

Penerapan Metode *Analytic Hierarchy Process - Technique for Order Preferences by Similarity to an Ideal Solution* (AHP-TOPSIS) untuk Evaluasi Penentuan Jurusan Siswa Baru pada Sekolah Menengah Kejuruan (Studi Kasus: SMK Negeri 11 Malang)

SKRIPSI

Konsentrasi : Komputasi dan Sistem Cerdas
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :
Andro Zulfikar Alqudusyi
115090607111014



PROGRAM STUDI INFORMATIKA / ILMU KOMPUTER
PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016

PENGESAHAN

Penerapan Metode Analytic Hierarchy Process - Technique for Order Preferences by Similarity to an Ideal Solution (AHP-TOPSIS) Untuk Evaluasi Penentuan Jurusan Siswa Baru pada Sekolah Menengah Kejuruan (Studi Kasus: SMK Negeri 11 Malang)

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

Andro Zulfikar Alqudusyi

NIM: 115090607111014

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada

14 Januari 2016

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Indriati, ST., M.Kom

NIP: 19831013 201504 2002

Drs. Achmad Ridok, M.Kom

NIP: 19680825 199403 1 002

Mengetahui

Ketua Program Studi Informatika / Ilmu Komputer

Drs. Marji, M.T.

NIP: 19670801 199203 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

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 dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam 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).

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran dan penuh tanggung jawab sebagaimana mestinya.

Malang, 14 Januari 2016
Yang Menyatakan,

Andro Zulfikar Alqudusyi
NIM. 115090607111014



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penerapan Metode *Analytic Hierarchy Process - Technique for Order Preferences by Similarity to an Ideal Solution* (AHP-TOPSIS) untuk Evaluasi Penentuan Jurusan Siswa Baru pada Sekolah Menengah Kejuruan (Studi Kasus: SMK Negeri 11 Malang)”.

Melalui pengantar ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih karena dalam penyusunan skripsi ini penulis telah mendapat bantuan dan dorongan baik moril maupun materil dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Indriati,S.T.,M.Kom selaku pembimbing I dan Bapak Drs.Achmad Ridok M.Kom. selaku dosen pembimbing II yang telah dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Budiyantri selaku ketua bagian penerimaan siswa baru SMK Negeri 11 Malang atas kesediaan waktu dan masukan dalam proses pengumpulan data skripsi. Serta Bapak dan Ibu guru yang tidak dapat disebutkan satu persatu dalam proses penilaian untuk kepentingan skripsi.
3. Ibu Tutik Sulistyowati selaku ibu dari penulis yang telah memberikan dukungan baik berupa doa, materil dan semangat demi tercapainya gelar sarjana. Aninditya Finsha R, Amelia Citrasari, Arry Widyanto selaku kakak dari penulis yang telah memberi dukungan baik doa dan materil, serta nasehat dan semangat selama menempuh pendidikan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya. Alfita Rakhmandasari selaku pendamping yang telah menemani penulis dalam menyelesaikan penelitian serta memberikan semangat dan doa.
4. Moch. Luthfi selaku senior ilkom yang telah memberikan waktu dan nasehat dalam penyelesaian skripsi, Kenneth Setiawan, Wisnu Wijaya, Pringgodani, Ramadhana Sanja, M.Choirul, Fakhry Ikhsan, Luthfi Hidayat, serta seluruh teman Ilmu Komputer angkatan 2011 yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas dukungan dan bantuan demi kelancaran pengerjaan skripsi.
5. Segenap Bapak dan Ibu dosen Fakultas Ilmu Komputer yang telah memberikan ilmu selama menempuh pendidikan.
6. Serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terimakasih atas segala bantuan dalam penyelesaian skripsi.

Penulis berharap agar apa yang telah ditulis dapat bermanfaat nantinya. Dan besar harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan semua pihak yang berkepentingan.

Penulis menyadari ketidaksempurnaan dalam penyelesaian skripsi ini. Pada kesempatan ini pula penulis memohon maaf atas segala ketidaksempurnaan yang ada. Dengan tangan terbuka penulis menerima kritik dan saran dari berbagai pihak bersifat membangun untuk bahan perbaikan di masa yang akan datang.

Malang, 14 Januari 2016

Penulis
androw.zal@gmail.com



ABSTRAK

Andro Zulfikar Alqudusy, 2015 : Penerapan Metode *Analytic Hierarchy Process – Technique for Order Preferences by Similarity to an Ideal Solution (AHP-TOPSIS)* untuk Evaluasi Penentuan Jurusan Siswa Baru pada Sekolah Menengah Kejuruan (Studi Kasus: SMK Negeri 11 Malang). Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, Malang. Dosen Pembimbing: Indriati, S.T., M.Kom dan Drs. Achmad Ridok, M.Kom

Kurangnya sumber daya manusia yang berkualitas menjadikan pemerintah mencari solusi dengan membentuk program wajib belajar 12 tahun. Sebagai penunjang kemampuan dalam menghadapi persaingan pada dunia kerja, SMK dianggap mampu menjadi solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut. Namun banyaknya pilihan jurusan pada SMK menimbulkan permasalahan untuk calon siswa. Seperti pada SMK Negeri 11 Malang terdapat 7 jurusan yang berbeda, hal ini menimbulkan masalah baru bagi calon siswa untuk menentukan jurusan apa yang cocok dengan kemampuan yang dimiliki. Maka dari itu, metode AHP-TOPSIS diimplementasikan dalam proses evaluasi penentuan jurusan SMK. Penggunaan metode ini bertujuan untuk mempermudah dalam penilaian kriteria-kriteria yang telah ditentukan. Dimana pada proses penentuan dilakukan perhitungan dengan metode AHP untuk mencari nilai dari bobot prioritas dari kriteria penilaian untuk masing-masing jurusan yang kemudian dilakukan penentuan jurusan dengan metode TOPSIS yang menggunakan nilai bobot prioritas yang berasal dari metode AHP. Berdasarkan pengujian terhadap hasil sebenarnya, didapatkan nilai akurasi hanya mencapai 16.38% namun evaluasi penentuan jurusan dilakukan dengan pengujian validasi terhadap hasil pembelajaran siswa selama satu tahun akurasi meningkat menjadi 39.08%.

Kata Kunci : Evaluasi Penentuan Jurusan SMK, AHP, TOPSIS, AHP-TOPSIS



ABSTRACT

Andro Zulfikar Alqudusyi, 2015: The implementation of the method Analytic Hierarchy Process - Technique for Order Preferences by Similarity to an Ideal Solution (AHP-TOPSIS) for Evaluation Determination of new student majoring in Vocational Schools (Case Study: Vocational High School 11 Malang). Computer Science Faculty, University of Brawijaya, Malang. A thesis advisor: Indriati, S. T., M.Kom and Drs. Achmad Ridok, M.Kom

Lack of human resources quality of the human made the government to seek solutions to establish a compulsory learning program 12 years. As a support capability in facing competition in world of work, Vocational High School are considered to be able to become the solution to solve the problem. But many choices majoring in vocational high school inflict problems for the candidate students. Such As the Government Vocational High School 11 Malang there are 7 majoring in different, this raises new problems for the student candidates to determine majoring in what is appropriate with capabilities. AHP - TOPSIS method implemented in the determination of the evaluation process is majoring in Vocational High School. The use of this method is aimed to simplify the assessment of the criteria that has been determined. Where in the process of the determination of the calculation done with AHP method to search for the value of the weight of the priorities of the assessment criteria for each of these directions is then done the determination of directions with the TOPSIS method using the priority weight values from AHP method.

Therefore, the method AHP-TOPSIS implemented in determination process heading for vocational school. Using this method is intended to make things easier in assessment criteria that has been determined. Based on the results of testing on the actual accuracy value is obtained, reaching only 16.38% but the evaluation of the determining process in test with validation testing based on student learning during one year and result accuracy increased to 39.08%.

Key words : Evaluating determining Majoring in Vocational High School, AHP, TOPSIS, AHP-TOPSIS

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR PERSAMAAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1. Kajian Pustaka	5
2.2. <i>Multiple Criteria Decision Making</i> (MCDM)	8
2.3. Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	9
2.3.1. Prinsip Kerja AHP	10
2.3.2. Langkah-langkah AHP	10
2.4. Metode <i>Technique for Order Preferences by Similarity to an Ideal Solution</i> (TOPSIS)	14
2.4.1 Langkah-langkah Metode TOPSIS	15
2.5. Pengujian Tingkat Akurasi	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Studi Literatur	19
3.2 Pengumpulan Data	20
3.3 Analisis dan Perancangan	20
3.3.1 Inferensi Data	20
3.3.2 Deskripsi Umum Sistem	24
3.3.3 Perancangan Proses	24

3.4 Perhitungan Manual	38
3.4.1 Perhitungan Bobot Kriteria dengan AHP	39
3.4.2 Perhitungan Perangkingan dengan TOPSIS	44
3.4.3 Perangkingan Hasil	48
3.4.4 Tingkat Akurasi	50
3.5 Implementasi	51
3.6 Hasil dan Pembahasan	51
BAB IV IMPLEMENTASI	52
4.1 Spesifikasi Sistem	52
4.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras	52
4.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak	52
4.2 Batasan Implementasi	53
4.3 Implementasi Algoritma	53
4.3.1 Implementasi Algoritma Meode AHP	53
4.3.2 Implementasi Algoritma Meode TOPSIS	57
4.3.3 Hasil Evaluasi Penentuan Jurusan	61
4.4 Implementasi Antarmuka	64
4.4.1 Tampilan Halaman Utama	64
4.4.2 Tampilan Konversi	65
4.4.3 Tampilan Perhitungan AHP	65
4.4.4 Tampilan Perhitungan TOPSIS	67
4.4.5 Tampilan Halaman Hasil	69
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS	71
5.1 Pengujian	71
5.1.1 Pengujian Interval Nilai Bobot Kriteria	75
5.1.2 Pengujian Matrik Perbandingan Kriteria Berpasangan	75
5.1.3 Pengujian Masukan Data	76
5.1.4 Pengujian Validasi Hasil	77
5.2 Analisis	86
BAB VI PENUTUP	88
6.1 Kesimpulan	88
6.2 Saran	88
DAFTAR PUSTUKA	89



LAMPIRAN A SURAT REKOMENDASI.....	91
LAMPIRAN B LEMBAR PELAKSANAAN PENELITIAN	92
LAMPIRAN C HASIL WAWANCARA	93
LAMPIRAN D DATA SISWA	95



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian	19
Gambar 3.2 Struktur hirarki Evaluasi Penentuan jurusan	24
Gambar 3.3 Alur Proses Sistem	25
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> perhitungan bobot dengan AHP	26
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Normalisasi Matriks.....	27
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> perhitungan Bobot Kriteria.....	28
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> Uji Konsistensi	29
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> Perhitungan <i>VectorBobot</i>	30
Gambar 3.9 <i>Flowchart</i> Perhitungan <i>Lamdamax</i>	31
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> Perangkingan dengan TOPSIS	32
Gambar 3.11 <i>Flowchart</i> Normalisasi Matriks Keputusan	33
Gambar 3.12 <i>Flowchart</i> Konversi data	34
Gambar 3.13 <i>Flowchart</i> Pembobotan Matriks Ternormalisasi	35
Gambar 3.14 <i>Flowchart</i> Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif	36
Gambar 3.15 <i>Flowchart</i> Perhitungan Separation Measure	37
Gambar 3.16 <i>Flowchart</i> Perhitungan Kedekatan Relatif dengan Solusi Ideal	38
Gambar 4.1 Implementasi algoritma normalisasi matriks perbandingan	54
Gambar 4.2 Implementasi algoritma perhitungan bobot prioritas kriteria	54
Gambar 4.3 Implementasi algoritma uji konsistensi	56
Gambar 4.4 Implementasi algoritma normalisasi matriks keputusan	58
Gambar 4.5 Implementasi algoritma pembobotan matriks ternormalisasi	59
Gambar 4.6 Implementasi algoritma solusi ideal positif dan negatif	59
Gambar 4.7 Implementasi algoritma separation measure positif dan negatif.....	60
Gambar 4.8 Implementasi algoritma perhitungan kedekatan relatif	61
Gambar 4.9 Implementasi algoritma Evaluasi Penentuan jurusan	63
Gambar 4.10 Tampilan Halaman Utama	64
Gambar 4.11 Tampilan Konversi	65
Gambar 4.12 Tampilan Perhitungan AHP	66
Gambar 4.13 Tampilan Perhitungan TOPSIS.....	69
Gambar 4.14 Tampilan Halaman Hasil	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Pustaka	6
Tabel 2.2 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan	11
Tabel 2.3 Contoh matriks perbandingan berpasangan	11
Tabel 2.4 Nilai Indeks Random	14
Tabel 3.1 Kriteria Penilaian Evaluasi Penentuan Jurusan	20
Tabel 3.2 <i>Interval</i> nilai UN Bahasa Indonesia	21
Tabel 3.3 <i>Interval</i> nilai UN Bahasa Inggris	21
Tabel 3.4 <i>Interval</i> nilai UN Matematika	22
Tabel 3.5 <i>Interval</i> nilai UN IPA	22
Tabel 3.6 <i>Interval</i> nilai Rapor Bahasa Indonesia	22
Tabel 3.7 <i>Interval</i> nilai Rapor Bahasa Inggris	23
Tabel 3.8 <i>Interval</i> nilai Rapor Matematika	23
Tabel 3.9 <i>Interval</i> nilai Rapor IPA	23
Tabel 3.10 Matriks Perbandingan Teknik Sepeda Motor (TSM)	39
Tabel 3.11 Matriks Perbandingan Animasi(ANM)	39
Tabel 3.12 Matriks Perbandingan Rekayasa Perangkat Lunak(RPL)	40
Tabel 3.13 Matriks Perbandingan Jurusan Multimedia(MM)	40
Tabel 3.14 Matriks Perbandingan Jurusan Keperawatan(KPR)	40
Tabel 3.15 Matriks Perbandingan Teknik Komputer Jaringan(TKJ)	41
Tabel 3.16 Matriks Perbandingan Teknik Kendaraan Ringan(TKR)	41
Tabel 3.17 Matriks Perbandingan Animasi(ANM)	41
Tabel 3.18 Matriks Normalisasi Animasi(ANM)	42
Tabel 3.19 Matriks Normalisasi Animasi(ANM)	42
Tabel 3.20 Perkalian matriks perbandingan dengan <i>priority vector</i>	43
Tabel 3.21 Hasil perkalian matriks perbandingan dengan <i>priority vector</i>	43
Tabel 3.22 Data Sampel	44
Tabel 3.23 Konversi Data Sampel	45
Tabel 3.24 Normalisasi Data Sampel	45
Tabel 3.25 Bobot <i>priority vector</i> jurusan TSM	46
Tabel 3.26 Matriks Normalisasi Terbobot	46
Tabel 3.27 Solusi ideal positif	47
Tabel 3.28 Solusi ideal negatif	47

Tabel 3.29 <i>Separation Measure</i> Positif dan Negatif.....	47
Tabel 3.30 Kedekatan relatif dengan solusi ideal.....	48
Tabel 3.31 Hasil perhitungan jurusan.....	48
Tabel 3.32 Hasil pemecahan perhitungan jurusan.....	49
Tabel 3.33 Penjurusan Siswa.....	50
Tabel 3.34 Perhitungan Akurasi.....	51
Tabel 3.35 Tabel Pengujian Akurasi.....	51
Tabel 4.1 Spesifikasi Perangkat Keras.....	52
Tabel 4.2 Spesifikasi Perangkat Keras.....	52
Tabel 5.1 Daftar Pengujian.....	71
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Interval Nilai Bobot Kriteria.....	75
Tabel 5.3 Tabel Pengujian Matriks Perbandingan Berpasangan.....	75
Tabel 5.4 Tabel Pengujian Gabungan Matrik dan interval.....	76
Tabel 5.5 Tabel Pengujian Matriks Perbandingan Berpasangan.....	77
Tabel 5.6 Pengujian Validasi Hasil.....	77



DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan (2 – 1) Mencari vector bobot	12
Persamaan (2 – 2) Perhitungan Lamda Max	13
Persamaan (2 – 3) Perhitungan CI	13
Persamaan (2 – 4) Perhitungan CR	13
Persamaan (2 – 5) Normalisasi Matriks	15
Persamaan (2 – 6) Matriks Ternormalisasi	15
Persamaan (2 – 7) Matriks Normalisasi Terbobot	16
Persamaan (2 – 8) Solusi Ideal Positif	16
Persamaan (2 – 9) Solusi Ideal Negatif	16
Persamaan (2 – 10) Separation Measure Positif	17
Persamaan (2 – 11) Separation Measure Negatif	17
Persamaan (2 – 12) Kedekatan Relatif	17
Persamaan (2 – 13) Tingkat Akurasi	18



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin berkembangnya zaman, menuntut adanya sumber daya manusia yang berkualitas. Oleh karena itu pemerintah membuat kebijakan mengenai wajib belajar 12 tahun agar dapat meningkatkan mutu sumber daya manusia yang dapat bersaing dan memiliki keterampilan yang cukup. Untuk mendukung hal tersebut, pemerintah membentuk Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang berfungsi menciptakan lulusan siap kerja dengan keterampilan dan keahlian lebih dibandingkan sekolah sederajat. Di kota Malang sendiri terdapat banyak SMK yang memiliki beberapa jurusan keahlian berbeda-beda. Seperti pada SMK Negeri 11 Malang, memiliki total 7 jurusan keahlian yang beragam. Banyaknya jurusan yang dimiliki menimbulkan masalah dalam proses pemilihan jurusan bagi calon siswa pada saat penerimaan siswa baru (Hermanto, 2012). Dalam penerimaan siswa baru masalah yang timbul bukan hanya berasal dari banyaknya jurusan yang dimiliki, dengan proses seleksi yang dilakukan secara manual juga dapat menimbulkan *human error* dan hal tersebut berdampak pada kualitas calon siswa yang tidak maksimal dalam penentuan jurusan tersebut (Hermanto, 2012).

Berdasarkan masalah yang ada, dapat disimpulkan bahwa proses penerimaan siswa baru sangat penting dilakukan secara teliti, cepat dan mempertimbangkan kriteria-kriteria yang dibutuhkan untuk menentukan jurusan yang tepat seperti penilaian terhadap nilai dari mata pelajaran ujian nasional (UN) dan rata-rata nilai rapor sekolah menengah pertama (SMP) dari calon siswa sehingga kualitas dan keterampilan yang dimiliki oleh siswa nantinya dapat lebih maksimal (Hermanto, 2012). Dalam beberapa penelitian yang sebelumnya mengenai penentuan jurusan dan peminatan terdapat beberapa kesamaan permasalahan dengan penelitian yang dihadapi dan metode yang digunakan, seperti penelitian yang dilakukan oleh Rahmawan Bagus dengan metode AHP-TOPSIS untuk Penentuan Peminatan SMA (Trianto, 2014), penelitian Juliyanti untuk pemilihan guru berprestasi dengan AHP-TOPSIS (Juliyanti, 2011), penelitian Nandang Hermanto dengan SAW untuk Penentuan Jurusan SMK (Hermanto, 2012), serta penelitian Nuryanti dengan metode AHP untuk penentuan jurusan mahasiswa (Nuryanti, 2014). Dengan demikian diperlukannya suatu pendukung pengambilan keputusan yang dapat membantu untuk penentuan jurusan bagi calon siswa baru. Pada dasarnya pendukung keputusan merupakan sistem interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan dan pemanipulasian data yang berguna untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semiterstruktur (Trianto, 2014).

Pada umumnya sebuah permasalahan biasa diselesaikan dengan metode Multi-Criteria Decision Making (MCDM) (Juliyanti, 2011). MCDM berfungsi untuk menyelesaikan permasalahan dengan melibatkan banyak kriteria sebagai parameter penentu hasil, pada MCDM terdapat beberapa metode yang dapat digunakan seperti ELEKTRE, PROMETHE, SAW, TOPSIS, AHP, dll (Juliyanti, 2011). Pada penelitian ini metode yang digunakan ialah metode AHP dan TOPSIS, di mana

kelebihan dari metode AHP untuk pengambilan suatu keputusan adalah dalam cara membandingkan secara berpasangan setiap kriteria yang dimiliki pada permasalahan sehingga didapat suatu bobot nilai dari kepentingan tiap kriteria-kriteria yang ada. Sedangkan metode TOPSIS memiliki kelebihan pada pencarian solusi yang paling ideal dari masalah yang ada. Sehingga penggabungan kedua metode tersebut dirasa mampu untuk memperoleh solusi terbaik berdasarkan bobot yang dimiliki untuk permasalahan yang ada.

