebanyak alternatif yang digunakan.
- Baris 5 - 7 : Pencarian nilai minimum.
- Baris 9 : Memasukkan nilai min variabel ke *matriksSolusiIdealNegatif*.
- Baris 11 : Inisialisasi variabel *Dmin* berupa array untuk menyimpan nilai *D*.
- Baris 12 : Pengulangan sebanyak alternatif yang digunakan.
- Baris 13 : Inisialisasi variabel *jumahtiapalternatif* untuk penyimpanan sementara.
- Baris 14 : Pengulangan sebanyak kriteria yang digunakan.
- Baris 15 - 16 : Menghitung jumlah tiap alternatif.
- Baris 18 - 19 : Menghitung nilai *D*- tiap alternatif.

4.1.3.4 Menghitung nilai preferensi

Menghitung nilai preferensi dapat dilakukan dengan membagi nilai dari nilai solusi ideal negatif dengan jumlah dari nilai solusi ideal positif dan nilai solusi ideal negatif. Potongan kode program pada proses menghitung nilai preferensi dapat dilihat pada Gambar 4.24.

1	<code>\$nilaiPrefrensi=array();</code>
2	<code>for(\$ca=0;\$ca<count(\$_SESSION['dataTopsis']);\$ca++){</code>
3	<code>\$nilaiPrefrensi[\$ca]=\$_SESSION['Dmin'][\$ca]/(\$_SESSION['Dplus'][\$ca]+\$_SESSION['Dmin'][\$ca]);</code>
4	<code>}</code>
5	<code>return \$nilaiPrefrensi;</code>

Gambar 4.24 Source code menghitung nilai preferensi

Keterangan Gambar 4.24 *source code* menghitung nilai preferensi:

- Baris 1 : Inisialisasi variable nilaiPreferensi berupa array untuk menyimpan nilai preferensi.
- Baris 2 : Melakukan perulangan sebanyak alternatif yang digunakan.
- Baris 3 : Melakukan perhitungan mencari nilai preferensi.

4.2 Implementasi antarmuka

Antarmuka sistem yang dibangun oleh penulis digunakan untuk mempermudah pengguna dalam menggunakan sistem. Berikut beberapa antarmuka yang dapat membantu pengguna dalam menggunakan sistem.

4.2.1 Tampilan antarmuka halaman awal

Halaman awal adalah halaman yang muncul pertama kali saat pengguna mengunjungi sistem. Halaman awal ditunjukkan pada Gambar 4.25.

Pada tampilan antarmuka halaman awal terdapat tulisan nama aplikasi pada pojok kiri atas yang bertuliskan “Sistem Rekomendasi Pemilihan Sekolah Menengah Atas Kota Malang”. Kemudian pada bagian atas kanan terdapat beberapa menu yang dapat diakses oleh pengguna, seperti Halaman Awal, Cari Sekolah, Data Sekolah, dan Tentang Kami. Tulisan nama aplikasi yang terletak diatas pojok kiri dan pilihan menu yang terletak diatas pojok kanan merupakan header aplikasi, jadi menu apapun yang adakn dipilih, header tersebut akan selalu ada.

Halaman awal hanya terdapat gambar Bapak pendidikan Nasional yaitu Ki Hajar Dewantara, dengan slogannya yang terkenal yakni “Inga Ngarsa Sung Tuladha, Ing Madya Mangun Karsa, Tut Wuri Handayani”. Slogan tersebut memiliki arti “Didepan Memberi Contoh, Ditengah Memberi Semangat, dan Dibelakang Memberikan Daya Kekuatan”.



Gambar 4.25 Tampilan antarmuka halaman awal

4.2.2 Tampilan antarmuka cari sekolah

Halaman cari sekolah adalah halaman tempat pengguna untuk mengisi data yang dibutuhkan sistem untuk melakukan proses memberikan rekomendasi sekolah. Halaman cari sekolah ditunjukkan pada Gambar 4.26.

Tampilan antarmuka cari sekolah berisi form yang harus diisi oleh pengguna untuk mendapatkan rekomendasi sekolah dari sistem. Pertama pengguna harus mengisi nama. Kemudian pengguna mengisi alamat, alamat yang diisikan harus lengkap, nama jalan, dan kota, agar bisa terbaca oleh google API. Kemudian pengguna mengisi pilihan lanjutan sekolah, disini terdapat pilihan SMA Negeri, SMA Swatra, SMK Negeri, SMK Swasta, atau MA. Apabila pengguna memilih SMK Negeri atau SMK Swasta, maka inputan selanjutnya adalah jurusan, pengguna dapat memilih satu jurusan yang telah disediakan oleh sistem. Kemudian pengguna harus mengisi tabel nilai, mulai dari nilai ujian nasional dan nilai semester 1 sampai dengan semester 5 dari mata pelajaran matematika, bahasa indonesia, bahasa inggris, dan ilmu pengetahuan alam. Skala nilai yang dimasukkan adalah 1-10. Kemudian pengguna memilih prestasi, fasilitas dan ekstrakurikuler yang dimiliki oleh sekolah. Setelah itu pengguna memilih prioritas kriteria yang digunakan sistem untuk melakukan perhitungan metode AHP.

4.2.3 Tampilan antarmuka hasil rekomendasi sekolah

Halaman hasil rekomendasi sekolah berisi sekolah-sekolah yang direkomendasikan oleh sistem untuk pengguna. Halaman hasil rekomendasi sekolah ditunjukkan pada Gambar 4.27.

Pada tampilan antarmuka hasil rekomendasi sekolah muncul 5 hasil rekomendasi sekolah yang telah diolah oleh sistem berdasarkan inputan yang telah dimasukkan oleh pengguna. Rekomendasi yang dikeluarkan oleh sistem berupa nomer, nama sekolah dan alamat sekolah, untuk melihat rincian mengenai

sekolah, pengguna dapat memilih salah satu sekolah dengan mengklik di bagian manapun, nomer, nama, ataupun alamat sekolah.

Sistem Rekomendasi Pemilihan Sekolah Menengah Atas Kota Malang Halaman Awal Cari Sekolah Data Sekolah Tentang Kami

Cari Sekolah

Nama

Alamat

Pilihan Lanjutan Sekolah

☒ SMA Negeri

☒ SMA Swasta

☐ SMK Negeri

☐ SMK Swasta

☐ MA

Jurusan

Nilai

	Matematika	Bahasa Indonesia	Bahasa Inggris	Ilmu Pengetahuan Alam
Ujian Nasional	8,75	9	9,2	7,6
Semester 1	8,3	8,4	8,5	8,0
Semester 2	9,1	8,6	7,7	8,6
Semester 3	9	8,4	8,4	9,1
Semester 4	9,0	8,7	8,5	9
Semester 5	9,6	9,1	9,1	9,2

Prestasi Sekolah yang Diinginkan

Ekstrakurikuler yang Diinginkan

Fasilitas Sekolah yang Diinginkan

Prioritas Kriteria

Pilih Kriteria yang Terpenting dan Letakkan di Paling Atas, Kemudian Lanjut dibawahnya

Prestasi yang dimiliki sekolah

Nilai

Jarak Sekolah

Fasilitas yang dimiliki sekolah

Ekstrakurikuler yang dimiliki sekolah

Gambar 4.26 Tampilan antarmuka cari sekolah

Sistem Rekomendasi Pemilihan Sekolah Menengah Atas Kota Malang Halaman Awal Cari Sekolah Data Sekolah Tentang Kami

Rekomendasi Sekolah

No	Nama	Alamat
1	SMAS BRAWIJAYA SMART SCHOOL	JL. CIPAYUNG NO. 10 MALANG
2	SMAS NASIONAL	JL. S. SUPRIADI 50
3	SMAS KATOLIK COR YESU	JL. LA. SUPRAPTO 55 MALANG
4	SMAS K SANTA MARIA	JL. RAYA LANGSEP 41
5	SMAS BINA BANGSA	JL. MALENGGANG 12

Gambar 4.27 Tampilan antarmuka hasil rekomendasi sekolah

4.2.4 Tampilan antarmuka data sekolah

Halaman data sekolah berisi daftar sekolah menengah atas sederajat yang berada di kota malang. Halaman data sekolah dapat ditunjukkan pada Gambar 4.28.

Tampilan antarmuka data sekolah, terdapat daftar sekolah SMA Negeri, SMA Swasta, SMK Negeri SMK Swasta, dan MA yang terdapat di kota malang, data sekolah tersebut di dapatkan penulis dari dinas pendidikan kota Malang. Pengguna dapat melihat rincian dari sekolah, dengan cara mengklik di bagian nomer, nama, ataupun alamat sekolah.

Sistem Rekomendasi Pemilihan Sekolah Menengah Atas Kota Malang

Halaman Awal Cari Sekolah Data Sekolah Tentang Kami

Data Sekolah

No	Nama	Alamat
1	MAN 1 MALANG	JL. BAIDURI BULAN 40 MALANG
2	MAN 3 MALANG	JL. BANDUNG 7 MALANG
3	MAS AL AMIN	JL. SIDOMULYO II, PURTWODADI, BLUMBING, KOTA MALANG, JAWA TIMUR
4	MAS AL HAYATUL ISLAMIAH	JL.KH.MALIK DALAM NO 01 RT.01 RW.04 KOTA MALANG
5	MAS AL-HISI	JL. SUMBERMANJING WETAN
6	MAS ATTARAQIE	JL. ADE IRMA SURYANI NO.50 MALANG
7	MAS DARUSSALAM AGUNG	JL. KH.MALIK DALAM, BURING, KEDUNGKANDANG, KOTA MALANG, JAWA TIMUR
8	MAS DARUTTAUHID	JALAN SUNAN AMPEL III/10 MALANG
9	MAS HAMID RUSYDI	JL. MAYJEN SUNKONO MALANG
10	MAS HIDAYATUL MUBTADIIN	JL. KH. YUSUF NO.1
11	MAS KHM SAID	JL. BABATAN NO. 30 ARJOWINANGUN
12	MAS MAMBAUL ULUM	JL. TANJUNGSARI, TUREN, MALANG, JAWA TIMUR

Gambar 4.28 Tampilan antarmuka data sekolah

4.2.5 Tampilan antarmuka detail data sekolah

Halaman detail data sekolah berisi informasi suatu sekolah. Informasi yang dimaksud berupa nama sekolah, alamat, rayon, dan sebagainya. Halaman detail data sekolah dapat ditunjukkan pada Gambar 4.29.

Tampilan antarmuka detail data sekolah berisi mengenai rincian sebuah sekolah, rincian tersebut berupa NPSN, nama sekolah, alamat sekolah, rayon, jurusan yang dimiliki oleh sekolah, prestasi yang dimiliki oleh sekolah, fasilitas sekolah, dan ekstrakurikuler yang dimiliki oleh sekolah.

4.2.6 Tampilan antarmuka tentang kami

Halaman tentang kami berisi mengenai data pembuat sistem. Halaman ini bertujuan agar pengguna dapat memberikan kritik dan saran kepada pembuat sistem. Halaman tentang kami dapat ditunjukkan pada Gambar 4.30.

Tampilan antarmuka tentang kami berisi informasi pembuat sistem, seperti nama, nomor telepon, dan email. Halaman tentang kami dibuat agar pengguna dapat memberikan masukan kepada pembuat sistem berupa kritik dan saran melalui nomor telepon ataupun email yang telah disediakan.

SMKN 3 MALANG

NPSN	: 20533815
NAMA SEKOLAH	: SMKN 3 MALANG
ALAMAT SEKOLAH	: JL. SURABAYA NO. 1 MALANG
RAYON	: 0
JURUSAN	: Teknik Komputer dan Jaringan Akomodasi Perhotelan Jasa Boga Tata Kecantikan Kecantikan Kulit Kecantikan Rambut Tata Busana
PRESTASI SEKOLAH	: Juara 1 Restaurant Service Juara 1 Akomodasi Perhotelan Juara 1 Skin Care Juara 2 Skin Care Juara 2 Tata Busana Juara 2 Cookery Juara 1 Aneka Makanan bahan Dasar Umbi-umbian Juara 1 Stick Berbahan dasar umbi-umbian Juara 2 & 3 Lomba lalu lintas Juara 3 Lomba Wisata kuliner bahan dasar ikan dan umbi-umbian Juara 3 Urban Farming
FASILITAS SEKOLAH	: Bimbingan dan Konseling Lapangan Olahraga Sarana Olahraga Ruang Kelas Gedung Sekolah Perpustakaan Ruang Tata Usaha Lapangan Basket Kelas
EKSTRAKULIKULER SEKOLAH	: Bela Diri Bulu Tangkis Pramuka Taekwondo Paduan Suara Pencak Silat Sepak Bola Palang Merah Remaja Koperasi Siswa Voli Basket

Gambar 4.29 Tampilan antarmuka detail data sekolah

Tentang Kami



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Nama

IBNU AQLI

Nomer Telepon

0821 321 331 41

Email

ibnuaqi99@gmail.com

Kirimkan Masukan Anda

Kirim

Gambar 4.30 Tampilan antarmuka tentang kami

BAB 5 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini membahas mengenai proses pengujian sistem rekomendasi pemilihan sekolah menengah atas sederajat kota malang menggunakan metode AHP Electre dan TOPSIS. Pengujian dilakukan pada tiap metode dengan menguji akurasi dari setiap rekomendasi dari sistem yang dibandingkan dengan data yang ada.

5.1 Pengujian dan analisis metode Electre

Pengujian metode Electre dilakukan dengan membandingkan data yang dikeluarkan oleh sistem dengan data yang didapatkan oleh penulis. Apabila sekolah yang ditempati oleh pengguna masuk ke dalam kelompok yang sesuai pada pengelompokan metode electre, maka rekomendasi sistem bisa dikatakan sesuai. Rincian hasil akurasi yang telah dibandingkan dari keluaran sistem dengan data yang telah didapatkan oleh penulis dapat dilihat pada Tabel 5.1

Tabel 5.1 Hasil pengujian metode Electre

NO	NAMA	SEKOLAH ASAL	URUTAN SEKOLAH ASAL PADA ELECTRE	KESESUAIAN
1	DEWI NURAINI	SMKN 2 MALANG	7	SESUAI
2	DEBBY INTAN PERMATASARI	SMAN 5 MALANG	6	SESUAI
3	ILHAM SATRIAWAN	SMAN 10 MALANG	5	SESUAI
4	CAMELIA EKA LIFASTY	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
5	RENI ANDINI	SMAN 5 MALANG	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
6	LAWA CHANDRA MONIKA	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
7	FAUZAN ATHALLAH S	SMAN 5 MALANG	5	SESUAI
8	RR. SHELVYNSTA VANESSHA	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
9	SHERLY LOLA ZURAIDA	SMAN 5 MALANG	3	SESUAI
10	INDAH SERUNI WHARDANI	SMAN 5 MALANG	6	SESUAI

11	WANDA ERZA WIDYASWARA	SMAN 5 MALANG	5	SESUAI
12	DYTA MELINDA	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
13	WASITA	SMAN 5 MALANG	5	SESUAI
14	ANTALITA KIRANA PUTRI	SMAN 5 MALANG	3	SESUAI
15	OKTA NIRMALA PUTRI	SMAN 5 MALANG	2	SESUAI
16	ADEVIAN FAIRUZ	SMAN 9 MALANG	5	SESUAI
17	IVENULUT RIZKI D.R.	SMAN 5 MALANG	3	SESUAI
18	RESTY NOVITA SARI	SMAN 5 MALANG	8	SESUAI
19	AUZIYAH NOVINA C.	SMAN 5 MALANG	8	SESUAI
20	AYU NISAROTUL S.	SMAN 5 MALANG	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
21	ADINDA HADE BUNGSU	SMAS BRAWIJAYA SMART SCHOOL	10	SESUAI
22	RIFATY AURILI AVIDANTI	SMAN 4 MALANG	5	SESUAI
23	RENATA DIAN BRANDINA	SMAN 4 MALANG	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
24	KARIMA NADIAH M.	SMAN 5 MALANG	5	SESUAI
25	QONITATUL HASANAH	SMAN 8 MALANG	4	SESUAI
26	DIO ARGANATA	SMKN 4 MALANG	1	SESUAI
27	FAJAR NURENDRA	SMKN 4 MALANG	1	SESUAI
28	ANUGERAH VITO	SMKN 4 MALANG	1	SESUAI

29	LAILATUL FITRIA	SMKN 4 MALANG	2	SESUAI
30	RIFQA PRAHADIANASTITI	SMKN 4 MALANG	2	SESUAI
31	SISKA OKTAFIA	SMKN 2 MALANG	6	SESUAI
32	ANDRIANI ALIFADIANTI	SMKN 2 MALANG	6	SESUAI
33	LOUDRY DANA PUTRI MARTINA	SMKN 2 MALANG	5	SESUAI
34	RIVKA FEBRIANA HIDAYATUL KAMILA	SMAN 5 MALANG	3	SESUAI
35	CHRISTANIA DARA	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
36	SARASWATI DYAH W	SMAN 5 MALANG	5	SESUAI
37	FARIRA MUJTAHIDA	SMAN 5 MALANG	5	SESUAI
38	MIRA PUTRI D.	SMAN 5 MALANG	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
39	BOBBY RISALDO AGUNG P.	SMAN 6 MALANG	4	SESUAI
40	LAUDIA OLIVIANITA	SMAN 8 MALANG	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
41	INDAH FITRIA	SMKN 4 MALANG	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
42	FIRNANDA FIKRI J.	SMKN 4 MALANG	1	SESUAI
43	GAGAS BANGUN TANATA	SMA LABORATORIUM UM	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
44	NABILA ANISYA RACHMA	SMAN 2 MALANG	10	SESUAI
45	ALFINA DIANA	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
46	DEVI LUTFIANA	SMAN 5 MALANG	5	SESUAI

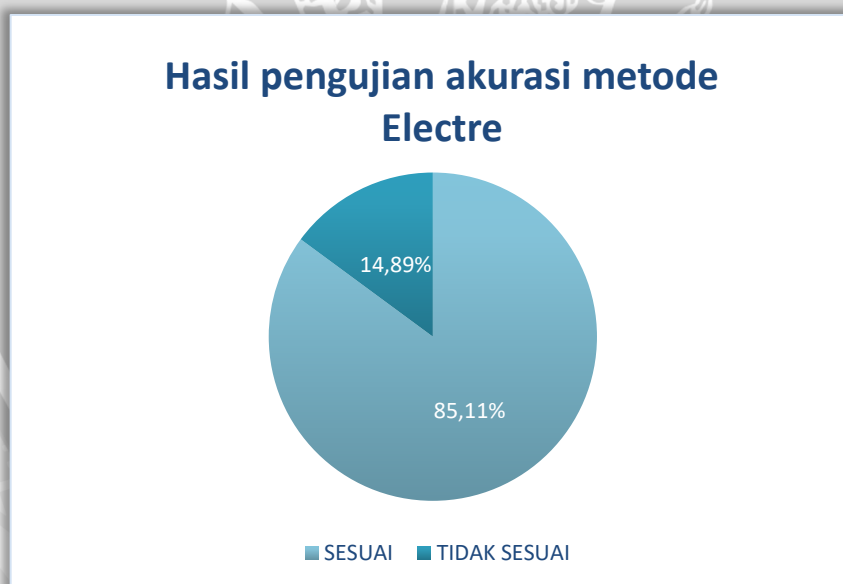
47	KURNIA EKA WIJAYANTI	SMAS PANJURA	1	SESUAI
----	-------------------------	--------------	---	--------

Hasil pengujian metode electre sesuai pada Tabel 5.1 diperoleh data yang sesuai sebesar 40, sedangkan data yang tidak sesuai sebesar 7. Berdasarkan data tersebut akurasi sistem pada pengujian metode electre dapat diperoleh dengan perhitungan berikut :

$$Akurasi = \frac{47 - 7}{47} \times 100\% = 85,11\%$$

Berdasarkan hasil pengujian metode electre, hasil akurasi yang didapat sebesar 85,11%. Pada pengujian metode electre hasilnya tidak mencapai 100% karena sistem dalam memberikan rekomendasi mempertimbangkan fasilitas yang dimiliki oleh sekolah, prestasi yang dimiliki oleh sekolah, dan ekstrakurikuler yang dimiliki oleh sekolah. Sedangkan dalam kenyataannya tiap sekolah memiliki fasilitas, prestasi dan ekstrakurikuler yang berbeda-beda.

Akurasi sebesar 85,11% adalah hasil pengelompokan yang dilakukan oleh metode electre. Pada Tabel 5.1 terdapat hasil "TIDAK TAMPIL", hal ini terjadi karena sekolah yang ditempati oleh pengguna tidak masuk ke dalam kriteria yang sesuai pada metode electre. Sekolah yang masuk dalam kelompok sesuai pada pengelompokan electre akan dilanjutkan pada metode TOPSIS untuk dilakukan perbandingan.



Gambar 5.1 Hasil Pengujian Akurasi Metode Electre

5.2 Pengujian dan analisis metode TOPSIS

Pengujian metode TOPSIS dilakukan dengan membandingkan data rekomendasi yang dikeluarkan oleh sistem dengan data yang didapatkan oleh

penulis. Apabila sekolah yang ditempati oleh pengguna muncul pada halaman rekomendasi sekolah dan menempati posisi 5 besar, maka rekomendasi sistem bisa dikatakan sesuai. Rincian hasil akurasi yang telah dibandingkan dari keluaran sistem dengan data yang telah didapatkan oleh penulis dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Hasil pengujian metode TOPSIS

NO	NAMA	SEKOLAH ASAL	URUTAN SEKOLAH ASAL PADA TOPSIS	KESESUAIAN
1	DEWI NURAINI	SMKN 2 MALANG	1	SESUAI
2	DEBBY INTAN PERMATASARI	SMAN 5 MALANG	2	SESUAI
3	ILHAM SATRIAWAN	SMAN 10 MALANG	3	SESUAI
4	CAMELIA EKA LIFASTY	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
5	RENI ANDINI	SMAN 5 MALANG	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
6	LAWA CHANDRA MONIKA	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
7	FAUZAN ATHALLAH S	SMAN 5 MALANG	2	SESUAI
8	RR. SHELVDYNSTA VANESSHA	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
9	SHERLY LOLA ZURAIDA	SMAN 5 MALANG	5	SESUAI
10	INDAH SERUNI WHARDANI	SMAN 5 MALANG	2	SESUAI
11	WANDA ERZA WIDYASWARA	SMAN 5 MALANG	2	SESUAI
12	DYTA MELINDA	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
13	WASITA	SMAN 5 MALANG	1	SESUAI
14	ANTALITA KIRANA PUTRI	SMAN 5 MALANG	5	SESUAI