Pemilihan metode AHP–TOPSIS didasari oleh penelitian yang telah dilakukan oleh Amin Karami, dimana metode AHP berfungsi untuk pencarian bobot untuk metode TOPSIS dan terbukti bahwa AHP memiliki korelasi yang jauh lebih bagus dibandingkan dengan pemanfaatan nilai entropi. Meskipun dalam penerapannya tidak sesederhana menggunakan nilai entropi, tetapi dengan penggunaan penilaian dari ahli metode AHP dapat lebih diandalkan (Manurung, 2010). Penelitian berikutnya dilakukan oleh Annisa Arfani, dkk dengan judul “Analisis Perbandingan Metode Gabungan AHP dan TOPSIS Dengan Metode TOPSIS”. Pada penelitian tersebut tingkat keakurasian dari metode AHP-TOPSIS mencapai 100%, sedangkan untuk metode TOPSIS hanya mencapai 73,075% dari 25 data *sample* (Yusuf, 2013).

Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Rahman Bagus dengan judul “Penentuan Peminatan Peserta Didik Menggunakan Metode AHP-TOPSIS (Studi Kasus: SMA Negeri 6 Semarang)”, menunjukkan tingkat keakurasian yang didapat oleh metode AHP-TOPSIS mencapai 84.54% dari 207 data sampel (Trianto, 2014). Faktor pengaruh tingkat keakurasian pada metode AHP-TOPSIS terletak pada pemberian nilai bobot yang didapatkan dari matriks perbandingan berpasangan untuk membandingkan setiap kriteria menggunakan nilai skala perbandingan Saaty (Saaty, 2001).

Dalam proses evaluasi penentuan jurusan SMK bagi calon siswa baru, penggunaan metode AHP berfungsi untuk pembangkitan bobot dari kriteria yang digunakan untuk penilaian yaitu hasil dari nilai ujian Nasional dan nilai rapor SMP. Setelah didapatkan nilai bobot, selanjutnya dilakukan perhitungan menggunakan metode TOPSIS untuk pencarian kandidat/solusi terbaik berdasarkan jarak terdekat dari solusi ideal sehingga didapatkan rangking dari tiap alternatif calon siswa baru berdasarkan jurusan yang sesuai dengan nilai yang ada.

Berdasarkan permasalahan dan penelitian yang ada, maka pada penelitian ini penulis menerapkan metode AHP-TOPSIS untuk memberikan evaluasi penentuan jurusan bagi calon siswa baru pada SMK Negeri 11 Malang.

Dengan dibangunnya sistem pada penelitian ini, diharapkan dapat membantu pihak sekolah dalam proses pengambilan keputusan pada evaluasi penentuan jurusan bagi calon siswa sesuai dengan kriteria yang ada sehingga dapat meningkatkan kualitas siswa sesuai kemampuan dan keahlian yang dimiliki.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana menerapkan metode AHP - TOPSIS untuk evaluasi penentuan jurusan siswa baru pada SMK pada SMK Negeri 11 Malang.
2. Bagaimana akurasi yang didapatkan dari evaluasi penentuan jurusan SMK menggunakan metode AHP – TOPSIS.

1.3 Batasan Masalah

Dalam pembuatan skripsi ini terdapat batasan masalah antara lain :

1. Parameter yang digunakan dalam evaluasi penentuan jurusan SMK antara lain nilai UN dan nilai rapor SMP.
2. Data yang digunakan dalam penelitian berasal dari SMK Negeri 11 Malang untuk penerimaan siswa baru tahun 2014 sebanyak 348 data.

1.4 Tujuan

Berdasarkan penjelasan di atas maka tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan ini yaitu untuk penerapan metode AHP dan TOPSIS dalam evaluasi penentuan jurusan Sekolah Menengah Kejuruan.

1.5 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Bagi Sekolah
 - a. Dapat membantu dalam pemilihan jurusan untuk siswa baru SMK Negeri 11 Malang.
 - b. Meningkatkan kualitas calon siswa SMK Negeri 11 Malang.
 - c. Meminimalisir kesalahan dalam penentuan jurusan bagi calon siswa baru SMK Negeri 11 Malang.
2. Bagi Penulis
 - a. Membantu menambah pengetahuan terkait metode AHP-TOPSIS.
 - b. Diharapkan dapat menambah referensi terhadap penelitian baru dalam bidang studi terkait.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan skripsi ini dibagi menjadi beberapa tahapan, antara lain :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan dalam evaluasi penentuan jurusan SMK menggunakan metode AHP-TOPSIS.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Bab ini membahas tentang dasar teori, dan bahan penelitian yang sudah dilakukan guna mendukung penelitian terhadap studi kasus dalam evaluasi penentuan jurusan SMK menggunakan metode AHP-TOPSIS serta teori lain yang berhubungan dan diperlukan dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang metode AHP-TOPSIS yang digunakan dalam evaluasi penentuan jurusan SMK yang terdiri dari Data yang digunakan, *Flowchart*, Algoritma.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini membahas penerapan metode AHP-TOPSIS dalam menentukan jurusan SMK.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang diperoleh dari pembahasan evaluasi penentuan jurusan SMK menggunakan metode AHP-TOPSIS agar dapat dikembangkan pada penelitian berikutnya.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Pada Bab II akan membahas tentang dasar teori dan kajian pustaka yang dipergunakan untuk menunjang penulisan skripsi. Kajian pustaka memberikan informasi tentang karya ilmiah sebelumnya yang berisi objek dan metode yang digunakan untuk menunjang penelitian. Dasar teori memberikan informasi mengenai beberapa teori yang dibutuhkan untuk penelitian.

2.1. Kajian Pustaka

Dalam penulisan skripsi, diperlukannya beberapa pustaka sebagai dasar untuk dilakukan perbandingan yang menjelaskan mengenai objek, judul, metode input dan output yang dihasilkan. Penulis menemukan beberapa pustaka yang relevan untuk mendukung penelitian mengenai evaluasi penentuan jurusan serta metode AHP-TOPSIS. Beberapa penelitian yang berkaitan adalah penelitian yang dilakukan oleh Rahman Bagus (2014) dengan judul “Penentuan Peminatan Peserta Didik Menggunakan Metode Ahp-Topsis”, Nandang Hermanto (2012) dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (Saw) Untuk Menentukan Jurusan Pada Smk Bakti Purwokerto”, Yohana Dewi Nuryanti (2014) dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process Berbasis Web Untuk Menentukan Jurusan”, Juliyanti (2011) dengan judul “Pemilihan Guru Berprestasi Menggunakan Metode Ahp Dan Topsis”, Pangeran Manurung (2010) dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Beasiswa Dengan Metode Ahp-Topsis” dan Annisa Arfani Yusuf (2013) dengan judul “Analisa Perbandingan Metode Gabungan Ahp Dan Topsis Dengan Metode Topsis”.

Pada pustaka yang digunakan, terdapat beberapa penelitian yang memiliki kesamaan metode dan memiliki perbedaan objek, serta memiliki kesamaan objek dan memiliki perbedaan metode. Pada tabel 2.1 dilakukan perbandingan setiap pustaka yang berfungsi untuk memberikan penjelasan tentang *object*, judul, metode, parameter *input* dan *output*.

Tabel 2.1 Kajian Pustaka

No	Judul	Objek (<i>Input</i>)	Metode dan Proses	Hasil (<i>Output</i>)
1.	Penentuan Peminatan Peserta Didik Menggunakan Metode AHP-TOPSIS (Studi Kasus: SMA Negeri 6 Semarang)(2011). (Trianto, 2014)	Penentuan Peminatan SMA Untuk Peserta Didik Baru <ul style="list-style-type: none"> • Nilai Raport SMP semester 1-6. • Prestasi non akademik • Nilai UN • Pernyataan keminatan • Deteksi potensi 	Metode AHP-TOPSIS. Langkah-langkah: <ol style="list-style-type: none"> Membuat matriks berpasangan. Menormalisasi matriks keputusan. Menentukan tingkat konsistensi. Membuat matriks keputusan ternormalisasi. Membuat matriks ternormalisasi terbobot. Menentukan solusi ideal positif dan negatif. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan solusi ideal positif dan negatif. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif. 	Penentuan minat peserta didik SMA Tabel hasil kedekatan relatif terhadap tiap peminatan untuk seluruh alternatif.
2.	Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode <i>Simple Additif Weighting</i> (SAW) Untuk Menentukan Jurusan Pada SMK Bakti Purwokerto. (2012) (Hermanto, 2012)	Penentuan jurusan SMK Untuk Peserta Didik Baru <ul style="list-style-type: none"> • Nilai Matematika • Nilai IPA • Nilai Bahasa Indonesia • Nilai Bahasa Inggris • Nilai TIK 	Metode <i>Simple Additif Weighting</i> (SAW). Langkah-langkah: <ol style="list-style-type: none"> Melakukan pembobotan kriteria untuk tiap data yang telah <i>diinputkan</i> berdasarkan nilai referensi. Membuat matrik sesuai tabel preferensi. Melakukan normalisasi terhadap matrik menggunakan persamaan SAW. Membuat matrik ternormalisasi. Melakukan perangkingan. 	Penentuan jurusan SMK untuk siswa baru berdasarkan nilai kriteria yang dimiliki. Tabel rekomendasi berisi prosentasi nilai untuk tiap calon terhadap jurusan yang dimiliki oleh sekolah.
3.	Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan metode Analytical Hierarchy Process berbasis Web Untuk Menentukan Jurusan (Studi Kasus Pemilihan Program Studi Di Politeknik Caltex Riau). (2014) (Nuryanti, 2014)	Penentuan Jurusan Mahasiswa <ul style="list-style-type: none"> • Faktor Teman • Faktor Jurusan Favorit • Materi Kuliah Lebih Mudah • Faktor Finansial • Prospek Karir • Faktor Dorongan Pacar 	Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) Langkah-langkah: <ol style="list-style-type: none"> Pertimbangan alternatif jurusan pilihan. Pertimbangan faktor pengaruh yang dipilih. Pembobotan setiap pertimbangan dan alternatif. Melakukan perbandingan kriteria dan jurusan. Melakukan normalisasi matrik jurusan untuk tiap kriteria. Menghitung <i>Eigen vector</i>. Perkalian matrik jurusan dengan kriteria. 	Rekomendasi dan prosentasi jurusan yang sesuai dengan penilaian. Halaman web rekomendasi jurusan berupa nama jurusan dengan prosentase penilaiannya.

		<ul style="list-style-type: none"> • Faktor Kehendak Orang Tua • Faktor Menentang Kehedak Orang Tua • Ketertarikan Sesaat 		
4.	Pemilihan Guru Berprestasi Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS. (2011) (Juliyanti, 2011)	<p>Pemilihan Guru Berprestasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nilai Profolio • Nilai Tes Tertulis • Nilai Tes Kepribadian • Nilai Wawancara • Nilai Pembuatan Makalah • Nilai Prestasi 	<p>Metode AHP dan TOPSIS</p> <p>Langkah-langkah:</p> <ol style="list-style-type: none"> Melakukan normalisasi terhadap data calon guru berprestasi. Melakukan perhitungan bobot prioritas Membuat matrik ternormalisasi Menghitung solusi ideal positif dan negatif. Menghitung jarak antar alternatif Menghitung preferensi alternatif Penentuan hasil guru berprestasi dengan nilai kedekatan tertinggi dengan calon guru berprestasi yang lain 	<p>Kandidat guru berprestasi</p> <p>Tabel nilai alternatif calon guru berprestasi yang memiliki nilai tertinggi dengan alternatif guru yang lain.</p>
5.	Analisa Perbandingan Metode Gabungan Ahp Dan Topsis Dengan Metode Topsis. (2013)(Yusuf, 2013)	<p>Tingkat Akurasi Penerima Beasiswa BBM dan PPA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nilai IPK • Semester • Prestasi • Jumlah Penghasilan Orang Tua • Keadaan Keluarga • Penerima Beasiswa Pemerintah • Usia • Status Orang Tua • Tanggungan Orang Tua • Kuliah Bersaudara • Jalur Masuk • Jenjang Mahasiswa 	<p>Metode AHP-TOPSIS dan TOPSIS</p> <p>Langkah-langkah:</p> <ol style="list-style-type: none"> Penentuan prioritas elemen Sintesis Pengukuran konsistensi Perhitungan indeks konsistensi dan rasio konsisten Melakukan pemeriksaan hirarki konsistensi Melakukan perhitungan untuk matrik normalisasi Melakukan pembobotan pada matrik yang telah dinormalisasi Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif Penghitungan jarak alternatif terhadap solusi ideal Menghitung kedekatan relatif Melakukan perbandingan 	<p>Hasil perbandingan metode AHP-TOPSIS dengan TOPSIS untuk penentuan penerima beasiswa PPA dan BBM</p> <p>Tabel hasil perbandingan metode AHP-TOPSIS dengan TOPSIS untuk beasiswa PPA dan BBM</p>

6.	Penerapan Metode <i>Analytic Hierarchy Process – Technique for Order Preferences by Similarity to an Ideal Solution</i> (AHP-TOPSIS) untuk Evaluasi Penentuan Jurusan Siswa Baru pada Sekolah Menengah Kejuruan (Studi Kasus: SMK Negeri 11 Malang)	Penentuan Jurusan SMK Untuk Siswa Baru <ul style="list-style-type: none"> • Nilai Matematika • Nilai IPA • Nilai Bahasa Indonesia • Nilai Bahasa Inggris • Nilai Tes Kesehatan • Nilai Tes Buta Warna 	Metode AHP-TOPSIS <p>Langkah-langkah:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Melakukan penilaian terhadap kriteria alternatif b. Membuat matriks perbandingan berpasangan c. Normalisasi matriks perbandingan d. Menghitung bobot kriteria e. Melakukan uji konsistensi f. Normalisasi matriks keputusan g. Pembobotan matriks ternormalisasi h. Penentuan solusi ideal i. Perhitungan jarak alternatif terhadap solusi ideal j. Perhitungan jarak kedekatan k. Perangkingan hasil 	Evaluasi penentuan jurusan SMK untuk siswa baru. <p>Tabel hasil yang berisi data mengenai siswa yang terdapat pada jurusan.</p>
----	---	---	--	---

(Sumber : (Hermanto, 2012), (Juliyanti, 2011), (Yusuf, 2013), (Trianto, 2014), (Nuryanti, 2014))

Berdasarkan beberapa kajian pustaka yang telah dibandingkan, penulis menemukan beberapa hasil yang dapat disimpulkan bahwa penyelesaian masalah terhadap satu objek dapat diselesaikan dengan beberapa metode seperti SAW, AHP, TOPSIS dan AHP-TOPSIS. Meskipun demikian setiap metode yang digunakan memiliki kelebihan dan kekurangan yang berbeda serta tingkat kompleksitas yang berbeda juga, hal ini berpengaruh terhadap hasil yang didapatkan.

Dari proses perbandingan yang telah dijelaskan pada tabel, kelebihan dari metode AHP-TOPSIS yang merupakan gabungan dari metode AHP untuk melakukan pembobotan dengan metode TOPSIS yang digunakan untuk mencari nilai kedekatan masing-masing alternatif sehingga dapat meminimalisir tingkat subjektivitas dalam penilaian. Penulis menyimpulkan bahwa metode AHP-TOPSIS dapat menyelesaikan permasalahan dalam evaluasi penentuan jurusan SMK.

2.2. Multiple Criteria Decision Making (MCDM)

Menurut Sri Kusumadewi, *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM) adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yang ada berdasarkan kriteria-kriteria tertentu. Kriteria yang digunakan biasanya berupa ukuran-ukuran, aturan-aturan atau standar yang digunakan dalam pengambilan keputusan (Kusumadewi, 2005). MCDM dapat dibagi berdasarkan tujuannya, yaitu menjadi (Zimmermann, 1991):

- *Multi Attribute Decision Making* (MADM), berfungsi untuk menentukan alternatif terbaik dengan melakukan seleksi terhadap seluruh alternatif.
- *Multi Objective Decision Making* (MODM), berfungsi untuk melakukan perancangan terhadap alternatif terbaik.

Pada *Multi Attribute Decision Making* (MADM) terdapat beberapa metode yang dapat digunakan, antara lain (Kusumadewi, 2005):

- a. *Simple Additive Weighting* (SAW),
- b. *Weighted Product* (WP),
- c. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS),
- d. *Analytic Hierarchy Process* (AHP).

2.3. Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan salah satu model untuk pengambilan keputusan yang dapat digunakan untuk membantu dalam pembuatan kerangka berfikir manusia. Metode ini dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970 untuk menyediakan pendekatan secara sistematis yang berfungsi untuk penentuan prioritas dengan mementingkan aspek kuantitatif dan kualitatif, menurut Saaty metode ini dapat digunakan untuk menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki dan mengatasi permasalahan dalam penentuan bobot-bobot ataupun prioritas yang sering berubah-ubah menggunakan perbandingan berpasangan. Hirarki merupakan suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level di mana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan lain sebagainya hingga level terakhir dari *alternatif* yang ada (Magdalena, 2012). Dengan hirarki tersebut, sebuah masalah dapat diuraikan kedalam kelompok-kelompoknya selanjutnya diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

Inti dari metode AHP adalah menyediakan kerangka yang memungkinkan untuk pembuatan keputusan secara efektif berdasarkan permasalahan yang kompleks dengan melakukan penyederhanaan. Sehingga dapat dibentuk skor secara numerik untuk penilaian subjektif terhadap kepentingan *relatif* dari setiap variabel dan menentukan prioritas dari variabel manakah yang dianggap penting sehingga memiliki skala prioritas tertinggi (Supriyono, 2007). Jika dibandingkan dengan metode yang lain, AHP memiliki perbedaan mencolok pada jenis *inputnya*. Terdapat 4 aksioma-aksioma yang terdapat pada metode AHP, Seperti (Saaty, 2001):

1. *Reciprocal Comparison* yang berarti pengambilan keputusan harus dapat memuat perbandingan dan menyatakan preferensinya. Preferensi tersebut diharuskan memenuhi syarat resiprokal yaitu apabila A lebih disukai daripada B dengan skala x , maka B lebih disukai daripada A dengan skala $1/x$.
2. *Homogeneity* yang berarti preferensi seseorang harus dapat dinyatakan dalam skala terbatas atau dengan kata lain elemen-elemennya dapat dibandingkan satu sama lain. Jika hal ini tidak dapat terpenuhi maka elemen-elemen yang dibandingkan tersebut tidak homogeny dan harus dibentuk kelompok atau *cluster* elemen yang baru.
3. *Independence* yang berarti preferensi dinyatakan dengan mengasumsikan bahwa kriteria tidak dipengaruhi oleh alternatif

alternatif yang ada melainkan oleh objektifitas keseluruhan. Hal ini menunjukkan bahwa pola saling ketergantungan dalam metode AHP bersifat searah, artinya bahwa perbandingan antara tiap elemen-elemen dalam satu tingkat dipengaruhi atau tergantung oleh elemen-elemen pada tingkat yang terletak di atasnya.

4. *Expetation* yang berarti bahwa hal ini digunakan untuk tujuan pengambilan keputusan, di mana struktur hirarki diasumsikan secara lengkap dan apabila asumsi ini tidak dipenuhi maka pengambilan keputusan tidak memakai seluruh kriteria atau objektif yang diperlukan sehingga keputusan yang diambil dianggap tidak lengkap.

2.3.1. Prinsip Kerja AHP

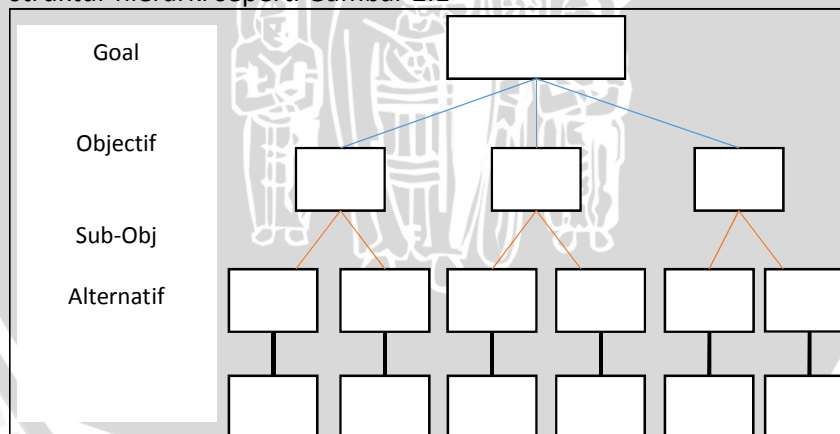
Prinsip kerja pada metode AHP adalah melakukan penyederhanaan suatu persoalan kompleks yang tidak terstruktur, strategik dan dinamik menjadi beberapa bagian serta menata kedalam sebuah hirarki. Kemudian tingkat kepentingan setiap variabel diberi nilai *numeric* secara subjektif mengenai prioritas variabel tersebut secara relatif dibandingkan dengan variabel lain. Dari beberapa pertimbangan tersebut selanjutnya dilakukan sintesa untuk penetapan variabel yang memiliki prioritas tertinggi dan berperan untuk pengaruh hasil pada sistem (Marimin, 2004).