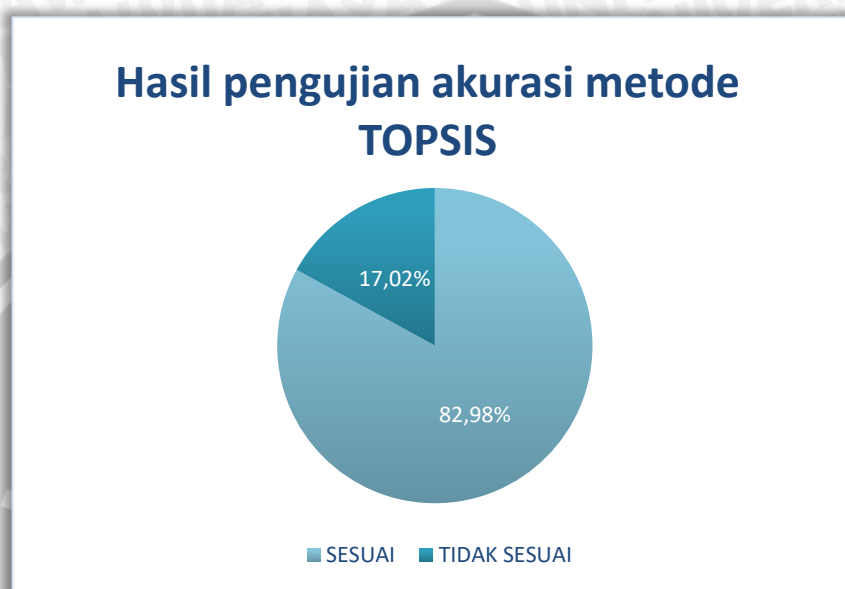
15	OKTA NIRMALA PUTRI	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
16	ADEVIAN FAIRUZ	SMAN 9 MALANG	5	SESUAI
17	IVENULUT RIZKI D.R.	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
18	RESTY NOVITA SARI	SMAN 5 MALANG	2	SESUAI
19	AUZIYAH NOVINA C.	SMAN 5 MALANG	2	SESUAI
20	AYU NISAROTUL S.	SMAN 5 MALANG	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
21	ADINDA HADE BUNGSU	SMAS BRAWIJAYA SMART SCHOOL	4	SESUAI
22	RIFATY AURILI AVIDANTI	SMAN 4 MALANG	4	SESUAI
23	RENATA DIAN BRANDINA	SMAN 4 MALANG	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
24	KARIMA NADIAH M.	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
25	QONITATUL HASANAH	SMAN 8 MALANG	3	SESUAI
26	DIO ARGANATA	SMKN 4 MALANG	4	SESUAI
27	FAJAR NURENDRA	SMKN 4 MALANG	1	SESUAI
28	ANUGERAH VITO	SMKN 4 MALANG	2	SESUAI
29	LAILATUL FITRIA	SMKN 4 MALANG	2	SESUAI
30	RIFQA PRAHADIANASTITI	SMKN 4 MALANG	2	SESUAI
31	SISKA OKTAFIA	SMKN 2 MALANG	3	SESUAI
32	ANDRIANI ALIFADIANTI	SMKN 2 MALANG	2	SESUAI

33	UDRY DANA PUTRI MARTINA	SMKN 2 MALANG	2	SESUAI
34	RIVKA FEBRIANA HIDAYATUL KAMILA	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
35	CHRISTANIA DARA	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
36	SARASWATI DYAH W	SMAN 5 MALANG	3	SESUAI
37	FARIRA MUJTAHIDA	SMAN 5 MALANG	2	SESUAI
38	MIRA PUTRI D.	SMAN 5 MALANG	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
39	BOBBY RISALDO AGUNG P.	SMAN 6 MALANG	3	SESUAI
40	LAUDIA OLIVIANITA	SMAN 8 MALANG	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
41	INDAH FITRIA	SMKN 4 MALANG	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
42	FIRNANDA FIKRI J.	SMKN 4 MALANG	3	SESUAI
43	GAGAS BANGUN TANATA	SMA LABORATORIUM UM	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
44	NABILA ANISYA RACHMA	SMAN 2 MALANG	1	SESUAI
45	ALFINA DIANA	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
46	DEVI LUTFIANA	SMAN 5 MALANG	2	SESUAI
47	KURNIA EKA WIJAYANTI	SMAS PANJURA	7	TIDAK SESUAI

Hasil pengujian metode TOPSIS sesuai pada Tabel 5.2 diperoleh data yang sesuai sebesar 39, sedangkan data yang tidak sesuai sebesar 8. Berdasarkan data tersebut akurasi sistem pada pengujian metode TOPSIS dapat diperoleh dengan perhitungan berikut :

$$Akurasi = \frac{47 - 8}{47} \times 100\% = 82,98\%$$

Hasil akurasi pada pengujian TOPSIS tidak lebih bagus dari hasil pengujian dari metode electre karena pada pengujian TOPSIS hanya menampilkan 5 rekomendasi sekolah saja, sehingga ada sekolah yang pada metode electre masuk ke dalam kelompok yang sesuai dengan kriteria pengguna, tetapi pada saat proses pengelompokan, sekolah tersebut tidak masuk dalam 5 besar hasil pengelompokan metode TOPSIS.



Gambar 5.2 Hasil pengujian akurasi metode TOPSIS

5.3 Pengujian dan analisis metode AHP

Pengujian metode AHP dilakukan dengan melakukan uji sensitivitas. Uji sensitivitas dilakukan untuk mengetahui pengaruh perubahan bobot terhadap keputusan yang dihasilkan oleh sistem. Pengujian sentivitas dilakukan dengan cara menaikkan dan menurunkan nilai matriks perbandingan keputusan sebesar 0,1. Berikut adalah perincian jalannya pengujain metode AHP

5.3.1 Nilai matriks perbandingan keputusan dinaikkan sebesar 0,1

Pada proses ini nilai matriks perbandingan keputusan dinaikkan sebesar 0,1. Kemudian pada hasil electre dibandingkan dengan data yang didapatkan oleh penulis. Apabila sekolah yang ditempati oleh pengguna masuk ke dalam kelompok yang sesuai pada pengelompokan metode electre, maka rekomendasi sistem bisa dikatakan sesuai. Rincian hasil akurasi yang telah dibandingkan dari keluaran sistem dengan data yang telah didapatkan oleh penulis dapat dilihat pada Tabel 5.3

Tabel 5.3 Hasil pengujian metode nilai matriks perbandingan keputusan dinaikkan sebesar 0,1

NO	NAMA	SEKOLAH ASAL	URUTAN SEKOLAH ASAL PADA ELECTRE	KESESUAIAN

1	DEWI NURAINI	SMKN 2 MALANG	7	SESUAI
2	DEBBY INTAN PERMATASARI	SMAN 5 MALANG	5	SESUAI
3	ILHAM SATRIAWAN	SMAN 10 MALANG	5	SESUAI
4	CAMELIA EKA LIFASTY	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
5	RENI ANDINI	SMAN 5 MALANG	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
6	LAWA CHANDRA MONIKA	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
7	FAUZAN ATHALLAH S	SMAN 5 MALANG	5	SESUAI
8	RR. SHELVYNSTA VANESSHA	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
9	SHERLY LOLA ZURAIDA	SMAN 5 MALANG	3	SESUAI
10	INDAH SERUNI WHARDANI	SMAN 5 MALANG	6	SESUAI
11	WANDA ERZA WIDYASWARA	SMAN 5 MALANG	5	SESUAI
12	DYTA MELINDA	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
13	WASITA	SMAN 5 MALANG	5	SESUAI
14	ANTALITA KIRANA PUTRI	SMAN 5 MALANG	3	SESUAI
15	OKTA NIRMALA PUTRI	SMAN 5 MALANG	2	SESUAI
16	ADEVIAN FAIRUZ	SMAN 9 MALANG	5	SESUAI
17	IVENULUT RIZKI D.R.	SMAN 5 MALANG	3	SESUAI
18	RESTY NOVITA SARI	SMAN 5 MALANG	8	SESUAI

19	AUZIYAH NOVINA C.	SMAN 5 MALANG	8	SESUAI
20	AYU NISAROTUL S.	SMAN 5 MALANG	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
21	ADINDA HADE BUNGSU	SMAS BRAWIJAYA SMART SCHOOL	10	SESUAI
22	RIFATY AURILI AVIDANTI	SMAN 4 MALANG	5	SESUAI
23	RENATA DIAN BRANDINA	SMAN 4 MALANG	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
24	KARIMA NADIAH M.	SMAN 5 MALANG	5	SESUAI
25	QONITATUL HASANAH	SMAN 8 MALANG	4	SESUAI
26	DIO ARGANATA	SMKN 4 MALANG	1	SESUAI
27	FAJAR NURENDRA	SMKN 4 MALANG	1	SESUAI
28	ANUGERAH VITO	SMKN 4 MALANG	1	SESUAI
29	LAILATUL FITRIA	SMKN 4 MALANG	2	SESUAI
30	RIFQA PRAHADIANASTITI	SMKN 4 MALANG	2	SESUAI
31	SISKA OKTAFIA	SMKN 2 MALANG	7	SESUAI
32	ANDRIANI ALIFADIANTI	SMKN 2 MALANG	6	SESUAI
33	UDRY DANA PUTRI MARTINA	SMKN 2 MALANG	5	SESUAI
34	RIVKA FEBRIANA HIDAYATUL KAMILA	SMAN 5 MALANG	3	SESUAI
35	CHRISTANIA DARA	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
36	SARASWATI DYAH W	SMAN 5 MALANG	5	SESUAI

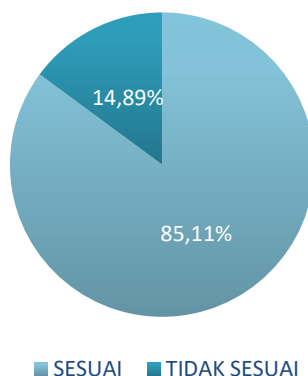
37	FARIRA MUJTAHIDA	SMAN 5 MALANG	6	SESUAI
38	MIRA PUTRI D.	SMAN 5 MALANG	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
39	BOBBY RISALDO AGUNG P.	SMAN 6 MALANG	5	SESUAI
40	LAUDIA OLIVIANITA	SMAN 8 MALANG	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
41	INDAH FITRIA	SMKN 4 MALANG	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
42	FIRNANDA FIKRI J.	SMKN 4 MALANG	1	SESUAI
43	GAGAS BANGUN TANATA	SMA LABORATORIUM UM	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
44	NABILA ANISYA RACHMA	SMAN 2 MALANG	10	SESUAI
45	ALFINA DIANA	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
46	DEVI LUTFIANA	SMAN 5 MALANG	5	SESUAI
47	KURNIA EKA WIJAYANTI	SMAS PANJURA	1	SESUAI

Hasil pengujian nilai matriks perbandingan keputusan dinaikkan sebesar 0,1 sesuai pada Tabel 5.3 diperoleh data yang sesuai sebesar 40, sedangkan data yang tidak sesuai sebesar 7. Berdasarkan data tersebut akurasi sistem pada pengujian nilai matriks perbandingan keputusan dinaikkan sebesar 0,1 dapat diperoleh dengan perhitungan berikut

$$Akurasi = \frac{47 - 7}{47} \times 100\% = 85,11\%$$

Berdasarkan hasil pengujian dengan menambah nilai matriks perbandingan keputusan sebesar 0,1, hasil akurasi yang didapatkan tidak berbeda dengan hasil akurasi pada pengujian metode electre yang menggunakan nilai AHP yang nilai matriks perbandingan keputusannya tidak ditambah sebesar 0,1. Maka, matriks perbandingan keputusan yang digunakan tidak sensitif terhadap perubahan nilai bobot.