2.3.2. Langkah-langkah AHP

Dalam proses AHP, pada dasarnya terdapat beberapa langkah meliputi:

1. Menyusun Hierarki dari masalah yang dihadapi

Persoalan yang akan diselesaikan, diuraikan menjadi unsur-unsurnya yaitu kriteria dan alternatif yang kemudian disusun menjadi struktur hierarki seperti Gambar 2.1



Gambar 2.1 Struktur Hierarki AHP

Sumber: (Nuryanti, 2014)

2. Penilaian Kriteria dan Alternatif

Kriteria dan Alternatif nilai melalui perbandingan berpasangan. Menurut Saaty, untuk berbagi persoalan skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik dalam mengeksplorasikan pendapat (Saaty, 2001). Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Saaty dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	KETERANGAN
1	Kedua elemen memiliki tingkat kepentingan yang sama.
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya.
5	Elemen yang satu lebih penting daripada lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan.

Sumber: (Saaty, 2001)

Perbandingan tersebut dilakukan sesuai dengan kebijakan pembuat keputusan dengan menilai tingkat kepentingan satu elemen terhadap elemen lainnya menggunakan proses perbandingan berpasangan, di mana perbandingan dimulai dari level hirarki yang terletak di atas yang ditujukan untuk memilih kriteria. Misalkan untuk A yang kemudian diambil elemen yang akan dibandingkan seperti A1, A2 dan A3 maka susunan elemen yang dibandingkan tersebut akan tampak seperti pada matriks pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Contoh matriks perbandingan berpasangan

C	A1	A2	A3
A1	1	A12	A13
A2	A21	1	A23
A3	A31	A32	1

Sumber: (Saaty, 2001)

Untuk penentuan nilai kepentingan *relatif* antar elemen digunakan skala bilangan dari 1 sampai 9 seperti pada tabel 2.2. penilaian tersebut dilakukan oleh pembuat keputusan yang ahli dalam bidang persoalan yang sedang dianalisa dan mempunyai kepentingan terhadapnya.

Apabila elemen dibandingkan dengan dirinya sendiri maka nilai yang diberikan adalah 1. Sedangkan jika elemen dibandingkan dengan elemen lain akan memiliki nilai tertentu. Dalam metode AHP, penilaian *alternatif* dapat dilakukan dengan metode langsung (*direct*), yaitu metode digunakan untuk memasukkan data kuantitatif yang biasanya nilai-nilai berasal dari sebuah analisis sebelumnya atau dari pengalaman dan pengertian yang detail dari masalah tersebut. Jika pengambil keputusan memiliki pengalaman atau pemahaman yang besar mengenai masalah



yang dihadapi, maka dapat langsung memasukkan pembobotan dari setiap *alternatif* (Nuryanti, 2014).

a. Penentuan Prioritas

Untuk setiap kriteria dan *alternatif*, perlu dilakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*). Nilai-nilai perbandingan *relatif* kemudian diolah untuk menentukan peringkat *alternatif* dari keseluruhan *alternatif* yang ada. Baik kriteria kualitatif, maupun kriteria kuantitatif dapat dibandingkan sesuai dengan penilaian yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas.

Bobot atau prioritas dihitung dengan manipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematik. Pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas melalui tahapan-tahapan berikut (Saaty, 2001):

1. Kuadratkan matriks hasil perbandingan berpasangan
2. Hitung jumlah nilai dari setiap baris, kemudian lakukan normalisasi matriks

b. Konsistensi Logis

Semua elemen dikelompokkan secara logis dan diperingkatkan secara konsisten sesuai dengan suatu kriteria yang logis. Matrik bobot yang diperoleh dari hasil perbandingan secara berpasangan tersebut harus memiliki hubungan kardinal dan ordinal. Hubungan tersebut dapat ditunjukkan sebagai berikut (Suryadi, 1998):

- Hubungan kardinal : $a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$
 Hubungan ordinal : $A_i > A_j, A_j > A_k$ maka $A_i > A_k$

Hubungan di atas dapat dilihat dari dua hal sebagai berikut:

- a. Dengan melihat preferensi multiplikatif, misalnya bila anggur lebih enak empat kali dari mangga dan mangga lebih enak dua kali dari pisang maka anggur lebih enak delapan kali dari pisang.
- b. Dengan melihat preferensi transitif, misalkan anggur lebih enak dari mangga dan mangga lebih enak dari pisang maka anggur lebih enak dari pisang.

Pada keadaan sebenarnya akan terjadi beberapa penyimpangan dari hubungan tersebut, sehingga matriks tersebut tidak akan konsisten sempurna. Hal ini terjadi dikarenakan ketidakkonsistensian dalam preferensi seseorang.

Penghitungan konsistensi logis dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut (Saaty, 2001):

a. Mencari vector bobot

Pencarian vector bobot dilakukan dengan mengalikan matriks dengan prioritas bersesuaian seperti pada persamaan (2-1) berikut:

$$Vek_i = a_{i,j} \cdot W_i \quad (2-1)$$

Keterangan:

Vek_i : Vector bobot ke-i

$a_{i,j}$: Elemen matriks perbandingan berpasangan baris ke-i kolom ke-j

W_i : Bobot prioritas bersesuaian ke-i

- b. Menjumlahkan hasil perkalian tiap baris.
- c. Hasil penjumlahan tiap baris dibagi prioritas bersangkutan dan hasilnya dijumlahkan.
- d. Hasil penjumlahan dilangkah (c) dibagi dengan jumlah elemen, maka akan didapatkan λ_{maks} . Pencarian λ_{maks} dilakukan dengan menggunakan persamaan (2-2) berikut:

$$\lambda \max = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{Vek_i}{W_i} \quad (2-2)$$

Keterangan:

Vek_i : Vector bobot ke-i

W_i : Bobot prioritas bersesuaian ke-i

n : Jumlah elemen/ kriteria

- e. Indeks Konsistensi
Pencarian indeks konsistensi dilakukan dengan melakukan pengurangan nilai λ_{maks} dengan banyaknya elemen (n) kemudian hasilnya akan dibagi dengan ($n-1$), seperti pada persamaan (2-3) berikut:

$$(CI) = \frac{(\lambda_{maks} - n)}{(n-1)} \quad (2-3)$$

Keterangan:

(CI) : Indeks konsistensi

n : Banyaknya elemen

λ_{maks} : Nilai *eigen* maksimum

- f. Rasio Konsistensi
Langkah terakhir dalam uji konsistensi adalah dengan menghitung nilai rasio konsistensi, yang dilakukan dengan cara membagi nilai indeks konsistensi dengan nilai random indeks konsistensi, seperti yang terdapat pada persamaan (2-4) berikut:

$$Rasio\ Konsistensi = \frac{CI}{RI} \quad (2-4)$$

Keterangan:

CI : Indeks konsistensi

RI : *Random consistency Index*

Jika rasio konsistensi ≤ 0.1 , hasil perhitungan data dapat dibenarkan.

Pada tabel 2.4 menunjukkan daftar *Random Consistency Index*(RI).

Tabel 2.4 Nilai Indeks Random

Ukuran Matriks	Nilai RI
1, 2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,48
13	1,56
14	1,57
15	1,59

Sumber: (Saaty, 2001)

2.4. Metode *Technique for Order Preferences by Similarity to an Ideal Solution* (TOPSIS)

Metode *Technique for Order Preferences by Similarity to an Ideal Solution* (TOPSIS) adalah salah satu metode dalam pengambilan keputusan multi kriteria yang pertama kali dikenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981 (Juliyanti, 2011). Metode TOPSIS merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis. TOPSIS memiliki konsep bahwa *alternatif* yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal *negatif* dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak *Euclidean*. Namun *alternatif* yang mempunyai jarak terkecil dari solusi ideal positif tidak harus mempunyai jarak terbesar dari solusi ideal *negatif* (Tzeng, 2011).

Oleh karena itu, TOPSIS mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal *negatif* secara bersamaan, sehingga solusi optimal dalam metode TOPSIS didapatkan dengan menentukan kedekatan *relatif* suatu *alternatif* terhadap solusi ideal positif. Metode TOPSIS akan melakukan perangkingan *alternatif* berdasarkan prioritas nilai kedekatan *relatif* suatu *alternatif* terhadap solusi ideal positif. Keseluruhan *alternatif* yang sudah dilakukan perangkingan kemudian dijadikan sebagai referensi bagi pengambil keputusan untuk memilih solusi terbaik yang diinginkan (Gunawan, 2014).

Metode TOPSIS banyak digunakan pada beberapa model *Multi Attribute Decision Making* (MADM) dikarenakan metode ini memiliki beberapa keunggulan yaitu (Kusrini, 2007):

1. Konsepnya sederhana dan mudah dipahami
2. Komputasi efisien
3. Memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja *relatif* dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana.

2.4.1 Langkah-langkah Metode TOPSIS

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian masalah menggunakan metode TOPSIS adalah seperti berikut (Karami, 2011):

1. Normalisasi matriks keputusan
 Dalam tahap ini, setiap nilai atribut diubah menjadi nilai yang *comparable*. Setiap normalisasi dari nilai r_{ij} dapat dilakukan dengan perhitungan membagi setiap nilai elemen matriks, dengan jumlah akar kuadrat dari nilai elemen, seperti persamaan (2-5) berikut:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2-5)$$

Untuk $i = 1, 2, 3, \dots, m$
 $j = 1, 2, 3, \dots, m$

Keterangan:

r_{ij} : Normalisasi matriks kolom ke-i baris ke-j

x_{ij} : Nilai data pada baris ke-i dan kolom ke-j

$\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}$: Akar dari jumlah baris ke i kolom ke j dikuadratkan

Sehingga didapatkan matriks R yaitu hasil normalisasi seperti pada persamaan (2-6) berikut:

$$R = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{pmatrix} \quad (2-6)$$

Di mana R adalah matriks yang telah dinormalisasi, sedangkan m menyatakan *alternatif*, n menyatakan kriteria dan r_{ij} adalah normalisasi pengukuran pilihan dari *alternatif* ke-i dalam hubungannya dengan kriteria ke-j.

2. Pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasi
 Setelah dinormalisasi, setiap kolom dari matriks R dikalikan dengan bobot-bobot (w_j) yang telah ditentukan oleh pembuat keputusan

seperti pada persamaan (2-7). Sehingga, *weighted normalized matriks* atau matriks ternormalisasi terbobot adalah sebagai berikut:

$$V = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{pmatrix} = RW \quad (2-7)$$

$$= \begin{pmatrix} w_1 r_{11} & w_1 r_{12} & \dots & w_1 r_{1m} \\ w_1 r_{21} & w_1 r_{22} & \dots & w_1 r_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_1 r_{m2} & \dots & w_1 r_{mn} \end{pmatrix}$$

Keterangan:

V : Matriks ternormalisasi terbobot

W : Bobot prioritas

R : Matriks ternormalisasi

$r_{11} \dots r_{mn}$: Nilai data pada baris ke m dan kolom ke n

w_n : Bobot prioritas ke-n

3. Menentukan Solusi ideal positif dan Solusi ideal negatif

Solusi ideal dinotasikan dengan A^+ dan solusi ideal negatif dinotasikan dengan A^- . Untuk pencarian solusi ideal positif dilakukan pencarian nilai maksimum dari matriks normalisasi terbobot untuk setiap kriteria.

Adapun untuk pencarian solusi ideal positif ditunjukkan pada persamaan (2-8) berikut:

$$A^+ = \{(\max v_{ij} \mid j \in J), (\min v_{ij} \mid j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\}$$

$$= \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+\} \quad (2-8)$$

Untuk mencari solusi ideal negatif, dilakukan pencarian nilai maksimum dari matriks normalisasi terbobot untuk setiap kriteria seperti pada persamaan (2-9) berikut:

$$A^- = \{(\min v_{ij} \mid j \in J), (\max v_{ij} \mid j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\}$$

$$= \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\} \quad (2-9)$$

Keterangan:

A^+ : Solusi ideal positif atau nilai maksimum dari matriks ternormalisasi terbobot.

A^- : Solusi ideal negatif atau nilai minimum dari matriks ternormalisasi Terbobot.

V_{ij} : Nilai dari matriks ternormalisasi terbobot kolom ke-i baris ke-j.

Dimana:

J = {1,2,3, ... , n dan j berhubungan dengan *benefit criteria*}

J' = {1,2,3, ... , n dan j berhubungan dengan *benefit criteria*}

Pembangunan A^+ dan A^- adalah untuk mewakili *alternatif* yang bersifat *most preferable* ke solusi ideal dan yang bersifat *least preferable* secara berurutan.

4. Menghitung *separation measure*

Separation measure merupakan pengukuran jarak dari *alternatif* ke solusi ideal dan solusi negatif. Untuk penjelasan secara matematisnya sebagai berikut:

a. *Separation measure* untuk solusi ideal positif dilakukan dengan perhitungan akar dari matriks ternormalisasi terbobot dikurangi dengan solusi ideal positif seperti pada persamaan (2-10) berikut:

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}, \text{ untuk } i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (2-10)$$

b. *Separation measure* untuk solusi ideal negatif dilakukan dengan melakukan perhitungan akar dari matriks ternormalisasi terbobot dikurangi dengan solusi ideal negatif seperti pada persamaan (2-11) berikut:

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, \text{ untuk } i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (2-11)$$

Keterangan:

S^+ : Jarak antar *alternatif* dengan solusi ideal positif

S^- : Jarak antar *alternatif* dengan solusi ideal negatif

V_{ij} : Matriks normalisasi terbobot baris ke-i kolom ke-j

5. Menghitung kedekatan relatif dengan solusi ideal

Proses perhitungan selanjutnya pada metode TOPSIS menghitung kedekatan *relatif* dari tiap *alternatif* dengan solusi ideal, dikatakan *alternatif* A_i dekat dengan solusi ideal A^+ apabila C_i^+ mendekati 1. Untuk perhitungan dapat dilakukan dengan persamaan (2-12) seperti berikut:

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}, \text{ Di mana } 0 < C_i^+ < 1 \text{ dan } i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (2-12)$$

Keterangan:

C_i^+ : Nilai preferensi atau kedekatan *relatif*

S_i^- : Jarak solusi ideal negatif

S_i^+ : Jarak solusi ideal positif

Alternatif A_i dekat dengan solusi ideal apabila C_i^+ mendekati 1 Sehingga $C_i^+ = 1$, jika $A_i = A^+$, dan $C_i^- = 0$, jika $A_i = A^-$.

6. Melakukan perangkingan

Pada tahapan ini, pilihan akan dilakukan perangkingan dengan cara mengurutkan berdasarkan pada nilai C_i^+ , sehingga *alternatif* dengan jarak terpendek dengan solusi ideal adalah *alternatif* yang terbaik.

2.5. Pengujian Tingkat Akurasi

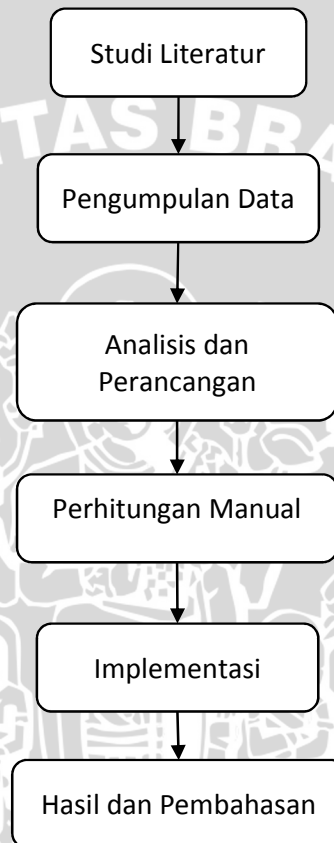
Pengujian tingkat akurasi merupakan pengujian yang dilakukan untuk menghitung seberapa dekat suatu angka hasil pengukuran terhadap angka sebenarnya (*true value* atau *reference value*). Dalam penelitian ini kesesuaian diagnosis dihitung dari jumlah diagnosis yang tepat dibagi dengan jumlah data (Kusrini, 2007). Untuk tingkat akurasi diperoleh dengan persamaan (2-13) berikut:

$$\text{Tingkat akurasi} = \frac{\sum \text{data uji benar}}{\sum \text{total data uji}} \times 100\% \quad (2-13)$$



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab metodologi penelitian ini akan dibahas metode, rancangan yang digunakan dan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian “Penerapan Metode *Analytic Hierarchy Process – Technique for Order Preferences by Similarity to an Ideal Solution* (AHP-TOPSIS) untuk Evaluasi Penentuan Jurusan Sekolah Menengah Kejuruan”. Untuk memudahkan dalam menjelaskan metodologi yang dilakukan pada penelitian maka digunakan diagram alir seperti yang terlihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian
Sumber: Metodologi penelitian

3.1 Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan dengan cara mengumpulkan dan mempelajari literatur-literatur yang berkaitan dengan penelitian. Literatur bersumber dari buku, penelitian terdahulu, maupun literatur dari internet. Adapun teori-teori pendukung tersebut adalah:

1. *Multi Criteria Decission Making* (MCDM)
2. Metode AHP
3. Metode TOPSIS
4. Teori mengenai penentuan jurusan siswa

3.2 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data mengenai kriteria penentuan jurusan bagi calon siswa baru pada SMKN 11 Malang. Data kriteria penentuan jurusan diperoleh dari lembar registrasi yang digunakan oleh pihak sekolah dalam melakukan pendataan pada tahun 2014. Sedangkan untuk penilaian terhadap kriteria didapat dari hasil wawancara dengan ketua laboratorium masing-masing jurusan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak SMKN 11 Malang mengenai proses penerimaan siswa baru, kriteria yang digunakan pada proses penerimaan siswa baru adalah nilai rapor selama SMP (kelas 7 hingga 9 sebanyak 5 semester) untuk mata pelajaran IPA, Matematika, Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris, kemudian nilai UN yaitu IPA, Matematika, Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.

3.3 Analisis dan Perancangan

Analisis dan perancangan merupakan sebuah tahapan yang berfungsi untuk memberikan gambaran secara umum dari jalannya sebuah sistem yang dibangun nantinya berdasarkan hasil pengambilan data yang telah dilakukan. Hasil dari perancangan akan menjadi dasar dari proses implementasi.

3.3.1 Inferensi Data

Basis pengetahuan yang digunakan untuk penelitian berupa nilai masukan berupa nilai UN dan nilai rapor dari siswa baru SMK Negeri 11 Malang tahun ajaran 2014/2015. Pada bagian ini akan menjelaskan mengenai kriteria penilaian yang digunakan dan nilai kriteria.

1. Kriteria Penilaian

Kriteria penilaian adalah nilai yang digunakan sebagai tolak ukur untuk evaluasi penentuan jurusan SMK pada tahun ajaran 2014/2015. Nilai yang digunakan adalah nilai UN dan nilai rapor untuk mata pelajaran Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Matematika dan IPA semester I, II, III, IV dan V yang nantinya akan dilakukan perhitungan rata-rata untuk keseluruhan semester tersebut. Sehingga dalam penelitian ini menggunakan kriteria sebanyak 8 kriteria seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kriteria Penilaian Penentuan Jurusan

NO	Kriteria
1	Nilai UN Bahasa Indonesia
2	Nilai UN Bahasa Inggris
3	Nilai UN Matematika
4	Nilai UN IPA
5	Nilai rapor Bahasa Indonesia
6	Nilai rapor Bahasa Inggris
7	Nilai rapor Matematika
8	Nilai rapor IPA

(Sumber: Wawancara)

2. Nilai Kemampuan Kriteria

Nilai kemampuan kriteria merupakan nilai berupa poin yang didapat dari *interval* nilai pada tiap kriteria. Poin untuk penilaian adalah poin dari 1 hingga poin 5, semakin besar point yang diberikan maka nilai yang didapatkan semakin bagus dan berlaku untuk seluruh kriteria. Pemberian poin nilai sesuai dengan ketentuan untuk tiap-tiap kriteria, berikut merupakan penjelasan pemberian poin untuk seluruh kriteria:

a. Nilai UN Bahasa Indonesia

Nilai UN untuk Mata pelajaran Bahasa Indonesia memiliki *interval* 0-10. Dari *interval* tersebut dibagi menjadi beberapa bagian dan diubah dalam bentuk poin untuk memudahkan perhitungan. *Interval* dan poin ditunjukkan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 *Interval* nilai UN Bahasa Indonesia

Interval Nilai Kriteria	Poin
0 – 5	1
>5 – 6	2
>6 – 7	3
>7 - 8.9	4
>8.9 - 10	5

(Sumber : Wawancara)

b. Nilai UN Bahasa Inggris

Nilai UN untuk Mata pelajaran Bahasa Inggris memiliki *interval* 0-10. Dari *interval* tersebut dibagi menjadi beberapa bagian dan diubah dalam bentuk poin untuk memudahkan perhitungan. *Interval* dan poin ditunjukkan pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 *Interval* nilai UN Bahasa Inggris

Interval Nilai Kriteria	Poin
0 - 4.5	1
>4.5 - 5.5	2
>5.5 – 7	3
>7 – 8	4
>8 – 10	5

(Sumber : Wawancara)

c. Nilai UN Matematika

Nilai UN untuk Mata pelajaran Matematika memiliki *interval* 0-10. Dari *interval* tersebut dibagi menjadi beberapa bagian dan diubah dalam bentuk poin untuk memudahkan perhitungan. *Interval* dan poin ditunjukkan pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 *Interval* nilai UN Matematika

Interval Nilai Kriteria	Poin
0 – 4	1
>4 - 5.5	2
>5.5 - 6.5	3
>6.5 - 8.5	4
>8.5 – 10	5

(Sumber : Wawancara)

d. Nilai UN IPA

Nilai UN untuk Mata pelajaran IPA memiliki *interval* 0-10. Dari *interval* tersebut dibagi menjadi beberapa bagian dan diubah dalam bentuk poin untuk memudahkan perhitungan. *Interval* dan poin ditunjukkan pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 *Interval* nilai UN IPA

Interval Nilai Kriteria	Poin
0 – 4	1
>4 - 5.5	2
>5.5 - 6.5	3
>6.5 - 8.5	4
>8.5 – 10	5

(Sumber : Wawancara)

e. Nilai Rapor Bahasa Indonesia

Nilai Rapor untuk Mata pelajaran Bahasa Indonesia memiliki *interval* 0-10. Dari *interval* tersebut dibagi menjadi beberapa bagian dan diubah dalam bentuk poin untuk memudahkan perhitungan. *Interval* dan poin ditunjukkan pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 *Interval* nilai Rapor Bahasa Indonesia

Interval Nilai Kriteria	Poin
0 – 5	1
>5 – 6	2
>6 – 7	3
>7 - 8.9	4
>8.9 – 10	5

(Sumber : Wawancara)

f. Nilai Rapor Bahasa Inggris

Nilai Rapor untuk Mata pelajaran Bahasa Inggris memiliki *interval* 0-10. Dari *interval* tersebut dibagi menjadi beberapa bagian dan diubah dalam bentuk poin untuk memudahkan perhitungan. *Interval* dan poin ditunjukkan pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 *Interval* nilai Rapor Bahasa Inggris

Interval Nilai Kriteria	Poin
0 – 4	1
>4 - 5.5	2
>5.5 - 6.9	3
>6.9 - 8.5	4
>8.5 - 10	5

(Sumber : Wawancara)

g. Nilai Rapor Matematika

Nilai Rapor untuk Mata pelajaran Matematika memiliki *interval* 0-10. Dari *interval* tersebut dibagi menjadi beberapa bagian dan diubah dalam bentuk poin untuk memudahkan perhitungan. *Interval* dan poin ditunjukkan pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 *Interval* nilai Rapor Matematika

Interval Nilai Kriteria	Poin
0 – 5	1
>5 – 6	2
>6 - 7.5	3
>7.5 - 8.9	4
>8.9 - 10	5

(Sumber : Wawancara)

h. Nilai Rapor IPA

Nilai Rapor untuk Mata pelajaran Matematika memiliki *interval* 0-10. Dari *interval* tersebut dibagi menjadi beberapa bagian dan diubah dalam bentuk poin untuk memudahkan perhitungan. *Interval* dan poin ditunjukkan pada tabel 3.9.

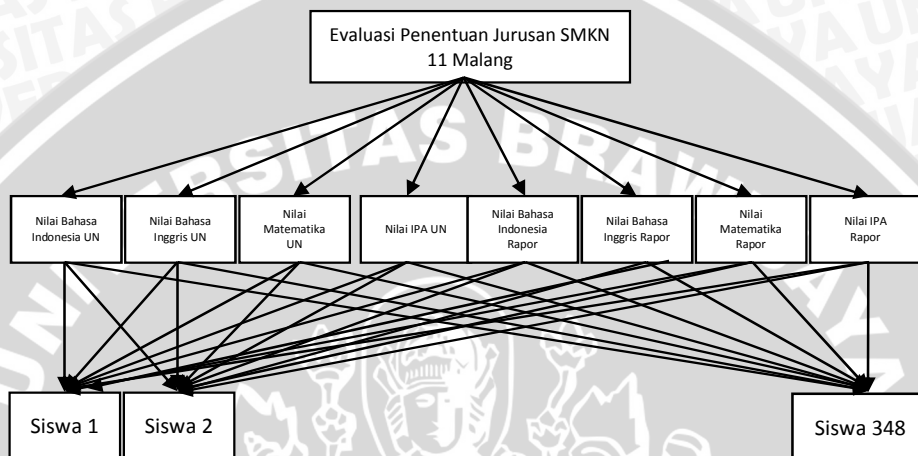
Tabel 3.9 *Interval* nilai Rapor IPA

Interval Nilai Kriteria	Poin
0 - 4.5	1
>4.5 - 5.5	2
>5.5 - 7	3
>7 - 8.5	4
>8.5 - 10	5

(Sumber : Wawancara)

3.3.2 Deskripsi Umum Sistem

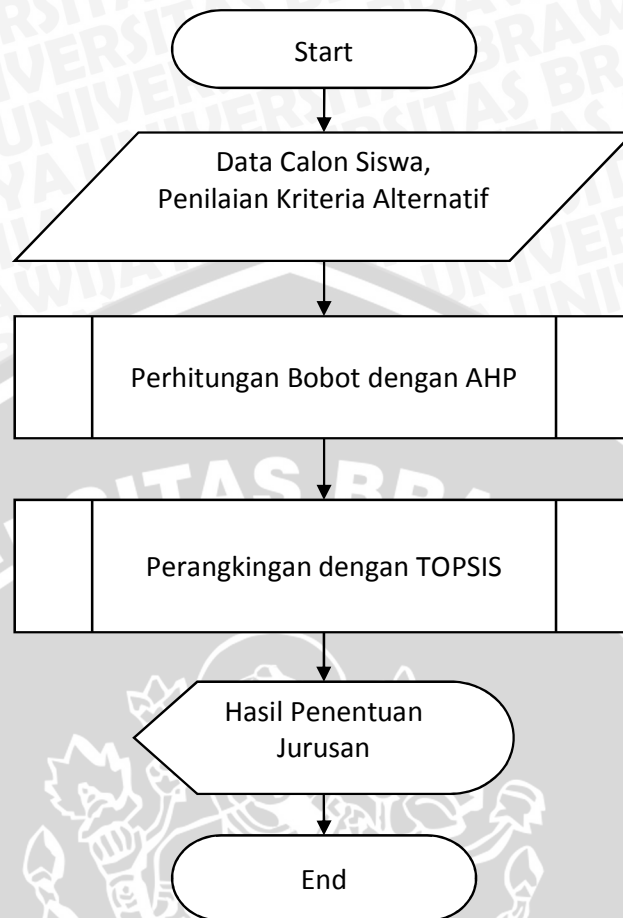
Secara umum sistem yang dibangun adalah suatu perangkat lunak untuk membantu dalam evaluasi penentuan jurusan bagi calon siswa baru dengan menggunakan metode AHP sebagai pembangkitan bobot dan metode TOPSIS untuk melakukan perankingan terhadap alternatif-alternatif yang ada sehingga didapatkan hasil jurusan berdasarkan nilai yang dimiliki. Gambar 3.2 merupakan struktur hirarki dari sistem untuk evaluasi penentuan jurusan bagi calon siswa baru.



Gambar 3.2 Struktur hirarki evaluasi penentuan jurusan
(Sumber: Perancangan)

3.3.3 Perancangan Proses

Pada perancangan ini, diperlukan 2 tahapan yang perlu dilalui untuk melakukan evaluasi penentuan jurusan bagi calon siswa baru. Tahapan pertama adalah menghitung bobot kriteria dengan metode AHP dan kedua adalah penentuan rangking menggunakan metode TOPSIS. Pada Gambar 3.3 merupakan gambaran dari alur kerja sistem.



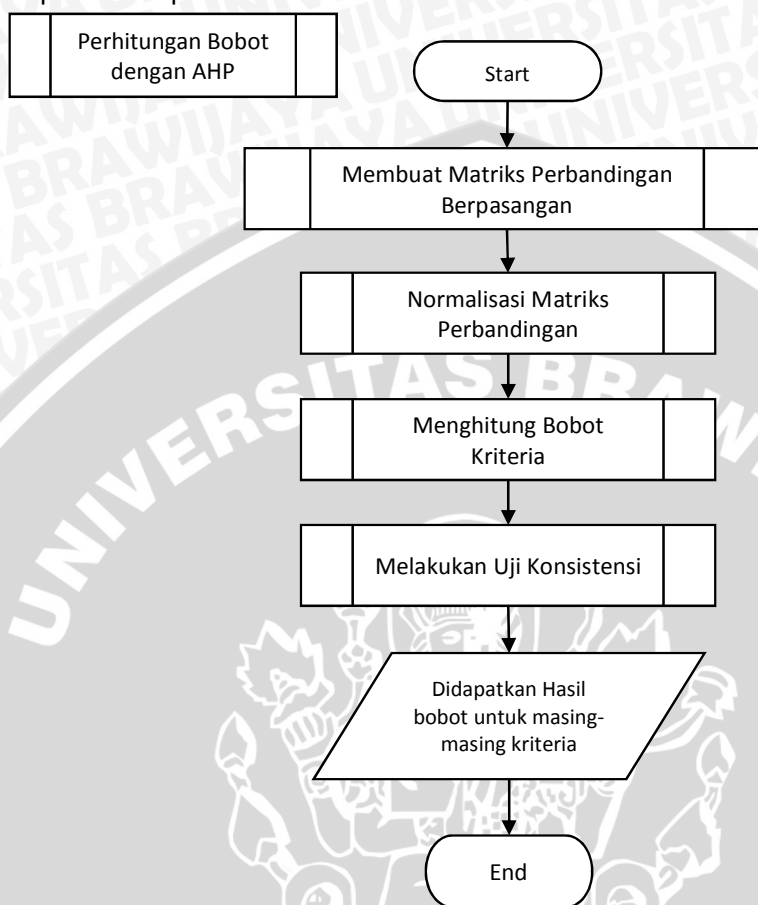
Gambar 3.3 Alur Proses Sistem
(Sumber: Perancangan)

Berikut ini adalah penjelasan tahapan alur dari sistem:

1. Tahapan awal dalam sistem adalah melakukan masukan data yaitu data calon siswa baru dan kriteria-kriteria yang dibutuhkan.
2. Data tersebut dihitung bobot tiap kriteria yang ada dengan metode AHP.
3. Data dihitung menggunakan metode TOPSIS untuk penentuan rangking berdasarkan bobot yang sudah didapat dari perhitungan sebelumnya.
4. Hasil pengolahan data menghasilkan penentuan jurusan untuk tiap alternatif .

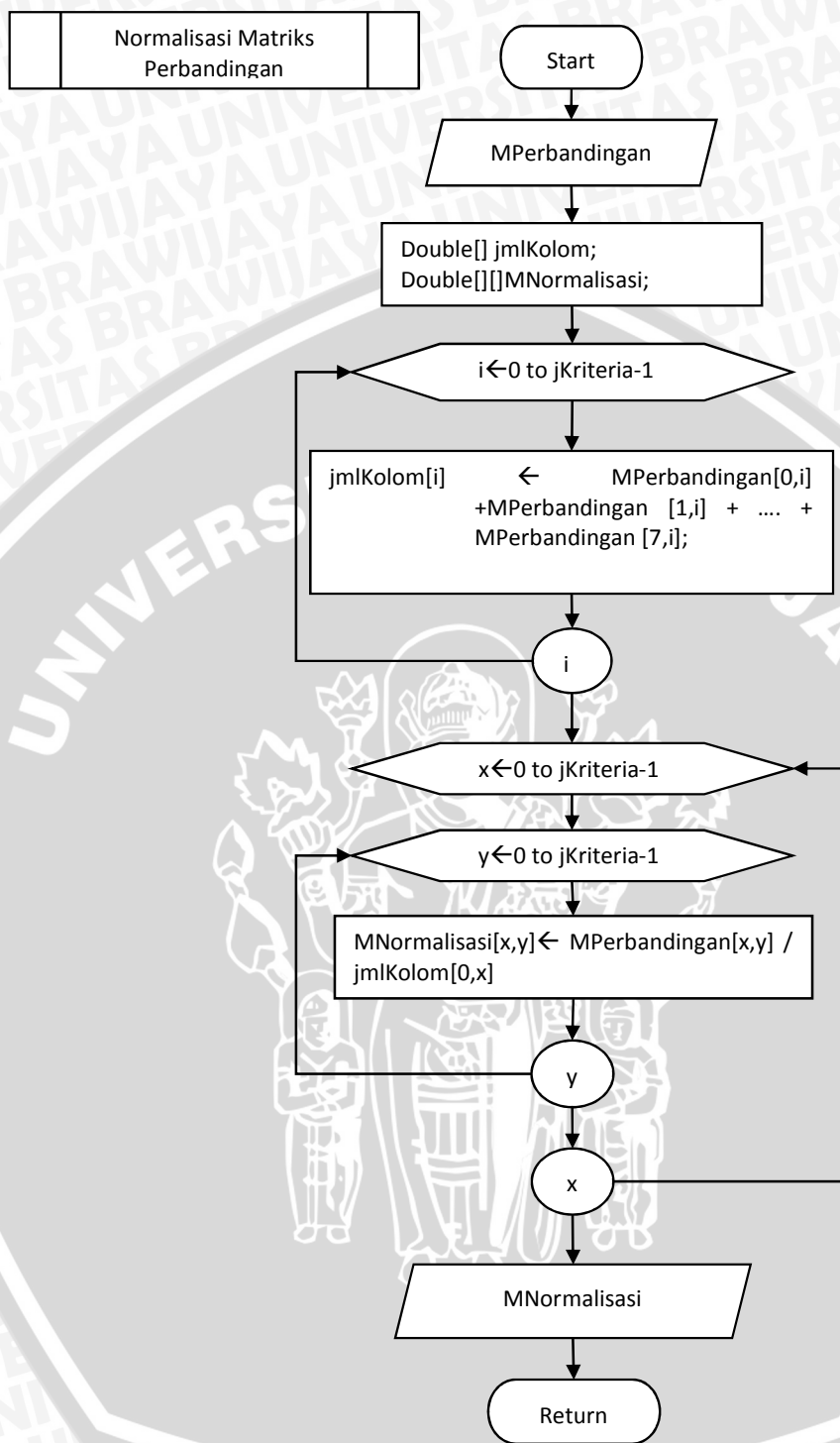
a. **Flowchart** untuk Perhitungan Bobot dengan AHP

Desain *Flowchart* untuk proses perhitungan bobot dengan metode AHP dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 *Flowchart* perhitungan bobot dengan AHP
(Sumber: Perancangan)

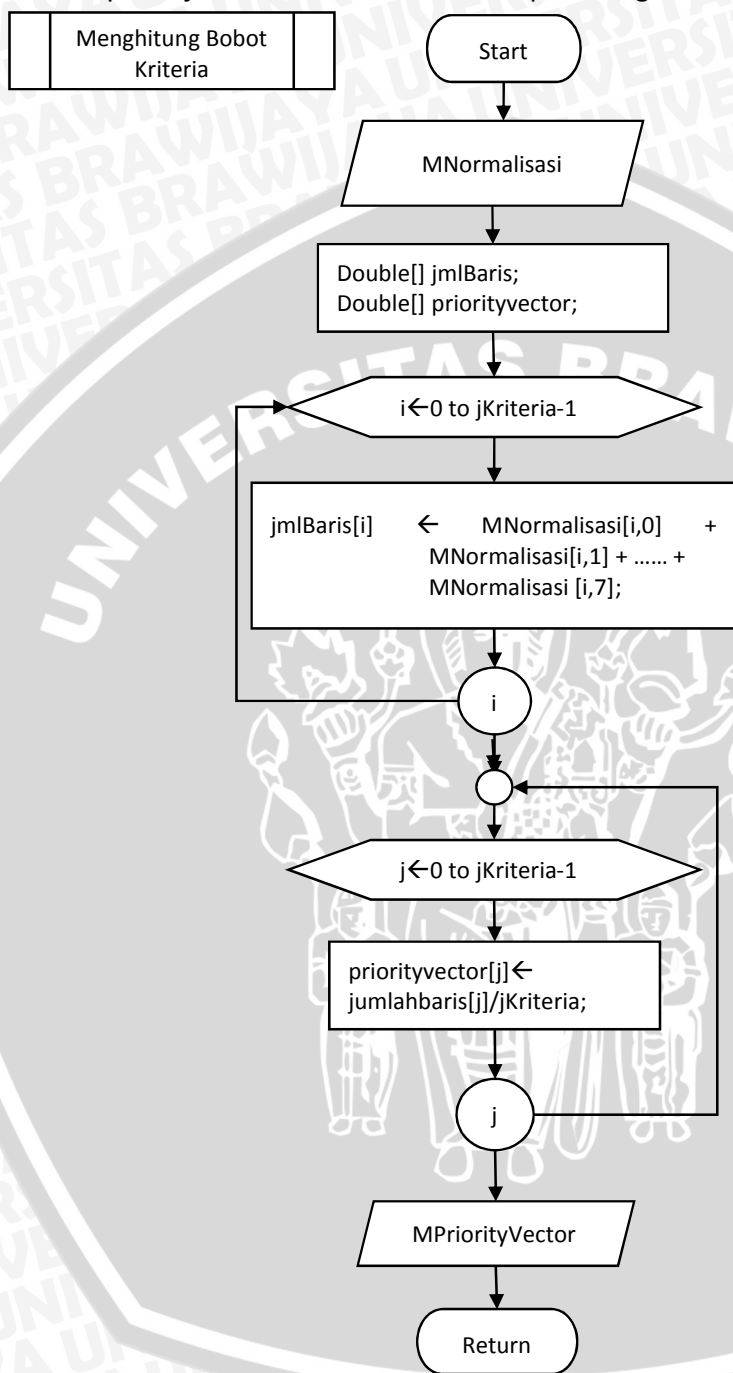
Pada proses perhitungan bobot dengan metode AHP, langkah pertama adalah melakukan penentuan kriteria untuk penilaian jurusan, untuk penilaian tersebut didapatkan dengan cara melakukan wawancara dengan pihak SMK Negeri 11 Malang. Setelah seluruh kriteria yang dibutuhkan dan data siswa didapatkan, dibuat matriks perbandingan berpasangan dan kemudian dilakukan normalisasi matriks. Normalisasi matriks dilakukan dengan mencari jumlah setiap kolom untuk masing-masing kriteria, setelah itu nilai pada matriks perbandingan berpasangan dibagi dengan hasil penjumlahan tiap kolom tersebut. Setelah pembuatan matriks Perbandingan Berpasangan, tahapan selanjutnya adalah pembuatan matriks normalisasi. Pada Gambar 3.5 merupakan *flowchart* untuk normalisasi matriks perbandingan berpasangan.