Hasil pengujian akurasi apabila nilai matriks perbandingan keputusan dinaikkan sebesar 0,1



Gambar 5.3 Hasil pengujian akurasi apabila nilai matriks perbandingan keputusan dinaikkan sebesar 0,1

5.3.2 Nilai matriks perbandingan keputusan diturunkan sebesar 0,1

Pada proses ini nilai matriks perbandingan keputusan diturunkan sebesar 0,1. Kemudian pada hasil electre dibandingkan dengan data yang didapatkan oleh penulis. Apabila sekolah yang ditempati oleh pengguna muncul pada halaman electre, maka rekomendasi sistem bisa dikatakan sesuai. Rincian hasil akurasi yang telah dibandingkan dari keluaran sistem dengan data yang telah didapatkan oleh penulis dapat dilihat pada Tabel 5.4

Tabel 5.4 Hasil pengujian nilai matriks perbandingan keputusan diturunkan sebesar 0,1

NO	NAMA	SEKOLAH ASAL	URUTAN SEKOLAH ASAL PADA ELECTRE	KESESUAIAN
1	DEWI NURAINI	SMKN 2 MALANG	7	SESUAI
2	DEBBY INTAN PERMATASARI	SMAN 5 MALANG	6	SESUAI
3	ILHAM SATRIAWAN	SMAN 10 MALANG	5	SESUAI
4	CAMELIA EKA LIFASTY	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
5	RENI ANDINI	SMAN 5 MALANG	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
6	LAWA CHANDRA MONIKA	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI

7	FAUZAN ATHALLAH S	SMAN 5 MALANG	5	SESUAI
8	RR. SHELVERNSTA VANESSHA	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
9	SHERLY LOLA ZURAIDA	SMAN 5 MALANG	3	SESUAI
10	INDAH SERUNI WHARDANI	SMAN 5 MALANG	6	SESUAI
11	WANDA ERZA WIDYASWARA	SMAN 5 MALANG	5	SESUAI
12	DYTA MELINDA	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
13	WASITA	SMAN 5 MALANG	5	SESUAI
14	ANTALITA KIRANA PUTRI	SMAN 5 MALANG	3	SESUAI
15	OKTA NIRMALA PUTRI	SMAN 5 MALANG	2	SESUAI
16	ADEVIAN FAIRUZ	SMAN 9 MALANG	5	SESUAI
17	IVENULUT RIZKI D.R.	SMAN 5 MALANG	3	SESUAI
18	RESTY NOVITA SARI	SMAN 5 MALANG	8	SESUAI
19	AUZIYAH NOVINA C.	SMAN 5 MALANG	8	SESUAI
20	AYU NISAROTUL S.	SMAN 5 MALANG	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
21	ADINDA HADE BUNGSU	SMAS BRAWIJAYA SMART SCHOOL	10	SESUAI
22	RIFATY AURILI AVIDANTI	SMAN 4 MALANG	5	SESUAI
23	RENATA DIAN BRANDINA	SMAN 4 MALANG	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
24	KARIMA NADIAH M.	SMAN 5 MALANG	5	SESUAI

25	QONITATUL HASANAH	SMAN 8 MALANG	4	SESUAI
26	DIO ARGANATA	SMKN 4 MALANG	1	SESUAI
27	FAJAR NURENDRA	SMKN 4 MALANG	1	SESUAI
28	ANUGERAH VITO	SMKN 4 MALANG	1	SESUAI
29	LAILATUL FITRIA	SMKN 4 MALANG	2	SESUAI
30	RIFQA PRAHADIANASTITI	SMKN 4 MALANG	2	SESUAI
31	SISKA OKTAFIA	SMKN 2 MALANG	6	SESUAI
32	ANDRIANI ALIFADIANTI	SMKN 2 MALANG	6	SESUAI
33	UDRY DANA PUTRI MARTINA	SMKN 2 MALANG	6	SESUAI
34	RIVKA FEBRIANA HIDAYATUL KAMILA	SMAN 5 MALANG	3	SESUAI
35	CHRISTANIA DARA	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
36	SARASWATI DYAH W	SMAN 5 MALANG	5	SESUAI
37	FARIRA MUJTAHIDA	SMAN 5 MALANG	4	SESUAI
38	MIRA PUTRI D.	SMAN 5 MALANG	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
39	BOBBY RISALDO AGUNG P.	SMAN 6 MALANG	4	SESUAI
40	LAUDIA OLIVIANITA	SMAN 8 MALANG	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
41	INDAH FITRIA	SMKN 4 MALANG	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
42	FIRNANDA FIKRI J.	SMKN 4 MALANG	1	SESUAI

43	GAGAS BANGUN TANATA	SMA LABORATORIUM UM	TIDAK TAMPIL	TIDAK SESUAI
44	NABILA ANISYA RACHMA	SMAN 2 MALANG	10	SESUAI
45	ALFINA DIANA	SMAN 5 MALANG	5	SESUAI
46	DEVI LUTFIANA	SMAN 5 MALANG	5	SESUAI
47	KURNIA EKA WIJAYANTI	SMAS PANJURA	1	SESUAI

Hasil pengujian nilai matriks perbandingan keputusan diturunkan sebesar 0,1 sesuai pada Tabel 5.4 diperoleh data yang sesuai sebesar 40, sedangkan data yang tidak sesuai sebesar 7. Berdasarkan data tersebut akurasi sistem pada pengujian nilai matriks perbandingan keputusan diturunkan sebesar 0,1 dapat diperoleh dengan perhitungan berikut :

$$Akurasi = \frac{47 - 7}{47} \times 100\% = 85,11\%$$

Berdasarkan hasil pengujian dengan mengurangi nilai matriks perbandingan keputusan sebesar 0,1, hasil akurasi yang didapatkan tidak berbeda dengan hasil akurasi pada pengujian metode electre yang menggunakan nilai AHP yang nilai matriks perbandingan keputusannya tidak dikurangi sebesar 0,1. Maka, matriks perbandingan keputusan yang digunakan tidak sensitif terhadap perubahan nilai bobot.

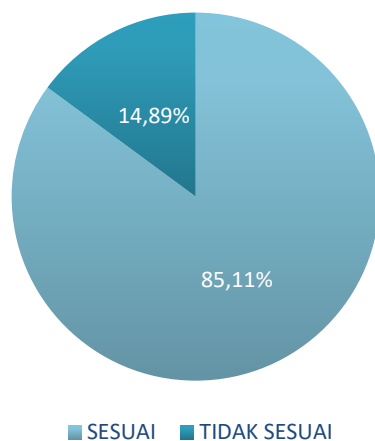
Tabel 5.5 Perbandingan akurasi pengujian sensitivitas metode AHP

-0,1	Tetap	+0,1
85,11%	85,11%	85,11%

Perbandingan akurasi pengujian sensitivitas pada metode AHP sesuai pada Tabel 5.5 menunjukkan bahwa matriks perbandingan keputusan tidak sensitif terhadap perubahan nilai bobot yang nilai matriks perbandingan berpasangannya dinaikkan maupun diturunkan sebesar 0,1. Pada perhitungan metode AHP dilakukan pencarian nilai bobot tiap kriteria sesuai dengan kriteria yang dimasukkan oleh pengguna. Tiap pengguna memiliki kriteria masing-masing, sehingga penulis membuat 120 matriks perbandingan berpasangan yang nantinya akan dicocokkan dengan susunan kriteria yang dimasukkan oleh pengguna. Matriks perbandingan berpasangan yang dibuat oleh penulis juga tidak dapat benar-benar mencerminkan secara 100% sesuai dengan kriteria yang dimasukkan

oleh pengguna. Hal inilah yang membuat akurasi pada pengujian sensitivitas metode AHP juga tidak dapat mencapai 100%.

Hasil pengujian akurasi apabila nilai matriks perbandingan keputusan diturunkan sebesar 0,1



Gambar 5.4 Hasil pengujian akurasi apabila nilai matriks perbandingan keputusan diturunkan sebesar 0,1



BAB 6 PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka dalam penelitian ini dapat diambil kesimpulan :

1. Sistem rekomendasi dibangun dengan menggunakan metode AHP Electre TOPSIS. Metode AHP digunakan untuk memberikan bobot pada tiap kriteria. Metode electre digunakan untuk mengelompokkan sekolah yang sesuai dan tidak sesuai dengan kriteria yang telah dimasukkan oleh pengguna. Metode TOPSIS digunakan untuk melakukan perbandingan sekolah-sekolah yang sesuai dengan dengan kriteria yang dimasukkan oleh pengguna.
2. Sistem rekomendasi pemilihan sekolah menengah atas sederajat kota malang menggunakan metode AHP Electre TOPSIS setelah dilakukan pengujian, ternyata memiliki akurasi sebesar 82,98%. Akurasi yang dimiliki sistem tidak dapat menacapai lebih dari 82,98% karena pada metode electre yang dilakukan pengelompokan data, juga memiliki akurasi yang tidak lebih dari 82,98%. Hal ini dapat terjadi karena sistem dalam memberikan rekomendasi mempertimbangkan fasilitas yang dimiliki oleh sekolah, prestasi yang dimiliki oleh sekolah, dan ekstrakurikuler yang dimiliki oleh sekolah. Sedangkan dalam kenyatannya tiap sekolah memiliki fasilitas, ekstrakurikuler, dan prestasi yang berbeda-beda.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembang sistem dalam penelitian selanjutnya :

1. Sistem dapat dikembangkan dengan menggunakan metode lain agar dapat menghasilkan rekomendasi yang lebih optimal.
2. Pada penelitian berikutnya bisa menggunakan data sekolah menengah pertama atau sederajat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, I., 2011. *Sosiologi Pendidikan (Individu, Masyarakat, dan Pendidikan)*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada. Tersedia di <http://www.pengertianpakar.com/2015/03/sekolah-apa-itu-sekolah_7.html> [diakses 3 februari 2016]
- Akhsareari. S., 2013. *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Produksi Sepatu Dengan Metode Elimination Et Choix Traduisant La Realite (Electre)*. S1. Universitas Pendidikan Indonesia
- Asesanti, Arinta. 2015. *"Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Peserta Didik Baru SMP Menggunakan Metode ELECTRE-TOPSIS (Studi Kasus : SMP Brawijaya Smart School (BSS) Kota Malang)"*. PTIIK Universitas Brawijaya. Malang, Indonesia.
- Dinas Pendidikan, 2015. *Panduan PPDB Penerimaan Peserta Didik Kota Malang Tahun Pelajaran 2015/2016*. [pdf] Dinas Pendidikan. Tersedia di <https://statik.siapppdb.com/malang/content/unduh/Panduan_PPDB_Online_KotaMalang_2015.00710066.pdf> [Diakses 2 Februari 2016]
- Fadlil, J & Mahmudy, WF 2007, 'Pembuatan sistem rekomendasi menggunakan decision tree dan clustering', *Kursor*, vol. 3, no. 1, pp. 45-66.
- Juliyanti, Irawan M.I dan Muklash I. 2011. *"Pemilihan Guru Berprestasi Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS"*. Prosding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta
- Kusrini. 2007. *"Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan"*. Andi Offset, Yogyakarta.
- MalangPost. 2015. *Fantastis, Pergeseran Nilai PPDB*, [online] tersedia di : <<http://malang-post.com/pendidikan/88692-fantastis-pergeseran-nilai-ppdb>> [Diakses 2 Februari 2016]
- Pamungkas, Bramanti Permono. 2016. *"Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemain Bola Voli Menggunakan Metode AHP dan ELECTRE"*. PTIIK Universitas Brawijaya. Malang, Indonesia.
- PPDB. 2015. *Selamat Datang di SIAP PPDB Online*, [online] tersedia di : <<https://siapppdb.com/>> [Diakses 3 Februari 2016]
- Prasojo, Kinayung Jakti., Rekyan Regasari, dan Sutrisno. 2015. *"Implementasi Analytical Hierarchy Process – Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (AHP-TOPSIS) Untuk Penentuan Seleksi Atlet Pencak Silat"*. PTIIK Universitas Brawijaya. Malang, Indonesia.
- Suryadi, Kadarsah dan Rahmadhani. 1998. *Sistem pendukung keputusan*. Bandung : PT remaja Rosdakarya

Saaty, T.L. dan Vargas, L.G. (2006), *Decision making With The Analytic Network Process*, sprinter. United Of America.

Scafer, J.B.; Konstan, J.A. dan Riedl, J. 2001. *Item-Based Collaborative Filtering Recommender Algorithms*. WWW10.

Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta: Kementrian Sekretariat Negara Republik Indonesia.