Gambar 3.5 Flowchart Normalisasi Matriks
(Sumber: Perancangan)

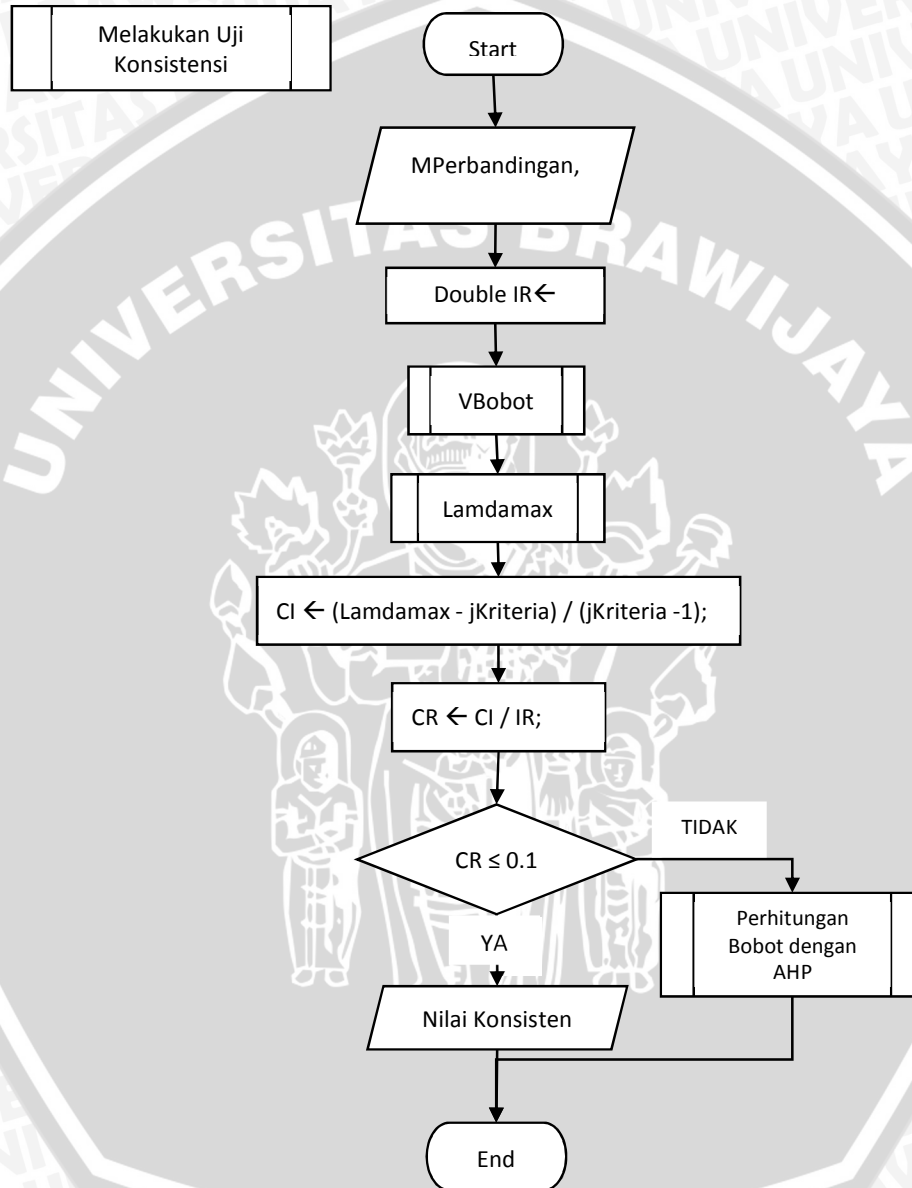
Setelah memperoleh matriks ternormalisasi, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan bobot kriteria yang diawali dengan menjumlahkan

setiap baris dari matriks ternormalisasi untuk masing-masing kriteria dan selanjutnya dibagi dengan jumlah kriteria yang digunakan. Gambar 3.6 merupakan *flowchart* untuk melakukan perhitungan bobot prioritas.

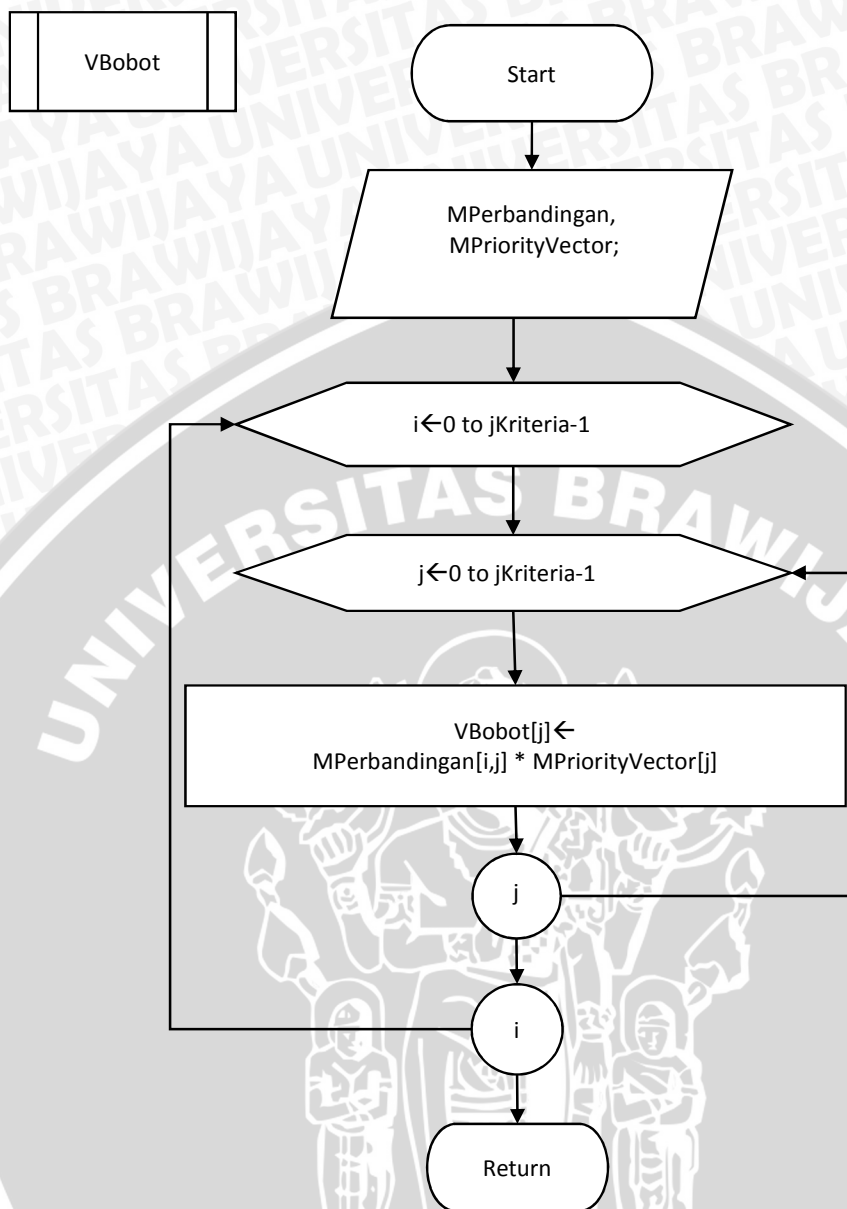


Gambar 3.6 Flowchart perhitungan Bobot Kriteria
(Sumber: Perancangan)

Setelah proses perhitungan bobot kriteria selesai dilakukan, sebelum digunakan untuk perhitungan metode TOPSIS diperlukan pengujian konsistensi apakah bobot yang diperoleh layak atau tidak. Penentuan layak atau tidaknya bobot dari AHP tersebut dapat dilihat dari hasil pengujian konsistensi, jika hasil dari $CR \leq 0.1$ maka nilai dari perhitungan menggunakan metode AHP dapat digunakan untuk proses selanjutnya dengan metode TOPSIS. Pada Gambar 3.7 merupakan *flowchart* untuk proses uji konsistensi.

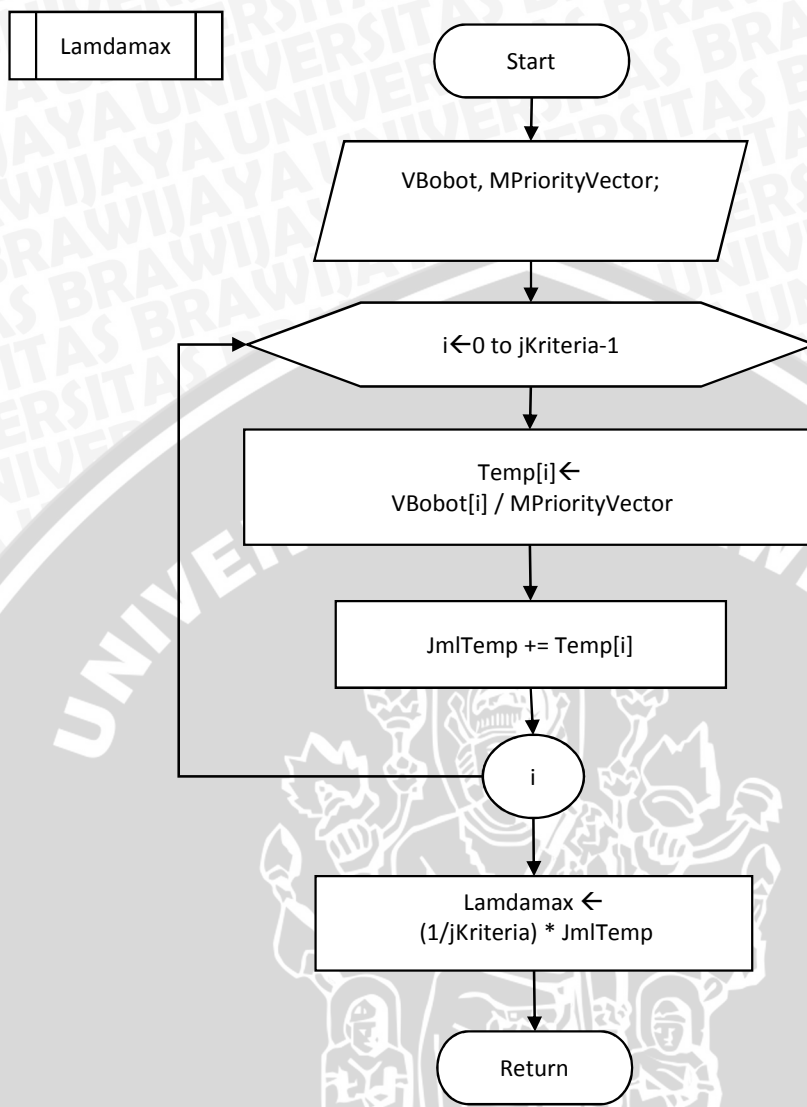


Gambar 3.7 *Flowchart* Uji Konsistensi
(Sumber: Perancangan)



Gambar 3.8 Flowchart Perhitungan VectorBobot
(Sumber: Perancangan)

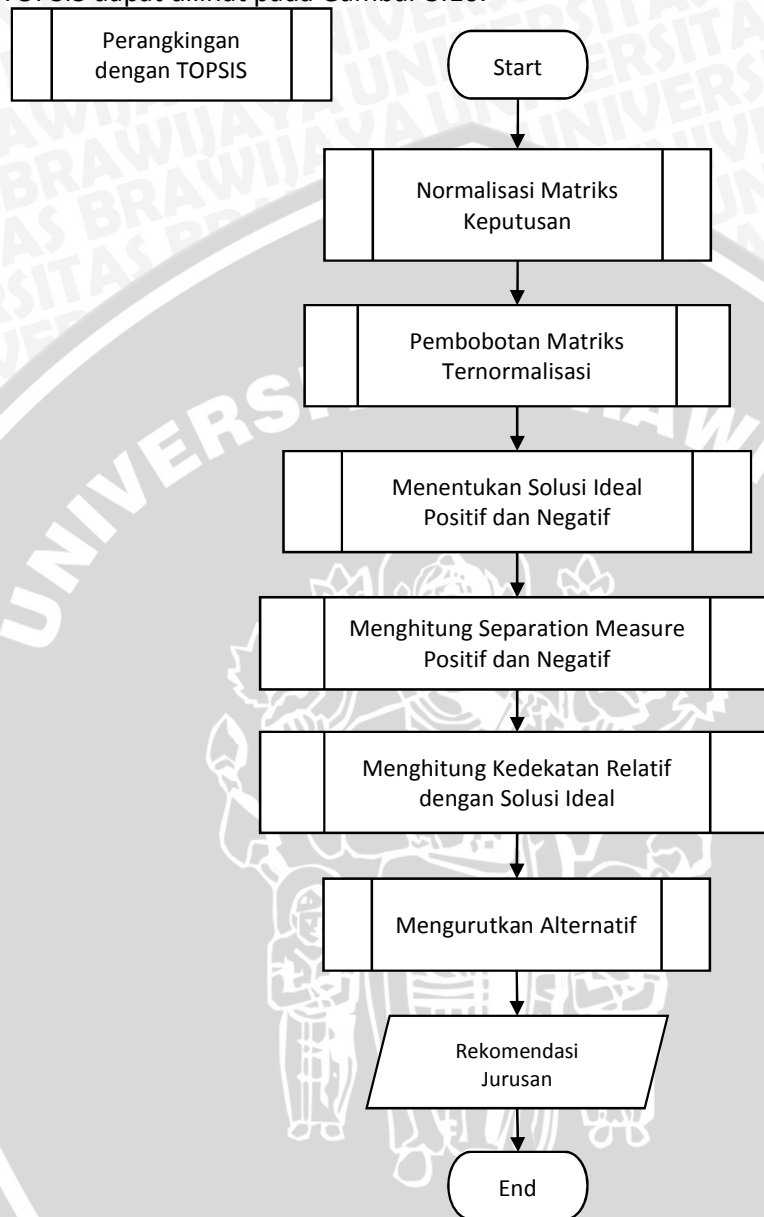
Pada Gambar 3.8 merupakan alur dari perhitungan untuk menghitung nilai dari VectorBobot yang digunakan dalam melakukan pengujian konsistensi. Sedangkan pada Gambar 3.9 merupakan Flowchart untuk menghitung nilai dari LamdaMax



Gambar 3.9 Flowchart Perhitungan Lamdamax
(Sumber: Perancangan)

b. Flowchart untuk Perangkingan dengan TOPSIS

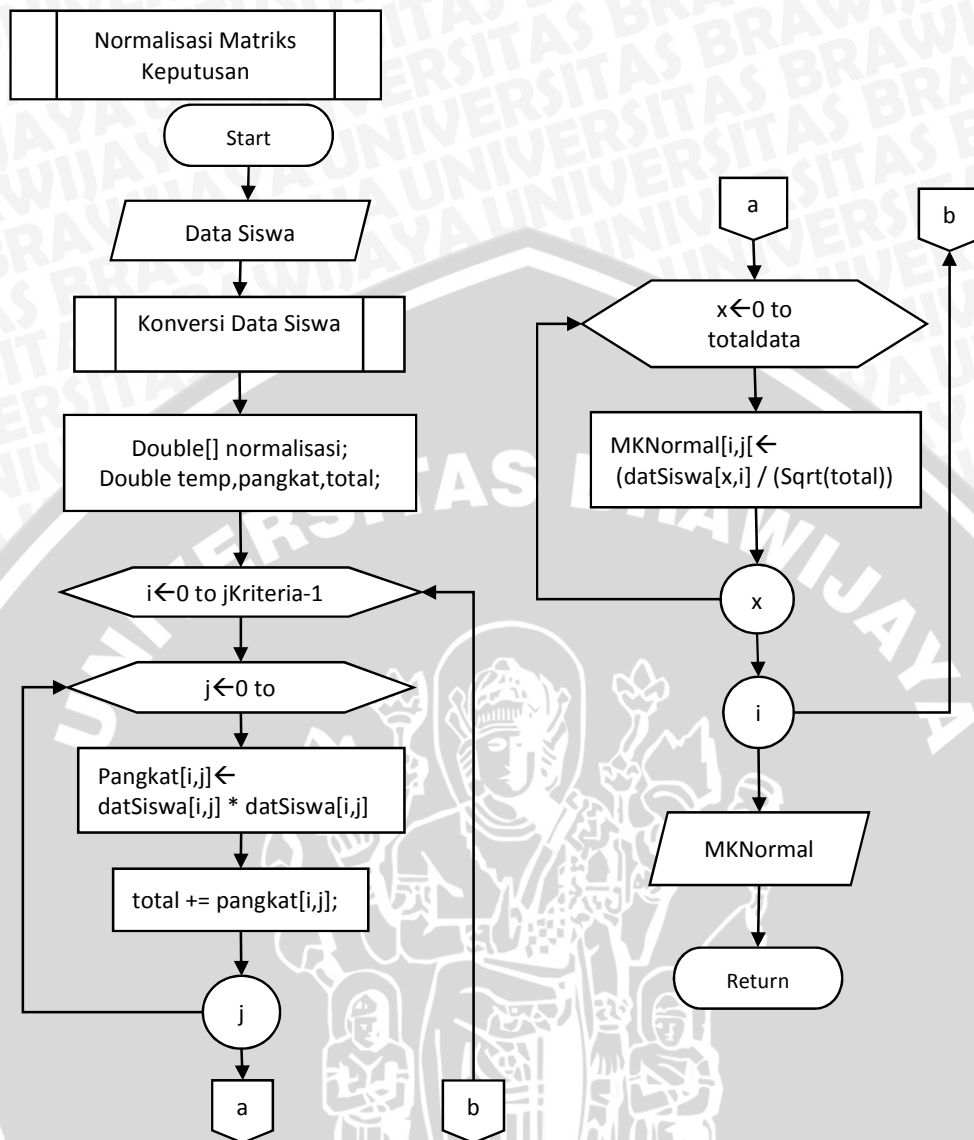
Desain *flowchart* untuk melakukan perangkingan menggunakan metode TOPSIS dapat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10 Flowchart Perangkingan dengan TOPSIS
(Sumber: Perancangan)

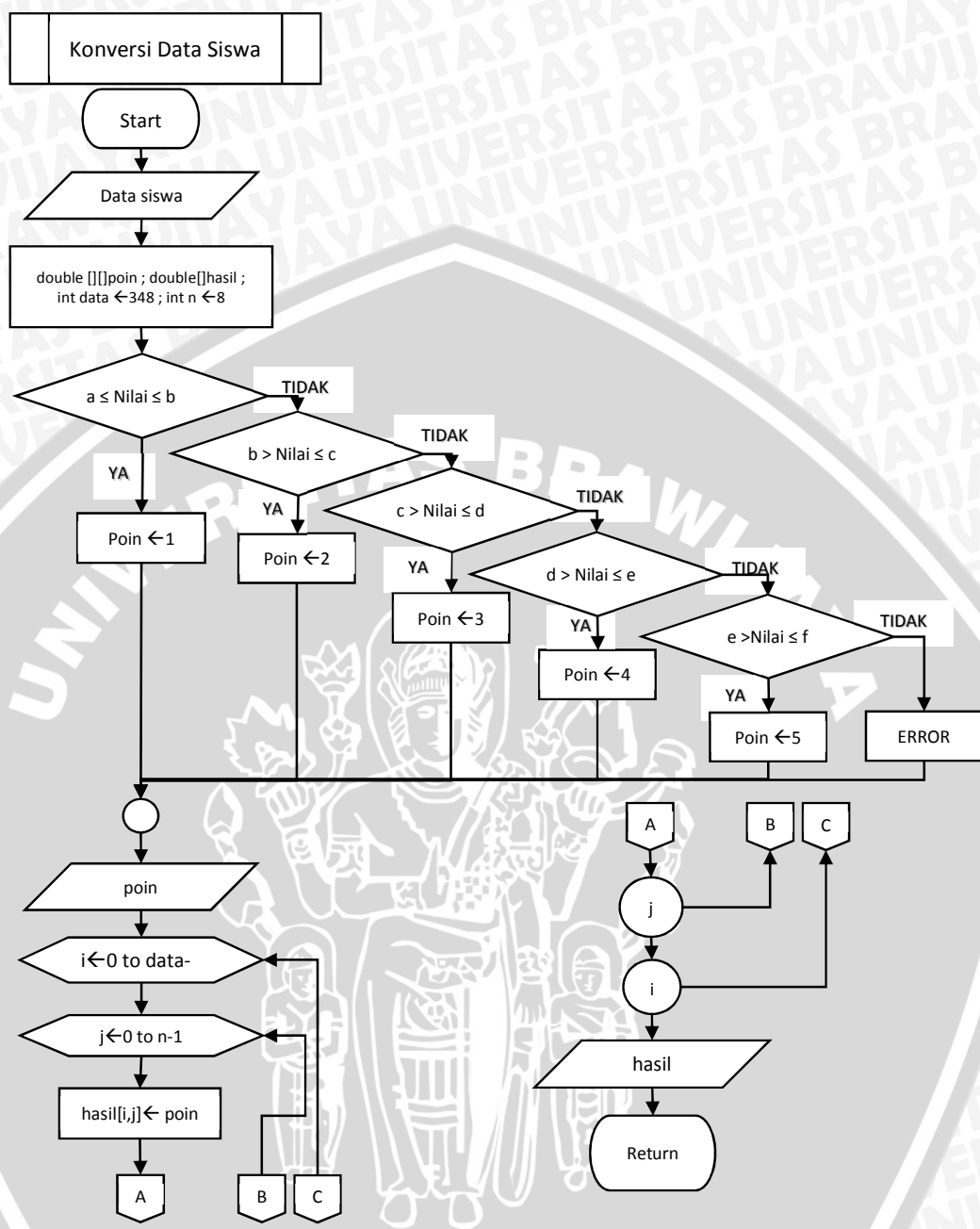
Pada tahapan perangkingan dengan metode TOPSIS, terdapat beberapa tahapan yaitu normalisasi matriks keputusan, pembobotan matriks ternormalisasi, menentukan solusi ideal positif dan negatif, menghitung *separation measure*, dan mengurutkan pilihan. Untuk proses normalisasi matriks keputusan dapat dilihat pada Gambar 3.11.





Gambar 3.11 Flowchart Normalisasi Matriks Keputusan
(Sumber: Perancangan)

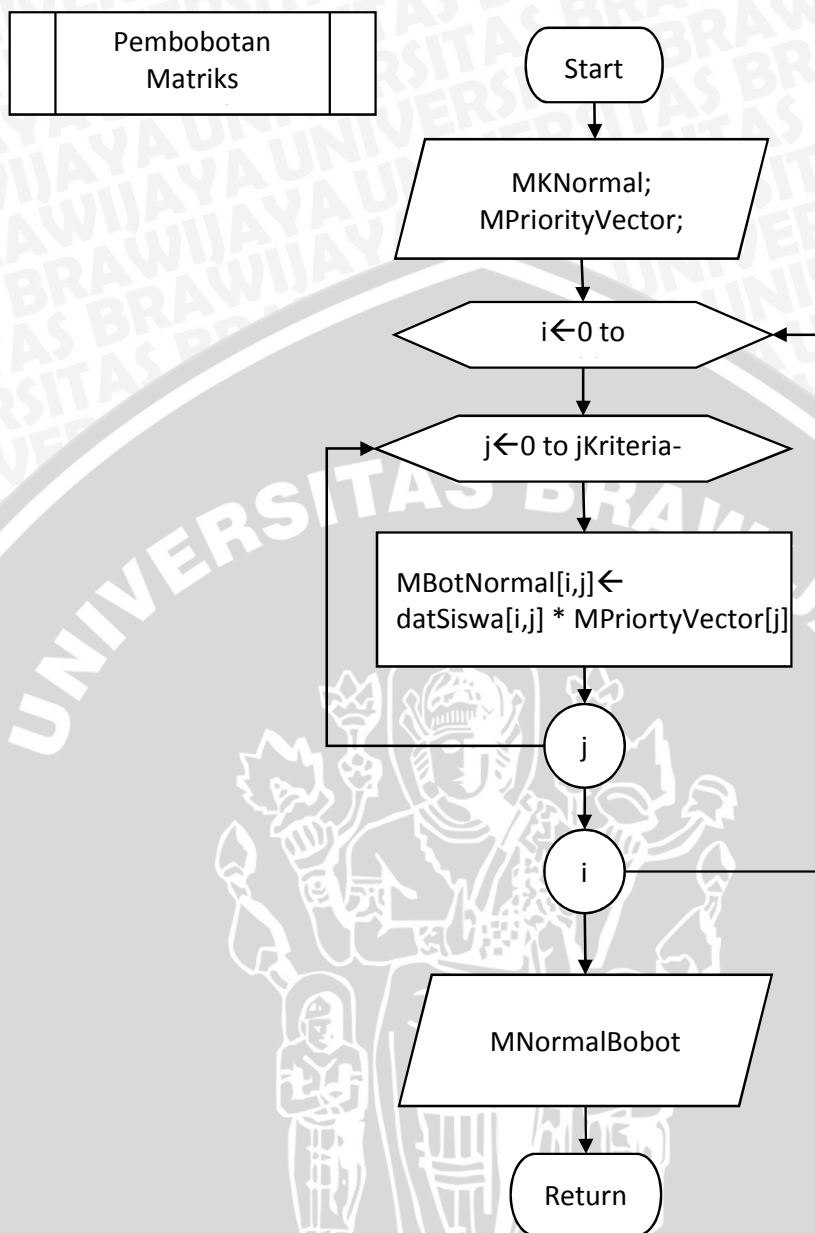
Pada tahapan pertama dalam melakukan normalisasi matriks, langkah pertama adalah melakukan konversi data berdasarkan konversi bobot yang telah diperoleh pada saat melakukan wawancara, setelah itu dilakukan proses perhitungan normalisasi dengan cara membagi nilai tiap data dengan akar dari total penjumlahan kuadrat nilai seluruh elemen. Setelah matriks normalisasi didapatkan, proses selanjutnya adalah melakukan pembobotan terhadap matriks yang sudah dinormalisasi dengan cara mengkalikan matriks normalisasi dengan bobot yang berasal dari proses AHP yang telah dilakukan sebelumnya. Pada Gambar 3.12 merupakan flowchart untuk konversi data siswa.



Gambar 3.12 Flowchart Konversi data
(Sumber: Perancangan)

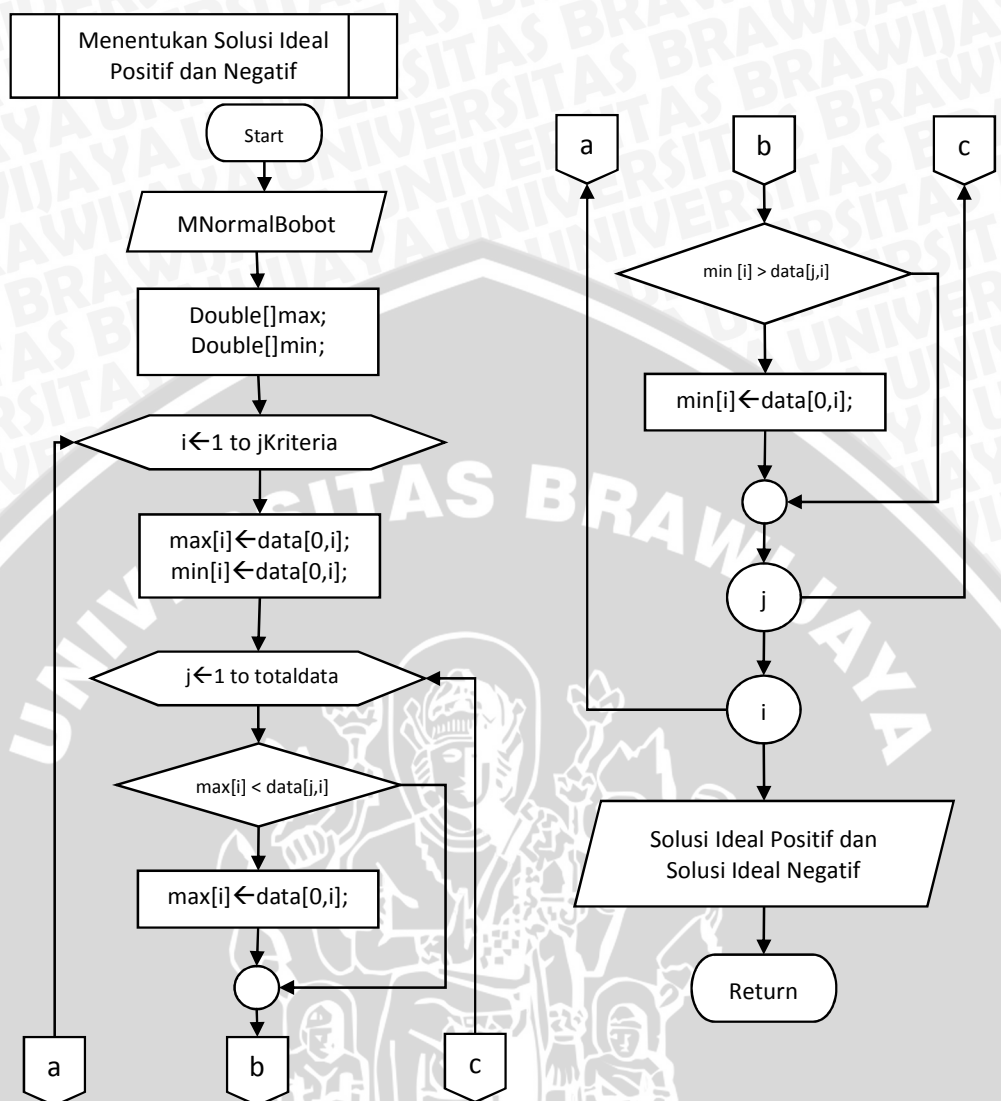
Pada Gambar 3.13 merupakan *flowchart* untuk melakukan pembobotan matriks ternormalisasi.





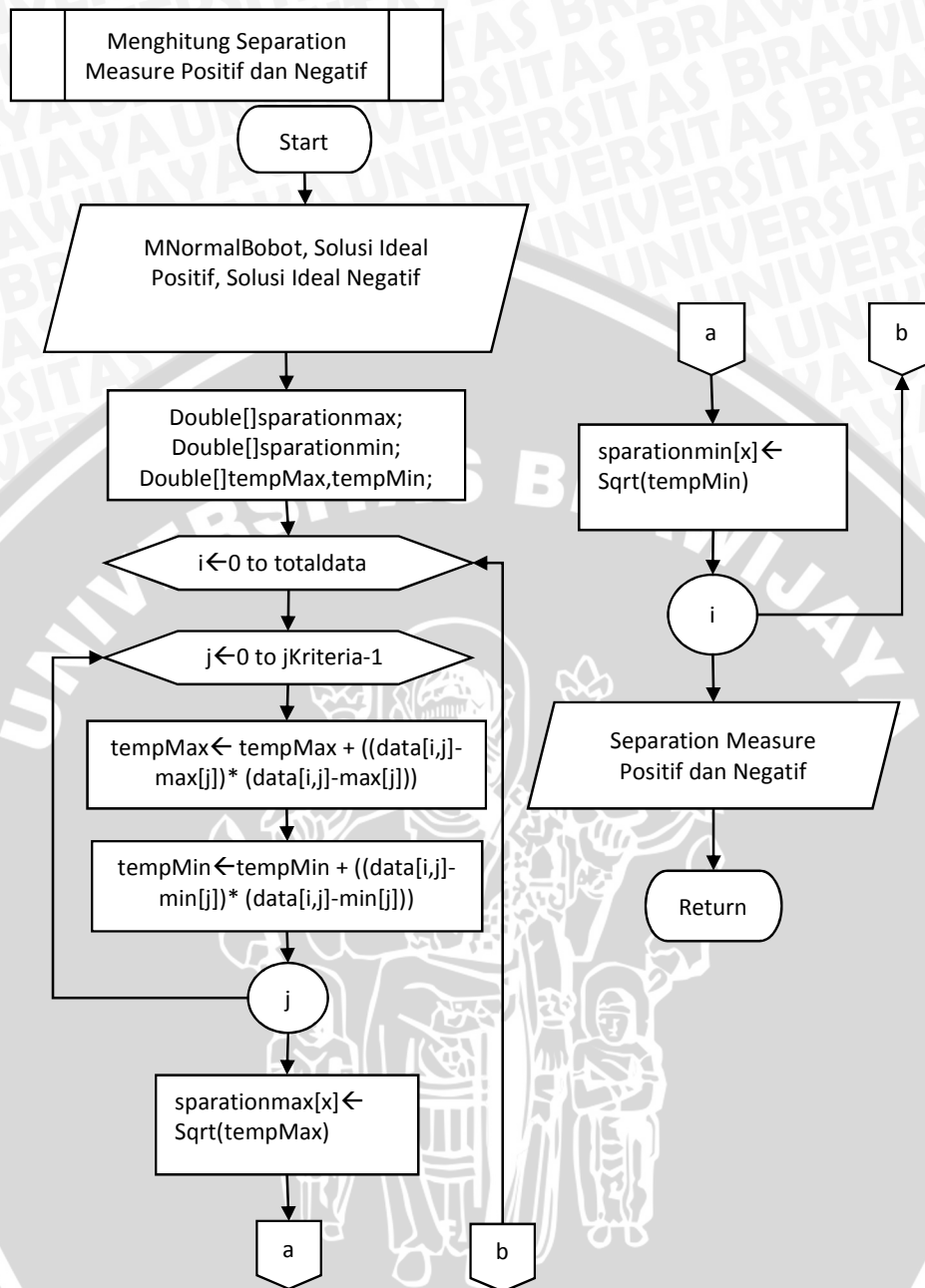
Gambar 3.13 Flowchart Pembobotan Matriks Ternormalisasi
(Sumber: Perancangan)

Setelah didapatkan matriks normalisasi terbobot, langkah selanjutnya adalah mencari solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dengan cara mencari nilai maksimum dan minimum dari seluruh data untuk masing-masing kriteria. Pada Gambar 3.14 merupakan *flowchart* penentuan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.



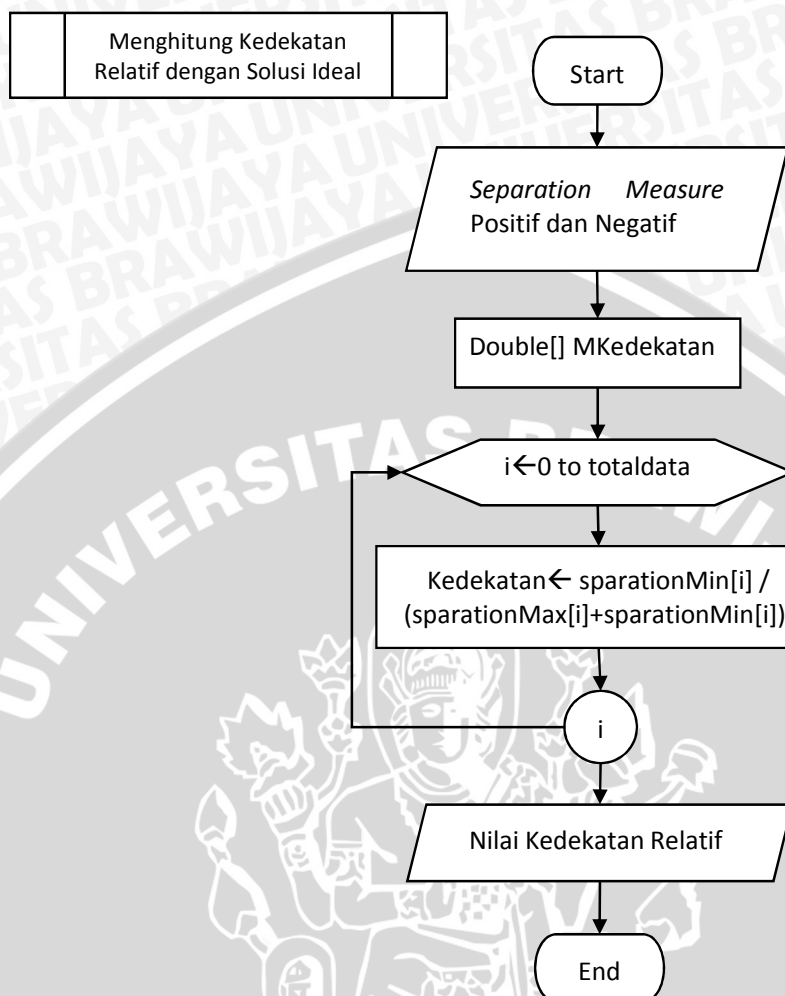
Gambar 3.14 Flowchart Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif
(Sumber: Perancangan)

Selanjutnya pencarian *separation measure* positif dan negatif. Untuk *separation measure* positif dilakukan dengan cara menghitung akar dari matriks normalisasi terbobot dikurangi dengan solusi ideal positif dan hasil perhitungan tersebut dikuadratkan. Sedangkan untuk *separation measure* negatif dilakukan dengan cara menghitung akar dari matriks normalisasi terbobot dikurangi dengan solusi ideal negatif dan hasil perhitungan tersebut dikuadratkan. Pada Gambar 3.15 merupakan *flowchart* perhitungan *separation measure*.



Gambar 3.15 Flowchart Perhitungan Separation Measure
(Sumber: Perancangan)

Setelah nilai *separation measure* positif dan negatif diketahui, tahapan terakhir yang perlu dilakukan adalah melakukan perhitungan untuk mencari kedekatan relatif dengan solusi ideal, untuk perhitungan dilakukan dengan cara melakukan pembagian nilai dari *separation* negatif dibagi dengan hasil penjumlahan *separation* positif ditambah *separation* negatif. Pada Gambar 3.16 merupakan *flowchart* untuk perhitungan kedekatan relatif dengan solusi ideal.



Gambar 3.16 Flowchart Perhitungan Kedekatan Relatif dengan Solusi Ideal
(Sumber: Perancangan)

Setelah didapat nilai dari kedekatan relatif, dapat dilakukan perangkingan untuk seluruh data berdasarkan nilai kedekatan relatif yang ada. Sehingga dapat dilakukan penentuan untuk siswa berdasarkan nilai yang dimiliki untuk tiap-tiap jurusan yang ada.

3.4 Perhitungan Manual

Pada bagian ini merupakan contoh dari perhitungan manual untuk evaluasi penentuan jurusan SMK dengan menggunakan metode AHP-TOPSIS menggunakan data tahun ajaran 2014/2015. Untuk perhitungan manual digunakan contoh 14 data siswa dari total 348 data dan kuota untuk masing-masing jurusan yang ada hanya terdapat 2 kuota. Berikut adalah langkah-langkah untuk penentuan jurusan SMK menggunakan metode AHP-TOPSIS:

3.4.1 Perhitungan Bobot Kriteria dengan AHP

Pada bagian ini merupakan langkah-langkah untuk mencari bobot dengan menggunakan metode AHP.

1. Membuat Matriks Perbandingan Berpasangan

Matriks perbandingan berpasangan akan diisi dengan nilai perbandingan alternatif kriteria oleh pihak SMK sesuai dengan aturan Saaty pada tabel skala penilaian perbandingan berpasangan. Dikarenakan total dari kriteria sebanyak 8 kriteria, pada matriks perbandingan akan terbentuk matriks 8x8. Berikut merupakan matriks perbandingan berpasangan untuk seluruh jurusan:

Pada tabel 3.10 merupakan matriks perbandingan berpasangan untuk jurusan Teknik Sepeda Motor(TSM) dengan acuan nilai berdasarkan ketentuan Saaty pada tabel 2.2.

Tabel 3.10 Matriks Perbandingan Teknik Sepeda Motor (TSM)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1	1	0.20	0.14	3	3	1	1
K2	1	1	0.20	0.14	3	3	1	1
K3	5	5	1	0.20	5	5	3	3
K4	7	7	5	1	7	7	5	3
K5	0.33	0.33	0.20	0.14	1	1	0.20	0.14
K6	0.33	0.33	0.20	0.14	1	1	0.20	0.14
K7	1	1	0.33	0.20	5	5	1	0.20
K8	1	1	0.33	0.33	7	7	5	1

(Sumber : Perancangan)

Pada tabel 3.11 merupakan matriks perbandingan berpasangan untuk jurusan Animasi(ANM) dengan acuan nilai berdasarkan ketentuan Saaty pada tabel 2.2.

Tabel 3.11 Matriks Perbandingan Animasi(ANM)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1	0.33	0.14	0.2	2	3	1	1
K2	3	1	0.14	0.2	5	3	1	1
K3	7	5	1	1	7	5	3	3
K4	7	5	1	1	7	5	3	3
K5	0.5	0.2	0.14	0.14	1	0.33	0.14	0.2
K6	0.33	0.33	0.2	0.2	3	1	0.14	0.2
K7	1	1	0.33	0.33	7	5	1	1
K8	1	1	0.33	0.33	7	5	1	1

(Sumber : Perancangan)

Pada tabel 3.12 merupakan matriks perbandingan berpasangan untuk jurusan Rekayasa Perangkat Lunak(RPL) dengan acuan nilai berdasarkan ketentuan Saaty pada tabel 2.2.

Tabel 3.12 Matriks Perbandingan Rekayasa Perangkat Lunak(RPL)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1	0.2	0.14	0.33	5	3	1	5
K2	5	1	0.33	3	5	3	2	3
K3	7	3	1	5	7	5	3	7
K4	3	0.33	0.2	1	5	2	1	3
K5	0.2	0.2	0.14	0.2	1	0.2	0.14	0.33
K6	0.33	0.33	0.2	0.5	5	1	0.33	3
K7	1	0.5	0.33	1	7	3	1	5
K8	0.2	0.33	0.14	0.33	3	0.33	0.2	1

(Sumber : Perancangan)

Pada tabel 3.13 merupakan matriks perbandingan berpasangan untuk jurusan Multimedia(MM) dengan acuan nilai berdasarkan ketentuan Saaty pada tabel 2.2.