LAMPIRAN A. SURAT PERMOHONAN DATA SKRIPSI



**PEMERINTAH KOTA MALANG
DINAS PENDIDIKAN**

Jl. Veteran No. 19 Telp. (0341) 560946, Fax. (0341) 551333
Website : <http://diknas.malangkota.go.id> | Email : disdik_mlg@yahoo.co.id
Kode POS : Malang 65145

REKOMENDASI

Nomor : 074 / 0053/ 35.73.307 / 2016

Menunjuk surat dari Dosen Pembimbing Akademik Program Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya tanggal 07 Januari 2016 Nomor 0033/UN10.36/AK/2016 Perihal :Permohonan Data Skripsi, maka dengan ini kami berikan ijin untuk melaksanakan kegiatan dimaksud kepada:

- | | |
|-----------------------|--|
| 1. Nama | : Ibnu Aqli |
| 2. NIM | : 12510200111066 |
| 3. Jenjang | : S1 |
| 4. Prodi. / Jurusan | : Pendidikan Ilmu Komputer |
| 5. Tempat Pelaksanaan | : Bidang SMP, SMA & SMK Dinas Pendidikan Kota Malang |
| 6. Waktu Pelaksanaan | : Januari s.d Maret 2016 |
| 7. Judul | : Data Sekolah SMA Sederajat Sekota Malang , Data Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) SMA Sederajat Kota Malang Tahun 2011-2015 |

DenganKetentuan :

1. Dikoordinasikan sebaik -- baiknya dengan Kepala SKPD / Sekolah;
2. Tidak Mengganggu proses belajar – mengajar;
3. Berlaku selama tidak menyimpang dari peraturan;
4. Selesai melaksanakan penelitian / Observasi / KKL / KKN, wajib menyampaikan laporan kepada Kepala Dinas Pendidikan Kota Malang.

Demikian untuk dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Malang, 11 Januari 2016

A.n. KEPALA DINAS PENDIDIKAN
Kota Sub Bag. Umum



IFA ROSITA, SE

Penata Tk. I

NIP. 19710816 199803 2 008

Tembusan :

1. Kepala Bidang SMP, SMA & SMK Dinas Pendidikan Kota Malang
2. Ketua Program Studi Informatika / Ilmu Komputer
3. Yang bersangkutan



LAMPIRAN B. DATA SEKOLAH SMA SEDERAJAT DI KOTA MALANG

ID	NPSN	NAMA	ALAMAT	RAYON
101	20580089	MAN 1 MALANG	JL. BAIDURI BULAN 40 MALANG	-
102	20580050	MAN 3 MALANG	JL. BANDUNG 7 MALANG	-
103	20580051	MAS AL AMIN	JL. AHMAD YANI UTARA SIDOMULYO 2/19 BLIMBING -MALANG 65125	-
104	20580052	MAS AL HAYATUL ISLAMIYAH	JL.KH.MALIK DALAM NO 01 RT.01 RW.04 KOTA MALANG	-
105	60728124	MAS AL-HISI	SIDOMUKTI RT 15 RW 02 SUMBERMANJING WETAN	-
106	20580053	MAS ATTARAQQIE	JL. ADE IRMA SURYANI NO.50	-
107	20580054	MAS DARUSSALAM AGUNG	JL. KH. MALIK DALAM RT. 03 RW. 07	-
108	20580055	MAS DARUTTAUHID	JALAN SUNAN AMPEL III/10	-
109	20580056	MAS HAMID RUSYDI	JL. MAYJEN SINGKONO	-
110	20580087	MAS HIDAYATUL MUBTADIIN	JL. KH. YUSUF NO.1	-
111	20580088	MAS KHM SAID	JL. BABATAN NO. 30 ARJOWINANGUN	-
112	60728123	MAS MAMBAUL ULUM	TUNJUNGSARI RT 26 RW 06	-
113	20580090	MAS MU`ALLIMIN NU	JL. KAPTEN PIERE TENDEAN II/03 MALANG 65117	-
114	20580091	MAS MUALLIMAT	JL. ADE IRMA SURYANI III/374 MALANG	-
115	20580092	MAS MUHAMMADIYAH 1	JL. BAIDURI SEPAH 27 TLOGOMAS	-

116	20580093	MAS MUHAMMADIYAH 2	JL.KYAI SOFYAN YUSUF 32 KEDUNGKANDANG MALANG	-
117	20580588	MAS NURUL ULUM	JL. A. SATSUI TUBUN 17 RT. 02/03	-
201	20533660	SMAN 1	JL. TUGU UTARA 1	1
202	20533664	SMAN 2	JL. LAKS. MARTADINATA 84	2
203	20533665	SMAN 3	JL. SULTAN AGUNG UTARA NO. 7	3
204	20533667	SMAN 4	JL. TUGU UTARA I NO. 1	2
205	20533653	SMAN 5	JL. TANIMBAR 24	2
206	20533652	SMAN 6	JL. MAYJEND SUNKONO 58	3
207	20533639	SMAN 7	JL. CENGGER AYAM I/14	2
208	20533640	SMAN 8	JL. VETERAN 37	1
209	20533641	SMAN 9	JL. PUNCAK BOROBUDUR 1	1
210	20533661	SMAN 10	JL. DANAU GRATI NO. 1	3
211	20533662	SMAN 11	JL. PELABUHAN BAKAHUNI 1	-
212	20533663	SMAN 12	JL. PAHLAWAN BALEARJOSARI	-
301	20540211	SMAS ADVENT DWI ABDI	JL. TERUSAN RAYA DIENG 31	-
302	20533626	SMAS ARDJUNO	BUNULREJO	-
303	69755783	SMAS BAHRUL MAGHFIROH	JL.JOYO AGUNG ATAS NO.2	-
304	20540212	SMAS BINA BANGSA	JL. MALENGGANG 12	-

305	20554539	SMAS BRAWIJAYA SMART SCHOOL	JL. CIPAYUNG NO. 10 MALANG	-
306	20554487	SMAS CHARIS	JL. TELAGA BODAS 1 – 3	-
307	20540213	SMAS COKROAMINOTO	JL. SERAYU 2C	-
308	20533627	SMAS DARUL ULUM AGUNG	JL. MAYJEN SUNGKONO 9	-
309	20533628	SMAS DHARMA RAYA BHAKTI	JL. LA. ADI SUCIPTO 334 B	-
310	20533629	SMAS ERLANGGA	JL. S. SUPRIADI 35	-
311	20533630	SMAS ISLAM	JL. RA. KARTINI 2	-
312	20533631	SMAS ISLAM BAITURRAHMAH	JL. CILIWUNG NO. 61	-
313	20533632	SMAS ISLAM MA ARIF	JL. SEGAWI 9	-
314	20533654	SMAS K KOLESE ST YUSUP	JL. SIMP. BOROBUDUR 1	-
315	20533655	SMAS K SANTA MARIA	JL. RAYA LANGSEP 41	-
316	69815367	SMAS KATOLIK BHAKTI LUHUR MALANG	JL. RAYA DIENG NO. 40	-
317	20533638	SMAS KATOLIK COR YESU	JL. JA. SUPRAPTO 55	-
318	20533634	SMAS KATOLIK FRATERAN	JL. JAKGUNG SUPRAPTO 21	-
319	20533635	SMAS KATOLIK ST ALBERTUS	JL. TALANG NO.1	-
320	20533622	SMAS KERTANEGARA	JL. CENGGER AYAM 1/5	-
321	20533625	SMAS KRISTEN 2 YPK JATIM	JL. SEMERU NO. 42	-
322	20533621	SMAS KRISTEN KALAM KUDUS	JL. PROF. MOH. YAMIN 47	-

323	20533612	SMAS KRISTEN PETRA	JL. PROF. MOH. YAMIN SH. 53	-
324	20533611	SMAS KRISTEN SETYA BUDI	JL. PISANG KIPAS 58	-
325	20533610	SMAS LABORATORIUM UM	JL. BROMO 16	-
326	20533608	SMAS MUHAMMADIYAH 1	JL. BRIGJEN S. RIADI 134	3
327	20540214	SMAS MUHAMMADIYAH 2	JL. RAYA SUMBERSARI II/142	-
328	20540215	SMAS MUHAMMADIYAH 3	JL. BAIDURI SEPAH 27	-
329	20533607	SMAS NASIONAL	JL. S. SUPRIADI 50	2
330	20533613	SMAS PANJURA	JL. KELUD 9	2
331	20533614	SMAS PGRI 6	JL. S. SUPRIADI 48	-
332	20533615	SMAS SHALAHUDIN	JL. JAKSA AGUNG SUPRAPTO 10	2
333	20540216	SMAS SRIWEDARI	JL. BOGOR ATAS 1	-
334	20577541	SMAS SURYA BUANA	JL. GAJAYANA IV/631	-
335	20533617	SMAS TAMAN HARAPAN	JL. MOJOPAHIT NO. 1	-
336	20540217	SMAS TAMAN MADYA	JL. SERAYU UTARA 14	-
337	20533618	SMAS WAHID HASYIM	JL. MAYJEN HARYONO XXI/30	-
338	20533619	SMAS WAKISTA DHARMA	JL. SAWOJAJAR V/28	-
339	20533620	SMAS WIDYA GAMA	JL. BOROBUDUR 12	1
340	20533637	SMAS WISNUWARDANA	JL. DANAU SENTANI 99	-

401	20533813	SMKN 1 MALANG	JL. SONOKEMBANG / JANTI	-
402	20533814	SMKN 2 MALANG	JL. VETERAN 17 MALANG	-
403	20533815	SMKN 3 MALANG	JL. SURABAYA NO. 1 MALANG	-
404	20533816	SMKN 4 MALANG	JL. TANIMBAR 22 MALANG	-
405	20533817	SMKN 5 MALANG	JL. IKAN PIRANHA ATAS	-
406	20533818	SMKN 6 MALANG	JL. KI AGENG GRIBIG NO. 28	-
407	20533819	SMKN 7 MALANG	JL. SATSUI TUBUN GG IV MALANG	-
408	20539750	SMKN 8 MALANG	JL. TELUK PACITAAN ARJOSARI MALANG	-
409	20539751	SMKN 9 MALANG	JL. SAMPURNA CEMOROKANDANG MALANG	-
410	20539749	SMKN 10 MALANG	JL. RAYA TLOGOWARU	-
411	20548806	SMKN 11 MALANG	JL. PELABUHAN BAKAHUNI NO. 1 MALANG	-
412	20548807	SMKN 12 MALANG	JL. PAHLAWAN BALEARJOSARI	-
413	69758447	SMKN 13 MALANG	PERUM. VILA BUKIT TIDAR BLOK A2	-
501	20539747	SMKS ARDJUNA 1	JL. RADEN TUMENGGUNG SOERJO 37	-
502	20533649	SMKS ARDJUNA 2	JL. TELUK PELABUHAN RATU 41 MALANG	-
503	20577372	SMKS BAITUL MAKMUR	JL. SAWOJAJAR 17B	-
504	20533648	SMKS BINA BANGSA MALANG	JL. DR. WAHIDIN 64 MALANG	-
505	20539748	SMKS BINA CENDIKA	KELUD NO. 14	-

506	20574735	SMKS BINA MANDIRI MALANG	JL. GAJAYANA 12 MALANG	-
507	20533823	SMKS COR JESU MALANG	JL. JAKSA AGUNG SUPRAPTRNO NO. 55	-
508	20533668	SMKS KARTIKA IV 1 MALANG	JL. KESATRIAN NO. 1A MALANG	-
509	20533794	SMKS KERTHA WISATA	TELAGA WARNA BLOK C TLOGOMAS	-
510	69755782	SMKS KESEHATAN ADI HUSADA	JL.MAYJEN.M.WIYONO NO.11	-
511	20533811	SMKS MUHAMMADIYAH 1 MALANG	JL. GALUNGGUNG 37 A-B	-
512	20533643	SMKS MUHAMMADIYAH 2 MALANG	JL. BAIDURI SEPAH 27	-
513	20533812	SMKS NASIONAL MALANG	JL. RAYA LANGSEP NO. 43	-
514	20533821	SMKS PEKERJAAN UMUM MALANG	JL. SIMPANG LAKSDA ADI SUCIPTO NO. 20 MALANG	-
515	20533809	SMKS PGRI 2 MALANG	JL. JANTI BARAT BLOK A MALANG	-
516	20533795	SMKS PGRI 6 MALANG	JL. JANTI SELATAN MALANG	-
517	20533797	SMKS PRAJNAPARAMITA	JL. SERAYU 2-C	-
518	20533798	SMKS PUTRA INDONESIA	JL. BARITO NO. 5 MALANG	-
519	20533799	SMKS SHALAHUDDIN 1 MALANG	JL. J. A. SUPRAPTO NO. 10	-
520	20540218	SMKS SHALAHUDDIN 2 MALANG	JL. DIPONEGORO NO. 1 MALANG	-
521	20533802	SMKS TARUNA BHAKTI	JL. KEDAWUNG 72 MALANG	-
522	20533803	SMKS TELKOM SANDHY PUTRA	Jl. DANAU RANAU SAWOJAJAR MALANG	-
523	20533804	SMKS TUMAPEL MALANG	JL. BANTARAN I/45	-

524	20540219	SMKS TUNAS BANGSA	JL. SEBUKU NO. 12 MALANG	-
525	20533644	SMKS WASKITA DHARMA	JL. SAWOJAJAR V/28	-
526	20559083	SMKS WIDYAGAMA	JL. BOROBUDUR 12	-
527	20533805	SMKS WISNUWARDHANA MALANG	JL. DANAU SENTANI NO. 99	-
528	20533806	SMKS YP 17 1 MALANG	JL. KAREL SATSUI TUBUN NO. 28A MALANG	-
529	20533807	SMKS YP 17 2 MALANG	JL. MELATI UTARA NO. 65 MALANG	-



LAMPIRAN C. DATA JURUSAN DAN NILAI SEKOLAH

ID	NAMA	JURUSAN	2012	2013	2014(1)	2014(2)
101	MAN 1 MALANG	-	-	-	-	-
102	MAN 3 MALANG	-	-	-	-	-
103	MAS AL AMIN	-	-	-	-	-
104	MAS AL HAYATUL ISLAMIAH	-	-	-	-	-
105	MAS AL-HISI	-	-	-	-	-
106	MAS ATTARAQQIE	-	-	-	-	-
107	MAS DARUSSALAM AGUNG	-	-	-	-	-
108	MAS DARUTTAUHID	-	-	-	-	-
109	MAS HAMID RUSYDI	-	-	-	-	-
110	MAS HIDAYATUL MUBTADIIN	-	-	-	-	-
111	MAS KHM SAID	-	-	-	-	-
112	MAS MAMBAUL ULUM	-	-	-	-	-
113	MAS MU`ALLIMIN NU	-	-	-	-	-
114	MAS MUALLIMAT	-	-	-	-	-
115	MAS MUHAMMADIYAH 1	-	-	-	-	-

116	MAS MUHAMMADIYAH 2	-	-	-	-	-
117	MAS NURUL ULUM	-	-	-	-	-
201	SMAN 1	-	9.3	8.709	8.81	0
202	SMAN 2	-	8.563	7.676	8.01	0
203	SMAN 3	-	9.388	8.566	8.92	0
204	SMAN 4	-	9.163	8.504	8.54	0
205	SMAN 5	-	9	8.214	8.34	0
206	SMAN 6	-	7.913	5.715	6.94	7.68
207	SMAN 7	-	8.275	7.319	7.75	7.7
208	SMAN 8	-	8.9	8.16	8.3	7.8
209	SMAN 9	-	8.3	7.393	7.81	7.72
210	SMAN 10	-	8.65	7.274	7.81	7.7
211	SMAN 11	-	-	-	-	-
212	SMAN 12	-	-	-	-	-
301	SMAS ADVENT DWI ABDI	-	-	-	-	-
302	SMAS ARDJUNO	-	-	-	-	-
303	SMAS BAHRUL MAGHFIROH	-	-	-	-	-
304	SMAS BINA BANGSA	-	-	-	-	-

305	SMAS BRAWIJAYA SMART SCHOOL	-	-	-	-	-
306	SMAS CHARIS	-	-	-	-	-
307	SMAS COKROAMINOTO	-	-	-	-	-
308	SMAS DARUL ULUM AGUNG	-	-	-	-	-
309	SMAS DHARMA RAYA BHAKTI	-	-	-	-	-
310	SMAS ERLANGGA	-	-	-	-	-
311	SMAS ISLAM	-	-	-	-	-
312	SMAS ISLAM BAITURRAHMAH	-	7.15	-	-	-
313	SMAS ISLAM MA ARIF	-	6.138	-	-	-
314	SMAS K KOLESE ST YUSUP	-	-	-	-	-
315	SMAS K SANTA MARIA	-	-	-	-	-
316	SMAS KATOLIK BHAKTI LUHUR MALANG	-	-	-	-	-
317	SMAS KATOLIK COR YESU	-	-	-	-	-
318	SMAS KATOLIK FRATERAN	-	-	-	-	-
319	SMAS KATOLIK ST ALBERTUS	-	-	-	-	-
320	SMAS KERTANEGARA	-	-	-	-	-
321	SMAS KRISTEN 2 YPK JATIM	-	-	-	-	-
322	SMAS KRISTEN KALAM KUDUS	-	-	-	-	-

323	SMAS KRISTEN PETRA	-	7.313	-	-	-
324	SMAS KRISTEN SETYA BUDI	-	-	-	-	-
325	SMAS LABORATORIUM UM	-	-	-	-	-
326	SMAS MUHAMMADIYAH 1	-	-	-	-	-
327	SMAS MUHAMMADIYAH 2	-	-	-	-	-
328	SMAS MUHAMMADIYAH 3	-	-	-	-	-
329	SMAS NASIONAL	-	-	-	6.28	0
330	SMAS PANJURA	-	5.088	5.381	5.47	0
331	SMAS PGRI 6	-	-	-	-	-
332	SMAS SHALAHUDIN	-	-	-	5.1	0
333	SMAS SRIWEDARI	-	-	-	-	-
334	SMAS SURYA BUANA	-	-	-	-	-
335	SMAS TAMAN HARAPAN	-	5.363	-	-	-
336	SMAS TAMAN MADYA	-	-	-	-	-
337	SMAS WAHID HASYIM	-	-	-	-	-
338	SMAS WAKISTA DHARMA	-	-	-	-	-
339	SMAS WIDYA GAMA	-	-	5.135	5.15	0
340	SMAS WISNUWARDANA	-	-	-	-	-

401	SMKN 1 MALANG	Teknik Audio-Video	12.66	5.372	6.13	-
401	SMKN 1 MALANG	Teknik Komputer dan Jaringan	12.66	5.986	6.54	-
401	SMKN 1 MALANG	Usaha Perjalanan Wisata	12.66	6.459	6.62	-
401	SMKN 1 MALANG	Agribisnis Pembenihan dan Kultur Jaringan Tanaman	12.66	5.284	6.11	-
401	SMKN 1 MALANG	Administrasi Perkantoran	12.66	7.044	7.14	-
401	SMKN 1 MALANG	Akuntansi	12.66	7.614	7.67	-
401	SMKN 1 MALANG	Pemasaran	12.66	5.699	6.3	-
402	SMKN 2 MALANG	Teknik Komputer dan Jaringan	12.86	6.291	6.37	-
402	SMKN 2 MALANG	Keperawatan	12.86	6.83	6.46	-
402	SMKN 2 MALANG	Pekerjaan Sosial	12.86	5.6	5.78	-
402	SMKN 2 MALANG	Usaha Perjalanan Wisata	12.86	5.929	5.84	-
402	SMKN 2 MALANG	Akomodasi Perhotelan	12.86	6.164	6	-
402	SMKN 2 MALANG	Jasa Boga	12.86	5.571	6.08	-
403	SMKN 3 MALANG	Teknik Komputer dan Jaringan	4.84	5.866	6.22	-
403	SMKN 3 MALANG	Akomodasi Perhotelan	4.84	5.688	6.28	-
403	SMKN 3 MALANG	Jasa Boga	4.84	5.202	6.63	-
403	SMKN 3 MALANG	Tata Kecantikan	4.84	-	-	-
403	SMKN 3 MALANG	Kecantikan Kulit	4.84	5.686	6.32	-

403	SMKN 3 MALANG	Kecantikan Rambut	4.84	5.061	6.08	-
403	SMKN 3 MALANG	Tata Busana	4.84	5.159	6.34	-
404	SMKN 4 MALANG	Persiapan Grafika	8.32	6.478	6.87	-
404	SMKN 4 MALANG	Produksi Grafika	8.32	5.688	6.42	-
404	SMKN 4 MALANG	Rekayasa Perangkat Lunak	8.32	6.493	7.35	-
404	SMKN 4 MALANG	Teknik Komputer dan Jaringan	8.32	6.665	7	-
404	SMKN 4 MALANG	Multimedia	8.32	7.294	7.53	-
404	SMKN 4 MALANG	Animasi	8.32	6.36	6.87	-
405	SMKN 5 MALANG	Rekayasa Perangkat Lunak	6.26	5.903	6.34	-
405	SMKN 5 MALANG	Teknik Komputer dan Jaringan	6.26	5.875	6.46	-
405	SMKN 5 MALANG	Multimedia	6.26	6.246	6.72	-
405	SMKN 5 MALANG	Animasi	6.26	5.775	6.22	-
405	SMKN 5 MALANG	Desain dan Produksi Kria Tekstil	6.26	4.825	5.8	-
405	SMKN 5 MALANG	Desain dan Produksi Kria Keramik	6.26	4.826	5.46	-
405	SMKN 5 MALANG	Desain dan Produksi Kria Kayu	6.26	4.377	5.57	-
405	SMKN 5 MALANG	Tata Busana	6.26	5.519	6.31	-
406	SMKN 6 MALANG	Teknik Gambar Bangunan	6.64	5.781	6.23	-
406	SMKN 6 MALANG	Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik	6.64	5.305	5.97	-

406	SMKN 6 MALANG	Teknik Pemesinan	6.64	5.475	5.93	-
406	SMKN 6 MALANG	Teknik Kendaraan Ringan	6.64	5.317	6.03	-
406	SMKN 6 MALANG	Teknik Alat Berat	6.64	6.178	6.86	-
406	SMKN 6 MALANG	Teknik Ototronik	6.64	5.063	5.81	-
406	SMKN 6 MALANG	Rekayasa Perangkat Lunak	6.64	5.144	5.9	-
406	SMKN 6 MALANG	Teknik Komputer dan Jaringan	6.64	5.727	6.03	-
407	SMKN 7 MALANG	Kimia Analisa	6.81	5.136	5.1	6.32
407	SMKN 7 MALANG	Multimedia	6.81	-	5.78	-
407	SMKN 7 MALANG	Tata Boga	6.81	4.829	5.45	5.6
407	SMKN 7 MALANG	Tata Busana	6.81	5.119	5.29	5.68
408	SMKN 8 MALANG	Teknik Mekatronika	8.92	5	5.28	6.33
408	SMKN 8 MALANG	Rekayasa Perangkat Lunak	8.92	5.288	6.8	-
408	SMKN 8 MALANG	Teknik Komputer dan Jaringan	8.92	4.078	5.54	-
409	SMKN 9 MALANG	Teknik Kendaraan Ringan	7.09	5.148	4.7	5.42
409	SMKN 9 MALANG	Rekayasa Perangkat Lunak	7.09	4.922	5.02	5.63
409	SMKN 9 MALANG	Teknik Komputer dan Jaringan	7.09	5.073	4.46	5.83
409	SMKN 9 MALANG	Animasi	7.09	4.731	4.92	5.52
410	SMKN 10 MALANG	Teknik Kendaraan Ringan	5.75	5.5	5.74	-