Tabel 3.13 Matriks Perbandingan Jurusan Multimedia(MM)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1	0.33	0.14	0.2	4	3	1	2
K2	3	1	0.2	0.33	5	4	2	3
K3	7	5	1	3	7	6	3	5
K4	5	3	0.33	1	6	5	2	3
K5	0.25	0.2	0.14	0.16	1	0.33	0.14	0.2
K6	0.33	0.25	0.16	0.2	3	1	0.2	0.33
K7	1	0.5	0.33	0.5	7	5	1	3
K8	0.5	0.33	0.2	0.33	5	3	0.33	1

(Sumber : Perancangan)

Pada tabel 3.14 merupakan matriks perbandingan berpasangan untuk jurusan Keperawatan(KPR) dengan acuan nilai berdasarkan ketentuan Saaty pada tabel 2.2.

Tabel 3.14 Matriks Perbandingan Jurusan Keperawatan(KPR)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1	3	0.33	0.14	3	5	3	1
K2	0.33	1	0.2	0.14	5	3	1	1
K3	3	5	1	0.33	5	5	3	3
K4	7	7	3	1	7	7	5	3
K5	0.33	0.2	0.2	0.14	1	3	0.33	0.14
K6	0.2	0.33	0.2	0.14	0.33	1	0.2	0.14
K7	0.33	1	0.33	0.2	3	5	1	0.33
K8	1	1	0.33	0.33	7	7	3	1

(Sumber : Perancangan)



Pada tabel 3.15 merupakan matriks perbandingan berpasangan untuk jurusan Teknik Komputer Jaringan(TKJ) dengan acuan nilai berdasarkan ketentuan Saaty pada tabel 2.2.

Tabel 3.15 Matriks Perbandingan Teknik Komputer Jaringan(TKJ)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1	0.2	0.14	0.2	4	2	1	2
K2	5	1	0.2	1	5	3	2	3
K3	7	5	1	5	7	5	3	5
K4	5	1	0.2	1	5	3	2	3
K5	0.25	0.2	0.14	0.2	1	0.2	0.14	0.2
K6	0.5	0.33	0.2	0.33	5	1	0.2	1
K7	1	0.5	0.33	0.5	7	5	1	5
K8	0.5	0.33	0.2	0.33	5	1	0.2	1

(Sumber : Perancangan)

Pada tabel 3.16 merupakan matriks perbandingan berpasangan untuk jurusan Teknik Kendaraan Ringan(TKR) dengan acuan nilai berdasarkan ketentuan Saaty pada tabel 2.2.

Tabel 3.16 Matriks Perbandingan Teknik Kendaraan Ringan(TKR)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1	0.33	0.2	0.14	5	3	3	1
K2	3	1	0.33	0.2	5	3	3	2
K3	5	3	1	0.33	5	5	3	3
K4	7	5	3	1	7	7	5	3
K5	0.2	0.2	0.2	0.14	1	0.33	0.2	0.14
K6	0.33	0.33	0.2	0.14	3	1	0.33	0.2
K7	0.33	0.33	0.33	0.2	5	3	1	0.33
K8	1	0.5	0.33	0.33	7	5	3	1

(Sumber : Perancangan)

2. Menghitung Normalisasi Matrik Perbandingan

Pada perhitungan Normalisasi digunakan contoh dari matriks perbandingan berpasangan untuk jurusan Animasi(ANM) dikarenakan proses dan langkah-langkah yang dilakukan sama untuk seluruh jurusan yang ada. Untuk perhitungan normalisasi langkah pertama adalah menjumlahkan nilai tiap kolom yang nantinya digunakan sebagai pembagi dari nilai matriks perbandingan.

Tabel 3.17 Matriks Perbandingan Animasi(ANM)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1	0.33	0.14	0.2	2	3	1	1
K2	3	1	0.14	0.2	5	3	1	1
K3	7	5	1	1	7	5	3	3
K4	7	5	1	1	7	5	3	3
K5	0.5	0.2	0.14	0.14	1	0.33	0.14	0.2
K6	0.33	0.33	0.2	0.2	3	1	0.14	0.2

K7	1	1	0.33	0.33	7	5	1	1
K8	1	1	0.33	0.33	7	5	1	1
JUMLAH	20.83	13.86	3.29	3.40	39	27.33	10.28	10.4

(Sumber : Perancangan)

Pada tabel 3.17 merupakan matriks perbandingan berpasangan untuk jurusan Animasi(ANM) dan dilakukan perhitungan untuk penjumlahan tiap kriteria dalam satu kolom. Setelah itu dilakukan proses normalisasi yang akan ditunjukkan pada tabel 3.18. dengan melakukan pembagian nilai dengan jumlah tiap kolom.

Tabel 3.18 Matriks Normalisasi Animasi(ANM)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	0.0480	0.0240	0.0434	0.0587	0.0513	0.1098	0.0972	0.0962
K2	0.1440	0.0721	0.0434	0.0587	0.1282	0.1098	0.0972	0.0962
K3	0.3360	0.3606	0.3035	0.2933	0.1795	0.1829	0.2917	0.2885
K4	0.3360	0.3606	0.3035	0.2933	0.1795	0.1829	0.2917	0.2885
K5	0.0240	0.0144	0.0434	0.0419	0.0256	0.0122	0.0139	0.0192
K6	0.0160	0.0240	0.0607	0.0587	0.0769	0.0366	0.0139	0.0192
K7	0.0480	0.0721	0.1012	0.0978	0.1795	0.1829	0.0972	0.0962
K8	0.0480	0.0721	0.1012	0.0978	0.1795	0.1829	0.0972	0.0962

(Sumber : Perancangan)

Pada tabel 3.18 nilai 0.0480 pada (K1,K1), didapatkan dengan melakukan pembagian dari matriks perbandingan yang bernilai 1 dibagi dengan jumlah kolom yang bernilai 20.83 sehingga hasil dari $\frac{1}{20.83}$ menghasilkan 0.0480.

3. Menghitung Bobot Prioritas Kriteria

Perhitungan bobot kriteria dilakukan dengan melakukan penjumlahan tiap baris dari nilai matriks normalisasi yang kemudian dilakukan pembagian berdasarkan jumlah kriteria yang digunakan.

Tabel 3.19 Matriks Normalisasi Animasi(ANM)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	JUMLAH	Priority Vector
K1	0.0480	0.0240	0.0434	0.0587	0.0513	0.1098	0.0972	0.0962	0.5285	0.0661
K2	0.1440	0.0721	0.0434	0.0587	0.1282	0.1098	0.0972	0.0962	0.7495	0.0937
K3	0.3360	0.3606	0.3035	0.2933	0.1795	0.1829	0.2917	0.2885	2.2359	0.2795
K4	0.3360	0.3606	0.3035	0.2933	0.1795	0.1829	0.2917	0.2885	2.2359	0.2795
K5	0.0240	0.0144	0.0434	0.0419	0.0256	0.0122	0.0139	0.0192	0.1946	0.0243
K6	0.0160	0.0240	0.0607	0.0587	0.0769	0.0366	0.0139	0.0192	0.3060	0.0383
K7	0.0480	0.0721	0.1012	0.0978	0.1795	0.1829	0.0972	0.0962	0.8748	0.1094
K8	0.0480	0.0721	0.1012	0.0978	0.1795	0.1829	0.0972	0.0962	0.8748	0.1094

(Sumber : Perancangan)

Pada tabel 3.19 merupakan tabel dari pencarian nilai *priority vector* untuk tiap kriteria yang ada dilakukan dengan cara membagi jumlah tiap



baris, dibagi dengan jumlah kriteria yang digunakan. Misalkan nilai 0.0661 pada (*priority vector*,K1), didapatkan dengan perhitungan $\frac{0.5285}{8}$ dimana 0.5285 merupakan jumlah untuk baris ke-1 dari seluruh kolom dan 8 merupakan nilai dari jumlah kriteria yang digunakan.

4. Melakukan Pengujian Konsistensi

Setelah nilai dari *Priority Vector* didapatkan, langkah selanjutnya adalah melakukan pengecekan terhadap nilai konsistensi yang harus memenuhi persyaratan bahwa *consistency ratio*(CR) ≤ 0.1 , apabila nilai CR kurang atau setara dengan 0.1 maka bobot dari *priority vector* yang nanti digunakan dianggap layak sebagai bobot pada tahapan selanjutnya. Berikut merupakan langkah pengujian konsistensi:

- Mencari *vector* bobot, dengan cara mengkalikan matriks perbandingan berpasangan dengan *priority vector*. Berdasarkan persamaan (2-1).

Tabel 3.20 Perkalian matriks perbandingan dengan *priority vector*

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	x	Priority Vector
K1	1	0.33	0.14	0.2	2	3	1	1		0.0661
K2	3	1	0.14	0.2	5	3	1	1		0.0937
K3	7	5	1	1	7	5	3	3		0.2795
K4	7	5	1	1	7	5	3	3		0.2795
K5	0.5	0.2	0.14	0.14	1	0.33	0.14	0.2		0.0243
K6	0.33	0.33	0.2	0.2	3	1	0.14	0.2		0.0383
K7	1	1	0.33	0.33	7	5	1	1		0.1094
K8	1	1	0.33	0.33	7	5	1	1		0.1094

(Sumber : Perancangan)

Tabel 3.21 Hasil perkalian matriks perbandingan dengan *priority vector*

Vector Bobot
0.5752
0.8428
2.5075
2.5075
0.2062
0.3138
0.9263
0.9263

(Sumber : Perancangan)

- Langkah selanjutnya adalah mencari lamda maksimum dengan cara melakukan pembagian dari bobot *vector* dengan *priority vector*. Nilai dari pembagian dijumlahkan dan kemudian dibagi dengan jumlah kriteria yang digunakan sesuai persamaan (2-2).

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\text{bobot vector}}{\text{priority vector}}$$

$$= \frac{1}{8} \left(\frac{0.5752}{0.0661} + \frac{0.8428}{0.0937} + \frac{2.5075}{0.2795} + \frac{2.5075}{0.2795} + \frac{0.2062}{0.0243} + \frac{0.3138}{0.0383} + \frac{0.9263}{0.1094} + \frac{0.9263}{0.1094} \right)$$

$$= \frac{1}{8} (69.2675) = 8.658$$

- Setelah diketahui nilai untuk λ_{max} langkah selanjutnya adalah perhitungan untuk mencari nilai dari *consistency index*(CI) dengan persamaan (2-3) dimana nilai dari n adalah 8 berdasarkan jumlah kriteria yang digunakan.

$$(CI) = \frac{(8.658 - 8)}{(8 - 1)} = 0.0940$$

- Selanjutnya dilakukan pengujian konsistensi (CR), dengan persamaan (2-4) dimana nilai dari RI diambil berdasarkan tabel 2.4

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.0940}{1.41} = 0.0667$$

Dari nilai CR tersebut, dapat disimpulkan bahwa nilai CR < 0.1 sehingga data dinyatakan konsisten sehingga layak digunakan.

3.4.2 Perhitungan Perangkingan dengan TOPSIS

Pada bagian ini merupakan langkah-langkah untuk mencari kedekatan relatif tiap alternatif dengan menggunakan metode TOPSIS. Untuk perhitungan manual data yang diambil sebanyak 14 data dengan kuota maksimal sebanyak 2 siswa di tiap jurusan. Pada tabel 3.22 merupakan data yang digunakan.

Tabel 3.22 Data Sampel

ID_SISWA	UN				RATA-RATA NILAI RAPOR			
	BIN (K1)	BIG (K2)	MAT (K3)	IPA (K4)	BIN (K5)	BIG (K6)	MAT (K7)	IPA (K8)
Siswa_11	4.80	5.00	4.50	5.25	8.00	7.98	7.82	7.80
Siswa_12	6.40	5.60	2.50	5.00	7.80	7.80	7.64	7.86
Siswa_73	6.80	5.00	3.50	4.25	7.82	7.96	8.00	7.96
Siswa_85	7.00	5.60	3.25	4.75	8.06	8.54	8.30	8.28
Siswa_95	7.00	5.60	5.75	5.50	7.98	7.44	8.12	7.88
Siswa_112	5.80	5.60	3.50	4.50	8.06	8.18	7.96	7.94
Siswa_128	7.40	5.40	4.75	5.00	8.20	8.16	8.06	8.10
Siswa_138	7.60	6.00	4.25	4.75	7.84	7.58	7.98	7.68
Siswa_200	8.20	7.00	6.50	7.75	9.00	8.12	7.82	8.28
Siswa_212	7.60	7.60	8.50	7.25	7.52	7.90	7.18	7.04
Siswa_245	7.40	8.25	6.80	6.75	8.26	7.92	8.04	7.66
Siswa_264	7.60	5.80	3.75	3.50	7.54	7.44	7.56	7.68
Siswa_294	8.40	6.40	9.00	8.25	8.74	8.04	8.62	8.38
Siswa_307	7.40	6.60	8.75	9.00	7.94	8.32	8.82	8.32

(Sumber : Perancangan)

Berdasarkan data pada tabel 3.22 dilakukan konversi nilai sesuai dengan ketentuan pada tabel 3.2, tabel 3.3, tabel 3.4, tabel 3.5, tabel 3.6,



tabel 3.7, tabel 3.8, tabel 3.9 sehingga pada tabel 3.23 akan menunjukkan hasil dari proses konversi nilai tersebut.

Tabel 3.23 Konversi Data Sampel

ID_SISWA	UN				RATA-RATA NILAI RAPOR			
	BIN (K1)	BIG (K2)	MAT (K3)	IPA (K4)	BIN (K5)	BIG (K6)	MAT (K7)	IPA (K8)
Siswa_11	1	2	2	2	4	4	4	4
Siswa_12	3	3	1	2	4	4	4	4
Siswa_73	3	2	1	2	4	4	4	4
Siswa_85	3	3	1	2	4	5	4	4
Siswa_95	3	3	3	2	4	4	4	4
Siswa_112	2	3	1	2	4	4	4	4
Siswa_128	4	2	2	2	4	4	4	4
Siswa_138	4	3	2	2	4	4	4	4
Siswa_200	4	3	3	4	5	4	4	4
Siswa_212	4	4	4	4	4	4	3	4
Siswa_245	4	5	4	4	4	4	4	4
Siswa_264	4	3	1	1	4	4	4	4
Siswa_294	4	3	5	4	4	4	4	4
Siswa_307	4	3	5	5	4	4	4	4

(Sumber : Perancangan)

1. Menghitung Normalisasi Matrik Keputusan

Pada proses melakukan normalisasi matriks, digunakan persamaan (2-5) untuk memproses data hasil konversi. Pada tabel 3.24 merupakan hasil normalisasi matrik keputusan.

Tabel 3.24 Normalisasi Data Sampel

ID_SISWA	UN				RATA-RATA NILAI RAPOR			
	BIN (K1)	BIG (K2)	MAT (K3)	IPA (K4)	BIN (K5)	BIG (K6)	MAT (K7)	IPA (K8)
Siswa_11	0.077	0.173	0.185	0.181	0.262	0.262	0.272	0.267
Siswa_12	0.231	0.259	0.092	0.181	0.262	0.262	0.272	0.267
Siswa_73	0.231	0.173	0.092	0.181	0.262	0.262	0.272	0.267
Siswa_85	0.231	0.259	0.092	0.181	0.262	0.328	0.272	0.267
Siswa_95	0.231	0.259	0.277	0.181	0.262	0.262	0.272	0.267
Siswa_112	0.154	0.259	0.092	0.181	0.262	0.262	0.272	0.267
Siswa_128	0.308	0.173	0.185	0.181	0.262	0.262	0.272	0.267
Siswa_138	0.308	0.259	0.185	0.181	0.262	0.262	0.272	0.267
Siswa_200	0.308	0.259	0.277	0.362	0.328	0.262	0.272	0.267
Siswa_212	0.308	0.346	0.370	0.362	0.262	0.262	0.204	0.267
Siswa_245	0.308	0.432	0.370	0.362	0.262	0.262	0.272	0.267
Siswa_264	0.308	0.259	0.092	0.091	0.262	0.262	0.272	0.267
Siswa_294	0.308	0.259	0.462	0.362	0.262	0.262	0.272	0.267
Siswa_307	0.308	0.259	0.462	0.453	0.262	0.262	0.272	0.267

(Sumber : Perancangan)



Nilai 0.077 pada (Siswa_11,K1) didapatkan dengan melakukan perhitungan berdasarkan persamaan (2-5) seperti berikut

$$r_{(siswa_11,K1)} = \frac{1}{\sqrt{1^2+3^2+3^2+3^2+3^2+2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2}} = 0.077$$

2. Menghitung Pembobotan Matrik Ternormalisasi

Setelah matriks dinormalisasi, langkah selanjutnya adalah melakukan pembobotan dengan nilai *priority vector* yang telah didapat dari proses AHP untuk masing-masing jurusan yang ada.

- **Jurusan TSM**

Untuk melakukan pembobotan matriks ternormalisasi dilakukan pengkalian matriks normalisasi dengan nilai *priority vector* untuk jurusan TSM sesuai dengan persamaan (2-7).

Tabel 3.25 Bobot *priority vector* jurusan TSM

Bobot Prioritas Kriteria (TSM)	
K1	0.07033
K2	0.07033
K3	0.20405
K4	0.37527
K5	0.02732
K6	0.02732
K7	0.08075
K8	0.14463

(Sumber : Perancangan)

Tabel 3.26 Matriks Normalisasi Terbobot

ID_SISWA	UN				RATA-RATA NILAI RAPOR			
	BIN (K1)	BIG (K2)	MAT (K3)	IPA (K4)	BIN (K5)	BIG (K6)	MAT (K7)	IPA (K8)
Siswa_11	0.00541	0.01215	0.03773	0.06795	0.00716	0.00716	0.02193	0.03866
Siswa_12	0.01623	0.01823	0.01886	0.06795	0.00716	0.00716	0.02193	0.03866
Siswa_73	0.01623	0.01215	0.01886	0.06795	0.00716	0.00716	0.02193	0.03866
Siswa_85	0.01623	0.01823	0.01886	0.06795	0.00716	0.00895	0.02193	0.03866
Siswa_95	0.01623	0.01823	0.05659	0.06795	0.00716	0.00716	0.02193	0.03866
Siswa_112	0.01082	0.01823	0.01886	0.06795	0.00716	0.00716	0.02193	0.03866
Siswa_128	0.02164	0.01215	0.03773	0.06795	0.00716	0.00716	0.02193	0.03866
Siswa_138	0.02164	0.01823	0.03773	0.06795	0.00716	0.00716	0.02193	0.03866
Siswa_200	0.02164	0.01823	0.05659	0.13590	0.00895	0.00716	0.02193	0.03866
Siswa_212	0.02164	0.02430	0.07546	0.13590	0.00716	0.00716	0.01644	0.03866
Siswa_245	0.02164	0.03038	0.07546	0.13590	0.00716	0.00716	0.02193	0.03866
Siswa_264	0.02164	0.01823	0.01886	0.03398	0.00716	0.00716	0.02193	0.03866
Siswa_294	0.02164	0.01823	0.09432	0.13590	0.00716	0.00716	0.02193	0.03866
Siswa_307	0.02164	0.01823	0.09432	0.16988	0.00716	0.00716	0.02193	0.03866

(Sumber : Perancangan)

Pada tabel 2.6 nilai pada (Siswa_11,K1) yaitu 0.00541 merupakan hasil perkalian matriks normalisasi (Siswa_11,K1) yang bernilai 0.077 dikalikan dengan *priority vector* pada tabel 2.5 sesuai dengan kriteria yaitu K1 yang bernilai 0.07033 sehingga pada matriks normalisasi terbobot didapatkan hasil 0.00541 untuk kolom (Siswa_11,K1).



3. Menghitung Matrik Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

Pada perhitungan solusi ideal positif dilakukan dengan mencari nilai maksimum dari seluruh alternatif siswa sedangkan untuk solusi ideal negatif dilakukan dengan mencari nilai minimum dari seluruh alternatif siswa sesuai dengan persamaan (2-8) dan (2-9).