410	SMKN 10 MALANG	Teknik Ototronik	5.75	5.078	5.07	-
410	SMKN 10 MALANG	Teknik Komputer dan Jaringan	5.75	5.312	4.98	-
410	SMKN 10 MALANG	Multimedia	5.75	5.789	5.6	-
411	SMKN 11 MALANG	Teknik Kendaraan Ringan	-	5.821	5.88	-
411	SMKN 11 MALANG	Teknik Kendaraan Ringan	-	5.678	5.58	-
411	SMKN 11 MALANG	Rekayasa Perangkat Lunak	-	5.613	5.63	-
411	SMKN 11 MALANG	Teknik Komputer dan Jaringan	-	5.759	5.9	-
411	SMKN 11 MALANG	Multimedia	-	5.903	6.21	-
411	SMKN 11 MALANG	Animasi	-	5.501	5.62	-
411	SMKN 11 MALANG	Keperawatan	-	5.885	5.69	5.41
412	SMKN 12 MALANG	Teknik Kendaraan Ringan	6.88	5.435	6.18	5.85
412	SMKN 12 MALANG	Teknik Kendaraan Ringan	6.88	-	-	-
412	SMKN 12 MALANG	Rekayasa Perangkat Lunak	6.88	4.976	6.01	-
412	SMKN 12 MALANG	Teknik Komputer dan Jaringan	6.88	5.153	6	5.81
412	SMKN 12 MALANG	Multimedia	6.88	5.238	6.12	5.79
412	SMKN 12 MALANG	Akuntansi	6.88	-	6.8	-
413	SMKN 13 MALANG	Nautika Kapal Niaga	4.53	4.997	5.45	-
413	SMKN 13 MALANG	Keperawatan	4.53	4.796	3.48	5.23

413	SMKN 13 MALANG	Teknik Pengolahan Hasil Pertanian	4.53	4.605	4.93	-
413	SMKN 13 MALANG	Teknik Pengolahan Hasil Perikanan	4.53	-	-	-
501	SMKS ARDJUNA 1	Teknik Komputer dan Jaringan	-	-	-	-
501	SMKS ARDJUNA 1	Administrasi Perkantoran	-	-	-	-
501	SMKS ARDJUNA 1	Akuntansi	-	-	-	-
501	SMKS ARDJUNA 1	Pemasaran	-	-	-	-
502	SMKS ARDJUNA 2	Administrasi Perkantoran	-	-	-	-
502	SMKS ARDJUNA 2	Akuntansi	-	-	-	-
502	SMKS ARDJUNA 2	Pemasaran	-	-	-	-
503	SMKS BAITUL MAKMUR	Teknik Komputer dan Jaringan	-	-	-	-
503	SMKS BAITUL MAKMUR	Otomotif	-	-	-	-
503	SMKS BAITUL MAKMUR	Keperawatan	-	-	-	-
504	SMKS BINA BANGSA MALANG	Multimedia	-	-	-	-
504	SMKS BINA BANGSA MALANG	Akuntansi	-	-	-	-
505	SMKS BINA CENDIKA	Akomodasi Perhotelan	-	-	-	-
506	SMKS BINA MANDIRI MALANG	Farmasi	-	-	-	-
506	SMKS BINA MANDIRI MALANG	Keperawatan	-	-	-	-
506	SMKS BINA MANDIRI MALANG	Tata Kecantikan	-	-	-	-

507	SMKS COR JESU MALANG	Akomodasi Perhotelan	-	-	-	-
507	SMKS COR JESU MALANG	Jasa Boga	-	-	-	-
507	SMKS COR JESU MALANG	Desain Komunikasi Visual	-	-	-	-
508	SMKS KARTIKA IV 1 MALANG	Jasa Boga	-	-	-	-
508	SMKS KARTIKA IV 1 MALANG	Kecantikan Kulit	-	-	-	-
508	SMKS KARTIKA IV 1 MALANG	Busana Butik	-	-	-	-
509	SMKS KERTHA WISATA	Akomodasi Perhotelan	-	-	-	-
510	SMKS KESEHATAN ADI HUSADA	Farmasi	-	-	-	-
510	SMKS KESEHATAN ADI HUSADA	Keperawatan Gigi	-	-	-	-
510	SMKS KESEHATAN ADI HUSADA	Keperawatan	-	-	-	-
511	SMKS MUHAMMADIYAH 1 MALANG	Teknik Pemesinan	-	-	-	-
511	SMKS MUHAMMADIYAH 1 MALANG	Teknik Kendaraan Ringan	-	-	-	-
511	SMKS MUHAMMADIYAH 1 MALANG	Teknik Instalasi Tenaga Listrik	-	-	-	-
511	SMKS MUHAMMADIYAH 1 MALANG	Teknik Audio Video	-	-	-	-
511	SMKS MUHAMMADIYAH 1 MALANG	Teknik Kendaraan Ringan	-	-	-	-
511	SMKS MUHAMMADIYAH 1 MALANG	Rekayasa Perangkat Lunak	-	-	-	-
511	SMKS MUHAMMADIYAH 1 MALANG	Teknik Komputer dan Jaringan	-	-	-	-
511	SMKS MUHAMMADIYAH 1 MALANG	Keahlian Kesehatan	-	-	-	-

512	SMKS MUHAMMADIYAH 2 MALANG	Teknik Komputer dan Jaringan	-	-	-	-
512	SMKS MUHAMMADIYAH 2 MALANG	Multimedia	-	-	-	-
512	SMKS MUHAMMADIYAH 2 MALANG	Administrasi Perkantoran	-	-	-	-
512	SMKS MUHAMMADIYAH 2 MALANG	Akuntansi	-	-	-	-
512	SMKS MUHAMMADIYAH 2 MALANG	Perbankan Syariah	-	-	-	-
512	SMKS MUHAMMADIYAH 2 MALANG	Pemasaran	-	-	-	-
513	SMKS NASIONAL MALANG	Teknik Gambar Bangunan	-	-	-	-
513	SMKS NASIONAL MALANG	Teknik Instalasi Tenaga Listrik	-	-	-	-
513	SMKS NASIONAL MALANG	Teknik Pemesinan	-	-	-	-
513	SMKS NASIONAL MALANG	Teknik Kendaraan Ringan	-	-	-	-
513	SMKS NASIONAL MALANG	Teknik Kendaraan Ringan	-	-	-	-
513	SMKS NASIONAL MALANG	Rekayasa Perangkat Lunak	-	-	-	-
513	SMKS NASIONAL MALANG	Teknik Komputer dan Jaringan	-	-	-	-
513	SMKS NASIONAL MALANG	Multimedia	-	-	-	-
514	SMKS PEKERJAAN UMUM MALANG	Teknik Survey dan Pemetaan	-	-	-	-
514	SMKS PEKERJAAN UMUM MALANG	Teknik Pemesinan	-	-	-	-
514	SMKS PEKERJAAN UMUM MALANG	Teknik Kendaraan Ringan	-	-	-	-
514	SMKS PEKERJAAN UMUM MALANG	Teknik Kendaraan Ringan	-	-	-	-

514	SMKS PEKERJAAN UMUM MALANG	Teknik Komputer dan Jaringan	-	-	-	-
514	SMKS PEKERJAAN UMUM MALANG	Multimedia	-	-	-	-
515	SMKS PGRI 2 MALANG	Teknik Komputer dan Jaringan	-	-	-	-
515	SMKS PGRI 2 MALANG	Multimedia	-	-	-	-
515	SMKS PGRI 2 MALANG	Administrasi Perkantoran	-	-	-	-
515	SMKS PGRI 2 MALANG	Akuntansi	-	-	-	-
515	SMKS PGRI 2 MALANG	Pemasaran	-	-	-	-
516	SMKS PGRI 6 MALANG	Administrasi Perkantoran	-	-	-	-
516	SMKS PGRI 6 MALANG	Akuntansi	-	-	-	-
516	SMKS PGRI 6 MALANG	Pemasaran	-	-	-	-
516	SMKS PGRI 6 MALANG	Teknik Kendaraan Ringan	-	-	-	-
517	SMKS PRAJNAPARAMITA	Akomodasi Perhotelan	-	-	-	-
517	SMKS PRAJNAPARAMITA	Teknologi Informatika Komputer	-	-	-	-
517	SMKS PRAJNAPARAMITA	Usaha Perjalanan Wisata	-	-	-	-
518	SMKS PUTRA INDONESIA	Kimia Industri	-	-	-	-
519	SMKS SHALAHUDDIN 1 MALANG	Akuntansi	-	-	-	-
519	SMKS SHALAHUDDIN 1 MALANG	Perhotelan	-	-	-	-
520	SMKS SHALAHUDDIN 2 MALANG	Multimedia	6	-	-	-

520	SMKS SHALAHUDDIN 2 MALANG	Kecantikan Rambut	6	-	-	-
520	SMKS SHALAHUDDIN 2 MALANG	Teknik Elektronika	6	-	-	-
520	SMKS SHALAHUDDIN 2 MALANG	Teknik Otomotif	6	-	-	-
520	SMKS SHALAHUDDIN 2 MALANG	Teknik Komputer dan Jaringan	6	-	-	-
521	SMKS TARUNA BHAKTI	Akuntansi	4.175	-	-	-
521	SMKS TARUNA BHAKTI	Teknik Komputer dan Jaringan	4.175	-	-	-
522	SMKS TELKOM SANDHY PUTRA	Teknik Komputer dan Jaringan	-	-	-	-
522	SMKS TELKOM SANDHY PUTRA	Rekayasa Perangkat Lunak	-	-	-	-
523	SMKS TUMAPEL MALANG	Pariwisata	-	-	-	-
524	SMKS TUNAS BANGSA	Teknik Kendaraan Ringan	-	-	-	-
524	SMKS TUNAS BANGSA	Teknik Kendaraan Ringan	-	-	-	-
524	SMKS TUNAS BANGSA	Rekayasa Perangkat Lunak	-	-	-	-
524	SMKS TUNAS BANGSA	Teknik Komputer dan Jaringan	-	-	-	-
524	SMKS TUNAS BANGSA	Administrasi Perkantoran	-	-	-	-
525	SMKS WASKITA DHARMA	Administrasi Perkantoran	-	-	-	-
526	SMKS WIDYAGAMA	Teknik Kendaraan Ringan	-	-	-	-
526	SMKS WIDYAGAMA	Teknik Komputer dan Jaringan	-	-	-	-
526	SMKS WIDYAGAMA	Rekayasa Perangkat Lunak	-	-	-	-

527	SMKS WISNUWARDHANA MALANG	Administrasi Perkantoran	-	-	-	-
527	SMKS WISNUWARDHANA MALANG	Pemasaran	-	-	-	-
528	SMKS YP 17 1 MALANG	Teknik Pemesinan	5.625	-	-	-
528	SMKS YP 17 1 MALANG	Teknik Komputer dan Jaringan	5.625	-	-	-
528	SMKS YP 17 1 MALANG	Teknik Kendaraan Ringan	5.625	-	-	-
528	SMKS YP 17 1 MALANG	Teknik Kendaraan Ringan	5.625	-	-	-
529	SMKS YP 17 2 MALANG	Teknik Komputer dan Jaringan	-	-	-	-
529	SMKS YP 17 2 MALANG	Rekayasa Perangkat Lunak	-	-	-	-
529	SMKS YP 17 2 MALANG	Pemasaran	-	-	-	-

LAMPIRAN D. CONTOH DATA FASILITAS SEKOLAH

ID	NAMA	FASILITAS SEKOLAH
101	MAN 1 MALANG	Ruang Kelas Multimedia
101	MAN 1 MALANG	Perpustakaan (digital library system)
101	MAN 1 MALANG	Studio Band
101	MAN 1 MALANG	Green House
101	MAN 1 MALANG	Laboratorium Fisika
101	MAN 1 MALANG	Laboratorium Biologi
101	MAN 1 MALANG	Laboratorium Kimia
101	MAN 1 MALANG	Laboratorium Elektronika
101	MAN 1 MALANG	Laboratorium Komputer
101	MAN 1 MALANG	Hotspot Area
101	MAN 1 MALANG	Presensi Online
101	MAN 1 MALANG	Masjid
101	MAN 1 MALANG	Ma'had Darul Hikmah
101	MAN 1 MALANG	Lapangan Bola
101	MAN 1 MALANG	Lapangan Voli

101	MAN 1 MALANG	Lapangan Basket
101	MAN 1 MALANG	Lapangan Futsal
101	MAN 1 MALANG	Lapangan Bulu Tangkis
101	MAN 1 MALANG	Lapangan Tenis Meja
101	MAN 1 MALANG	Unit Kesehatan Sekolah
101	MAN 1 MALANG	Kantin
101	MAN 1 MALANG	Koperasi Siswa
101	MAN 1 MALANG	Aula
102	MAN 3 MALANG	Perpustakaan (digital library system)
102	MAN 3 MALANG	Laboratorium spiritual (Masjid dengan Perpustakaan)
102	MAN 3 MALANG	Laboratorium Komputer
102	MAN 3 MALANG	Laboratorium Biologi
102	MAN 3 MALANG	Laboratorium Kimia
102	MAN 3 MALANG	Laboratorium Fisika
102	MAN 3 MALANG	Laboratorium Matematika
102	MAN 3 MALANG	Bank Mini
102	MAN 3 MALANG	Laboratorium Bahasa Inggris
102	MAN 3 MALANG	Laboratorium Bahasa Arab

102	MAN 3 MALANG	Laboratorium Bahasa Jepang
102	MAN 3 MALANG	Laboratorium Bahasa Mandarin
102	MAN 3 MALANG	Ruang Multimedia
102	MAN 3 MALANG	Ruang Kelas Multimedia
102	MAN 3 MALANG	Outdoor Study Area (Green House, gazebo, dan tribun)
102	MAN 3 MALANG	Ma'had Al Qalam
102	MAN 3 MALANG	PSBB (Pusat Sumber Belajar Bersama)
102	MAN 3 MALANG	Unit Kesehatan Sekolah
102	MAN 3 MALANG	Kantin
102	MAN 3 MALANG	Lapangan Futsal
102	MAN 3 MALANG	Lapangan Voli
102	MAN 3 MALANG	Lapangan Bulu Tangkis
102	MAN 3 MALANG	Lapangan Tenis Lapangan
102	MAN 3 MALANG	Lapangan Tenis Meja
102	MAN 3 MALANG	Lapangan Basket
102	MAN 3 MALANG	Stasiun Radio FM
102	MAN 3 MALANG	Hotspot Area
102	MAN 3 MALANG	Internet

102	MAN 3 MALANG	CCTV
102	MAN 3 MALANG	Kamar Mandi/WC
103	MAS AL AMIN	Ruang Kelas
103	MAS AL AMIN	Ruang Kepala Madrasah
103	MAS AL AMIN	Ruang Guru
103	MAS AL AMIN	Laboratorium Komputer
103	MAS AL AMIN	Laboratorium IPA
103	MAS AL AMIN	Perpustakaan
103	MAS AL AMIN	Aula
103	MAS AL AMIN	Kamar Mandi/WC
103	MAS AL AMIN	Unit Kesehatan Sekolah
103	MAS AL AMIN	Ruang Kegiatan
103	MAS AL AMIN	Koperasi Siswa

LAMPIRAN E. CONTOH DATA EKTRAKULIKULER SEKOLAH

NO	NAMA	EKSTRAKULIKULER
101	MAN 1 MALANG	Badan Dakwah Islam
101	MAN 1 MALANG	Pramuka
101	MAN 1 MALANG	Palang Merah Remaja
101	MAN 1 MALANG	JKPKA : Jaring-Jaring Komunitas Penelitian Kualitas Air
101	MAN 1 MALANG	Jurnalistik
101	MAN 1 MALANG	Karya Ilmiah Remaja
101	MAN 1 MALANG	Koperasi Siswa
101	MAN 1 MALANG	IT Club
101	MAN 1 MALANG	Futsal
101	MAN 1 MALANG	Voli
101	MAN 1 MALANG	Bulu Tangkis
101	MAN 1 MALANG	Basket
101	MAN 1 MALANG	Kempo
101	MAN 1 MALANG	Tenis Meja
101	MAN 1 MALANG	Renang

101	MAN 1 MALANG	Broadcasting
101	MAN 1 MALANG	Paduan Suara
101	MAN 1 MALANG	Band
101	MAN 1 MALANG	Teater
101	MAN 1 MALANG	Bahasa Arab
101	MAN 1 MALANG	Ecnonomic Club
101	MAN 1 MALANG	Ecnonomic Club
102	MAN 3 MALANG	Futsal
102	MAN 3 MALANG	Bulu Tangkis
102	MAN 3 MALANG	Pramuka
102	MAN 3 MALANG	Basket
102	MAN 3 MALANG	Sepak Bola
102	MAN 3 MALANG	Voli
102	MAN 3 MALANG	Paskibra
102	MAN 3 MALANG	Tari Tradisional
102	MAN 3 MALANG	Paduan Suara
102	MAN 3 MALANG	Palang Merah Remaja
103	MAS AL AMIN	Paduan Suara

103	MAS AL AMIN	Basket
103	MAS AL AMIN	Futsal
103	MAS AL AMIN	Pramuka
103	MAS AL AMIN	Taekwondo
103	MAS AL AMIN	Tari Tradisional
103	MAS AL AMIN	Bela Diri
103	MAS AL AMIN	Bulu Tangkis
103	MAS AL AMIN	Sepak Bola
103	MAS AL AMIN	Tenis Meja

LAMPIRAN F. CONTOH DATA PRESTASI SEKOLAH

NO	NAMA	PRESTASI SEKOLAH
101	MAN 1 MALANG	Harapan 3 Olimpiade Matematika tingkat Jawa Timur
101	MAN 1 MALANG	Juara 3 Olimpiade Agama tingkat Jawa Timur
101	MAN 1 MALANG	Juara 3 TSeniil Qur'an tingkat Jawa Timur
101	MAN 1 MALANG	Juara 2 Esai Biologi Kedokteran tingkat Nasional
101	MAN 1 MALANG	Juara 1 Asia Debate Competition tingkat Jawa Timur
101	MAN 1 MALANG	Juara 1 Asia Business & Selling Competition tingkat Jawa Timur
101	MAN 1 MALANG	Juara 2 Economic Development Contest tingkat Jawa timur
101	MAN 1 MALANG	Favorit 1 Businees Plan Competition tingkat Nasional
101	MAN 1 MALANG	Juara 2 Festifal Hadrah Al-Banjari Tingkat Malang Raya
101	MAN 1 MALANG	Juara 1 Palang Merah RemajaTingkat Jawa Timur
101	MAN 1 MALANG	Juara 1 Tennis Meja Putri Tingkat Jawa Timur
101	MAN 1 MALANG	Juara 3 Video Profil PramukaTingkat Jawa Timur
101	MAN 1 MALANG	Juara 3 TariKontemporer Tingkat Jawa Timur
101	MAN 1 MALANG	Juara 2 FutsalTingkat Malang Raya
101	MAN 1 MALANG	Juara 2 Formasi Pengibaran LFP Seri XI tingkat Malang Raya

101	MAN 1 MALANG	Juara 3 FLP Seri XI tingkat Malang Raya
101	MAN 1 MALANG	Juara 3 Indonesia Civic And Environmental tingkat Nasional
101	MAN 1 MALANG	Juara 1 Jambore OSIS Madrasah Nasional
101	MAN 1 MALANG	Juara 2 Media Pembelajaran tingkat Jawa Timur
101	MAN 1 MALANG	Harapan 2 Desain Poster Jawa Timur
101	MAN 1 MALANG	Favorit Desain Poster Jawa Timur
113	MAS MU`ALLIMIN NU	Tahun 2007 Juara III Pidato Bhs Inggris seleksi PORSENI tingkat MTs se Jatim
113	MAS MU`ALLIMIN NU	Juara I Lomba Khitobah Bhs. Arab Tingkat Kodia
113	MAS MU`ALLIMIN NU	Juara I Lomba Jalan Sehat Tingkat Kodia NU Cabang Malang
113	MAS MU`ALLIMIN NU	Juara II Lomba Banjari Tingkat Kodia
113	MAS MU`ALLIMIN NU	Tahun 2003 Juara II Festival hadrah Al-Banjari tingkat Kota Malang & mewakili Malang Ke Tingkat Jatim
113	MAS MU`ALLIMIN NU	Tahun 2004 Juara II Festival hadrah Al-banjari tingkat Kota malang
113	MAS MU`ALLIMIN NU	Tahun 2007 Juara I lari 100 & 1500 m putra seleksi PORSENI tingkat MTs se Jatim

LAMPIRAN G. DATA UJI

NO	NAMA	SEKOLAH ASAL
1	DEWI NURAINI	SMKN 2 MALANG
2	DEBBY INTAN PERMATASARI	SMAN 5 MALANG
3	ILHAM SATRIAWAN	SMAN 10 MALANG
4	CAMELIA EKA LIFASTY	SMAN 5 MALANG
5	RENI ANDINI	SMAN 5 MALANG
6	LAWA CHANDRA MONIKA	SMAN 5 MALANG
7	FAUZAN ATHALLAH S	SMAN 5 MALANG
8	RR. SHELVYNSTA VANESSHA	SMAN 5 MALANG
9	SHERLY LOLA ZURAIDA	SMAN 5 MALANG
10	INDAH SERUNI WHARDANI	SMAN 5 MALANG
11	WANDA ERZA WIDYASWARA	SMAN 5 MALANG
12	DYTA MELINDA	SMAN 5 MALANG
13	WASITA	SMAN 5 MALANG
14	ANTALITA KIRANA PUTRI	SMAN 5 MALANG
15	OKTA NIRMALA PUTRI	SMAN 5 MALANG

16	ADEVIAN FAIRUZ	SMAN 9 MALANG
17	IVENULUT RIZKI D.R.	SMAN 5 MALANG
18	RESTY NOVITA SARI	SMAN 5 MALANG
19	AUZIYAH NOVINA C.	SMAN 5 MALANG
20	AYU NISAROTUL S.	SMAN 5 MALANG
21	ADINDA HADE BUNGSU	SMAS BRAWIJAYA SMART SCHOOL
22	RIFATY AURILI AVIDANTI	SMAN 4 MALANG
23	RENATA DIAN BRANDINA	SMAN 4 MALANG
24	KARIMA NADIAH M.	SMAN 5 MALANG
25	QONITATUL HASANAH	SMAN 8 MALANG
26	DIO ARGANATA	SMKN 4 MALANG
27	FAJAR NURENDRA	SMKN 4 MALANG
28	ANUGERAH VITO	SMKN 4 MALANG
29	LAILATUL FITRIA	SMKN 4 MALANG
30	RIFQA PRAHADIANASTITI	SMKN 4 MALANG
31	SISKA OKTAFIA	SMKN 2 MALANG
32	ANDRIANI ALIFADIANTI	SMKN 2 MALANG
33	OUDRY DANA PUTRI MARTINA	SMKN 2 MALANG

34	RIVKA FEBRIANA HIDAYATUL KAMILA	SMAN 5 MALANG
35	CHRISTANIA DARA	SMAN 5 MALANG
36	SARASWATI DYAH W	SMAN 5 MALANG
37	FARIRA MUJTAHIDA	SMAN 5 MALANG
38	MIRA PUTRI D.	SMAN 5 MALANG
39	BOBBY RISALDO AGUNG P.	SMAN 6 MALANG
40	LAUDIA OLIVIANITA	SMAN 8 MALANG
41	INDAH FITRIA	SMKN 4 MALANG
42	FIRNANDA FIKRI J.	SMKN 4 MALANG
43	GAGAS BANGUN TANATA	SMA LABORATORIUM UM
44	NABILA ANISYA RACHMA	SMAN 2 MALANG
45	ALFINA DIANA	SMAN 5 MALANG
46	DEVI LUTFIANA	SMAN 5 MALANG
47	KURNIA EKA WIJAYANTI	SMAS PANJURA