Tabel 3.27 Solusi ideal positif

BIN (K1)	BIG (K2)	MAT (K3)	IPA (K4)	BIN (K5)	BIG (K6)	MAT (K7)	IPA (K8)
0.02164	0.03038	0.09432	0.16988	0.00895	0.00895	0.02193	0.03866

(Sumber : Perancangan)

Tabel 3.28 Solusi ideal negatif

BIN (K1)	BIG (K2)	MAT (K3)	IPA (K4)	BIN (K5)	BIG (K6)	MAT (K7)	IPA (K8)
0.00541	0.01215	0.01886	0.03398	0.00716	0.00716	0.01644	0.03866

(Sumber : Perancangan)

4. Menghitung Separation Measure Solusi Ideal Positif dan Negatif

Untuk proses perhitungan *separation measure* positif digunakan persamaan (2-10) yaitu dengan cara melakukan perhitungan dari pangkat matriks ternormalisasi terbobot dikurang dengan solusi ideal positif yang selanjutnya diakarkan sedangkan untuk perhitungan *separation measure* negatif digunakan persamaan (2-11) yaitu dengan cara melakukan perhitungan dari pangkat matriks ternormalisasi dikurang dengan solusi ideal negatif yang diakarkan.

Tabel 3.29 Separation Measure Positif dan Negatif

ID_SISWA	Separation Solusi Ideal Positif	Separation Solusi Ideal Negatif
Siswa_11	0.11914	0.03925
Siswa_12	0.12754	0.03658
Siswa_73	0.12826	0.03608
Siswa_85	0.12753	0.03663
Siswa_95	0.10953	0.05255
Siswa_112	0.12788	0.03536
Siswa_128	0.11803	0.04247
Siswa_138	0.11724	0.04290
Siswa_200	0.05224	0.11021
Siswa_212	0.03979	0.11833
Siswa_245	0.03894	0.11924
Siswa_264	0.15594	0.01818
Siswa_294	0.03617	0.12811
Siswa_307	0.01241	0.15650

(Sumber : Perancangan)

Pada kolom Siswa_11 terdapat nilai 0.11914, nilai tersebut didapatkan seperti berikut :

$$Si^+ = \sqrt{\begin{matrix} (0.00541 - 0.02164)^2 + (0.01215 - 0.03038)^2 + \\ (0.03773 - 0.09432)^2 + (0.06795 - 0.16988)^2 + \\ (0.00716 - 0.00895)^2 + (0.00716 - 0.00895)^2 + \\ (0.02193 - 0.02193)^2 + (0.03866 - 0.03866)^2 \end{matrix}}$$

$$Si^+ = 0.11914$$



5. Menghitung Kedekatan Relatif dengan Solusi Ideal

Untuk perhitungan kedekatan relatif dengan solusi ideal digunakan persamaan (2-12) seperti berikut:

Tabel 3.30 Kedekatan relatif dengan solusi ideal

ID_SISWA	Kedekatan Solusi Ideal
Siswa_11	0.36866
Siswa_12	0.32343
Siswa_73	0.31735
Siswa_85	0.32384
Siswa_95	0.53238
Siswa_112	0.31189
Siswa_128	0.40230
Siswa_138	0.40883
Siswa_200	2.22002
Siswa_212	3.09199
Siswa_245	3.18103
Siswa_264	0.13474
Siswa_294	3.66993
Siswa_307	12.76513

(Sumber : Perancangan)

Untuk kolom Siswa_11 nilai 0.36866 didapat dengan melakukan pembagian pada tabel 3.29 dimana nilai dari separation measure negatif dibagi dengan hasil penjumlahan separation measure positif ditambah dengan negatif.

3.4.3 Perangkingan Hasil

Setelah seluruh proses selesai dihitung untuk tiap-tiap jurusan, langkah terakhir adalah penentuan jurusan berdasarkan rangking yang dimiliki. Pada tabel 3.31 merupakan hasil sebelum diurutkan.

Tabel 3.31 Hasil perhitungan jurusan

ID_SISWA	JURUSAN						
	TSM	ANM	RPL	MM	KPR	TKJ	TKR
Siswa_11	0.36866	0.36580	0.33956	0.36005	0.36125	0.35808	0.35461
Siswa_12	0.32343	0.25659	0.21143	0.20697	0.34096	0.18744	0.32885
Siswa_73	0.31735	0.24457	0.15943	0.18285	0.33428	0.15375	0.30884
Siswa_85	0.32384	0.25757	0.21462	0.20793	0.34129	0.18962	0.32965
Siswa_95	0.53238	0.69578	0.95695	0.86318	0.55130	0.92995	0.55185
Siswa_112	0.31189	0.24432	0.18156	0.18951	0.31230	0.17169	0.31118
Siswa_128	0.40230	0.39908	0.41024	0.40161	0.44373	0.39340	0.40615
Siswa_138	0.40883	0.41214	0.46172	0.42577	0.45099	0.42482	0.42769
Siswa_200	2.22002	1.66076	1.12665	1.31763	2.22708	1.19599	2.04937
Siswa_212	3.09199	3.03197	2.92019	3.00355	3.13581	2.95460	3.06461
Siswa_245	3.18103	3.21178	3.47877	3.29187	3.22606	3.32481	3.27898
Siswa_264	0.13474	0.14783	0.23601	0.17374	0.20185	0.17614	0.17553
Siswa_294	3.66993	4.42343	4.15208	4.98513	3.70684	4.98250	3.34202
Siswa_307	12.76513	9.01026	4.40664	6.63705	12.02176	5.76834	7.03027



(Sumber : Perancangan)

Pada tabel 3.31 dapat dilihat bahwa tiap alternatif siswa memiliki nilai yang berbeda pada tiap-tiap jurusan yang ada, sehingga data pada tabel 3.32 akan dilakukan pemecahan data dan dilakukan pengurutan berdasarkan nilai tertinggi untuk nilai seluruh jurusan yang ada.

Tabel 3.32 Hasil pemecahan perhitungan jurusan

No	ID	NILAI	Jurusan
1	Siswa_307	12.76513	TSM
2	Siswa_307	12.02176	KPR
3	Siswa_307	9.010257	ANM
4	Siswa_307	7.03027	TKR
5	Siswa_307	6.637053	MM
6	Siswa_307	5.768344	TKJ
7	Siswa_294	4.985129	MM
8	Siswa_294	4.9825	TKJ
9	Siswa_294	4.423434	ANM
10	Siswa_307	4.406637	RPL
11	Siswa_294	4.15208	RPL
12	Siswa_294	3.706842	KPR
13	Siswa_294	3.669935	TSM
14	Siswa_245	3.47877	RPL
15	Siswa_294	3.342018	TKR
16	Siswa_245	3.324814	TKJ
17	Siswa_245	3.29187	MM
18	Siswa_245	3.278983	TKR
19	Siswa_245	3.226063	KPR
20	Siswa_245	3.211775	ANM
21	Siswa_245	3.181031	TSM
22	Siswa_212	3.13581	KPR
23	Siswa_212	3.09199	TSM
24	Siswa_212	3.064611	TKR
25	Siswa_212	3.031972	ANM
26	Siswa_212	3.003545	MM
27	Siswa_212	2.954597	TKJ
28	Siswa_212	2.920192	RPL
29	Siswa_200	2.227079	KPR
30	Siswa_200	2.220016	TSM
31	Siswa_200	2.049366	TKR
32	Siswa_200	1.660758	ANM
33	Siswa_200	1.317625	MM
34	Siswa_200	1.195989	TKJ
35	Siswa_200	1.126649	RPL
36	Siswa_095	0.956948	RPL
37	Siswa_095	0.929955	TKJ
38	Siswa_095	0.863182	MM
39	Siswa_095	0.695777	ANM
40	Siswa_095	0.551845	TKR
41	Siswa_095	0.551296	KPR
42	Siswa_095	0.53238	TSM
43	Siswa_138	0.461716	RPL
44	Siswa_138	0.450994	KPR
45	Siswa_128	0.443735	KPR
46	Siswa_138	0.427693	TKR
47	Siswa_138	0.425766	MM
48	Siswa_138	0.424825	TKJ
49	Siswa_138	0.412138	ANM
50	Siswa_128	0.410241	RPL
51	Siswa_138	0.408829	TSM
52	Siswa_128	0.406145	TKR
53	Siswa_128	0.4023	TSM
54	Siswa_128	0.401614	MM
55	Siswa_128	0.399079	ANM
56	Siswa_128	0.393401	TKJ
57	Siswa_011	0.368662	TSM
58	Siswa_011	0.365795	ANM
59	Siswa_011	0.361248	KPR
60	Siswa_011	0.360052	MM
61	Siswa_011	0.358079	TKJ
62	Siswa_011	0.354612	TKR
63	Siswa_085	0.34129	KPR
64	Siswa_012	0.340964	KPR
65	Siswa_011	0.339563	RPL
66	Siswa_073	0.334279	KPR
67	Siswa_085	0.32965	TKR
68	Siswa_012	0.328854	TKR
69	Siswa_085	0.323843	TSM
70	Siswa_012	0.323428	TSM
71	Siswa_073	0.317345	TSM
72	Siswa_112	0.312302	KPR
73	Siswa_112	0.311893	TSM



74	Siswa_112	0.311175	TKR
75	Siswa_073	0.308844	TKR
76	Siswa_085	0.257567	ANM
77	Siswa_012	0.256594	ANM
78	Siswa_073	0.244573	ANM
79	Siswa_112	0.244324	ANM
80	Siswa_264	0.236009	RPL
81	Siswa_085	0.214621	RPL
82	Siswa_012	0.211428	RPL
83	Siswa_085	0.207933	MM
84	Siswa_012	0.206967	MM
85	Siswa_264	0.201854	KPR
86	Siswa_085	0.189618	TKJ

87	Siswa_112	0.189509	MM
88	Siswa_012	0.18744	TKJ
89	Siswa_073	0.182853	MM
90	Siswa_112	0.181563	RPL
91	Siswa_264	0.176144	TKJ
92	Siswa_264	0.175529	TKR
93	Siswa_264	0.173735	MM
94	Siswa_112	0.171685	TKJ
95	Siswa_073	0.159432	RPL
96	Siswa_073	0.153754	TKJ
97	Siswa_264	0.147833	ANM
98	Siswa_264	0.134741	TSM

(Sumber : Perancangan)

Pada tabel 3.32 dapat dilihat bahwa pemecahan data dilakukan berdasarkan nilai-nilai siswa yang ada, sehingga terdapat 7 data dengan nama siswa yang sama akan tetapi memiliki perbedaan pada nilai dan jurusan yang dimiliki. Setelah didapatkan data sesuai dengan tabel 3.32, langkah selanjutnya adalah melakukan proses pejurusan siswa terhadap jurusan yang ada sesuai dengan batasan tiap siswa dalam masing-masing jurusan. Pada tabel 3.33 merupakan hasil penjurusan tiap siswa.

Tabel 3.33 Penjurusan Siswa

SISWA TSM	SISWA ANM	SISWA RPL	SISWA MM	SISWA KPR	SISWA TKJ	SISWA TKR
Siswa_307 12.7 6513	Siswa_085 0.25 7567	Siswa_245 3.47 877	Siswa_294 4.98 5129	Siswa_212 3.13 581	Siswa_264 0.17 6144	Siswa_138 0.42 7693
Siswa_011 0.36 8662	Siswa_012 0.25 6594	Siswa_095 0.95 6948	Siswa_112 0.18 9509	Siswa_200 2.22 7079	Siswa_073 0.15 3754	Siswa_128 0.40 6145

(Sumber : Perancangan)

Pada tabel 3.33 merupakan hasil dari pemilihan jurusan dimana proses dimulai dari data pertama seperti pada table 3.32, data dilakukan pengecekan pada jurusan apakah data tersebut sudah terdapat pada salah satu jurusan. Jika data yang diproses belum terdapat pada jurusan dilakukan pengecekan apakah data yang akan diproses masih memenuhi dari batasan jurusan yang ada, jika data masih belum terdapat pada jurusan dan slot jurusan masih memenuhi maka data tersebut akan dimasukkan. Jika data tidak memenuhi syarat maka data yang diproses akan dimasukkan kedalam slot banned sehingga tidak akan terdapat duplikasi data dengan identitas yang sama dan data yang masuk merupakan nilai tertinggi untuk jurusan tersebut.

3.4.4 Tingkat Akurasi

Perhitungan tingkat akurasi didapat berdasarkan hasil sesuai dengan persamaan(2-13) seperti pada tabel 3.34.



Tabel 3.34 Perhitungan Akurasi

	DATA AWAL	HASIL	DATA BENAR
Siswa_11	TSM	TSM	1
Siswa_12	TSM	ANM	0
Siswa_73	ANM	TKJ	0
Siswa_85	ANM	ANM	1
Siswa_95	RPL	RPL	1
Siswa_112	RPL	MM	0
Siswa_128	MM	TKR	0
Siswa_138	MM	TKR	0
Siswa_200	KPR	KPR	1
Siswa_212	KPR	KPR	1
Siswa_245	TKJ	RPL	0
Siswa_264	TKJ	TKJ	1
Siswa_294	TKR	MM	0
Siswa_307	TKR	TSM	0
AKURASI	42.86%		

(Sumber : Perancangan)

3.5 Implementasi

Implementasi merupakan tahapan dimana metode diterapkan dalam pembangunan sistem, dalam tahap ini maka semua hal yang telah didapatkan dalam proses studi literature diterapkan. Berikut adalah tahapan-tahapan dalam implementasi, yaitu:

- Implementasi program menggunakan Bahasa pemrograman berbasis *php*.
- Pengolahan pencarian bobot antar kriteria menggunakan metode AHP.
- Pengolahan data untuk perankingan tiap alternatif terhadap jurusan menggunakan metode TOPSIS.

3.6 Hasil dan Pembahasan

Pada Hasil dan Pembahasan akan menjelaskan hasil dari penerapan metode AHP-TOPSIS untuk evaluasi penentuan jurusan SMK pada SMK Negeri 11 Malang yang telah dilakukan sebelumnya. Selanjutnya pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan sistem yang telah dilakukan implementasi untuk penyelesaian masalah dalam evaluasi penentuan jurusan SMK Negeri 11 Malang pada tahun ajaran 2014/2015. Pada tabel 3.35 akan menjelaskan mengenai pengujian keberhasilan tersebut.

Tabel 3.35 Tabel Pengujian Akurasi

Nomor	Id_Siswa	Hasil Perhitungan Sistem	Keputusan Sistem	Keputusan Sebenarnya	Kecocokan Keputusan

(Sumber: Perancangan)

BAB IV IMPLEMENTASI

Pada bab ini dibahas mengenai implementasi perangkat lunak berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari hasil perancangan perangkat lunak yang dibuat. Pembahasan terdiri dari penjelasan tentang spesifikasi sistem dan perangkat keras, batasan-batasan implementasi, implementasi algoritma dan implementasi antarmuka.

4.1 Spesifikasi Sistem

Bedasarkan hasil analisis dan perancangan yang telah diuraikan pada Bab 3 menjadi acuan untuk melakukan implementasi menjadi sistem yang dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan. Spesifikasi sistem diimplementasikan pada spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak.

4.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Pada sistem untuk mengimplementasikan metode AHP-TOPSIS untuk evaluasi penentuan jurusan siswa SMK menggunakan sebuah komputer dengan spesifikasi perangkat keras yang dijelaskan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Nama Komponen	Spesifikasi
Processor	Intel® Core™ i5-3317U CPU @1.70GHz
Memori (RAM)	8192 MB RAM
Kartu Grafik (VGA)	NVIDIA GeForce GT 635M 2GB
Harddisk	750 GB

Sumber : Implementasi

4.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Pada sistem untuk mengimplementasikan metode AHP-TOPSIS untuk evaluasi penentuan jurusan siswa SMK menggunakan sebuah komputer dengan spesifikasi perangkat lunak yang dijelaskan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Spesifikasi Perangkat Keras

Nama Komponen	Spesifikasi
Sistem Operasi	Windows 8 Single Language 64-bit
Bahasa Pemrograman	PHP
Aplikasi Pemrograman	Adobe Dreamweaver CS 6
Server Localhost	XAMPP Server Version 3.2.1
DBMS	MySQL
Aplikasi DBMS	MySQL version 5.6.21

Sumber : Implementasi

4.2 Batasan Implementasi

Beberapa batasan dalam mengimplementasikan metode untuk evaluasi penentuan jurusan adalah sebagai berikut:

- *Input* yang diterima sistem berupa data-data calon siswa baru dan parameter penilaian poin.
- *Output* yang diterima oleh pengguna berupa rekomendasi evaluasi penentuan jurusan siswa terhadap tiap-tiap jurusan yang ada.
- *Platform* pengembangan menggunakan PHP.
- *Database* akan disimpan pada MySQL 5.6.21.
- Metode yang digunakan yaitu AHP dan TOPSIS.
- Jumlah kriteria yang digunakan dalam penelitian ini terdapat 8 kriteria, seperti yang telah dijelaskan pada Bab 3.
- Nilai perbandingan berpasangan kriteria/ proses penilaian kriteria dalam metode AHP hanya dapat diubah oleh pengguna sistem berstatus sebagai admin.

4.3 Implementasi Algoritma

Dalam penerapan sistem, terdapat tiga proses utama yaitu: proses pembobotan dengan metode AHP, proses pencarian nilai rekomendasi dengan metode TOPSIS, dan penentuan jurusan berdasarkan nilai rekomendasi pada masing-masing jurusan. Untuk penggunaan metode AHP dan TOPSIS terbagi menjadi beberapa sub proses yang akan dijelaskan pada masing-masing algoritma.

4.3.1 Implementasi Algoritma Metode AHP

a. Implementasi algoritma normalisasi matriks perbandingan

Proses normalisasi matriks perbandingan berpasangan merupakan proses perhitungan untuk membagi nilai setiap elemen matriks perbandingan berpasangan dengan hasil penjumlahan kolom pada matriks perbandingan berpasangan. Implementasi algoritma normalisasi matriks perbandingan berpasangan ditunjukkan pada Gambar 4.1.

```

1 //jumlah kolom
2 for ($i=1;$i<9;$i++) {
3     $tempk1= $tempk1+$row['K1'];
4     $tempk2= $tempk2+$row['K2'];
5     $tempk3= $tempk3+$row['K3'];
6     $tempk4= $tempk4+$row['K4'];
7     $tempk5= $tempk5+$row['K5'];
8     $tempk6= $tempk6+$row['K6'];
9     $tempk7= $tempk7+$row['K7'];
10    $tempk8= $tempk8+$row['K8'];
11 }
12 //Normalisasi
13 for ($i=1;$i<9;$i++) {
14     $normk1[$i]= $row['K1']/$tempk1;
15     $normk2[$i]= $row['K2']/$tempk2;
16     $normk3[$i]= $row['K3']/$tempk3;
17     $normk4[$i]= $row['K4']/$tempk4;

```



```

15     $normk5[$i]= $row['K5']/$tempk5;
16     $normk6[$i]= $row['K6']/$tempk6;
17     $normk7[$i]= $row['K7']/$tempk7;
18     $normk8[$i]= $row['K8']/$tempk8;
    }

```

Gambar 4.1 Implementasi algoritma normalisasi matriks perbandingan

Sumber : Implementasi

Penjelasan algoritma normalisasi matriks perbandingan pada Gambar 4.1 adalah sebagai berikut:

1. Baris 1 merupakan perintah untuk melakukan perulangan sebanyak 8 kali sesuai dengan jumlah kriteria yang digunakan.
2. Baris 2-9 merupakan perintah untuk melakukan penjumlahan tiap kolom sesuai dengan baris pada perulangan dengan menampung data pada tiap perulangan.
3. Baris 10 merupakan perintah perulangan untuk melakukan proses normalisasi.
4. Baris 11-18 merupakan proses normalisasi tiap kolom pada matriks dengan cara melakukan pembagian nilai setiap elemen matriks perbandingan berpasangan dengan hasil penjumlahan kolom yang sudah diproses sebelumnya.

b. Implementasi algoritma perhitungan bobot prioritas kriteria

Proses perhitungan bobot prioritas kriteria merupakan proses perhitungan untuk mencari nilai rata-rata dari nilai matriks perbandingan berpasangan ternormalisasi dalam satu baris. Pada Gambar 4.2 merupakan implementasi algoritma menghitung nilai bobot prioritas.

```

1 $jkriteria=8;
2 for($i=1;$i<9;$i++){
3     $temper[$i]=$normk1[$i]+$normk2[$i]+$normk3[$i]+$
4     normk4[$i]+$normk5[$i]+$normk6[$i]+$normk7[$i]+$n
5     orm8[$i];
6 }
7 for($i=1;$i<9;$i++){
8     $vprior[$i]=($temper[$i]/$jkriteria);
9 }

```

Gambar 4.2 Implementasi algoritma perhitungan bobot prioritas kriteria

Sumber : Implementasi

Penjelasan algoritma perhitungan bobot prioritas kriteria pada Gambar 4.2 adalah sebagai berikut:

1. Baris 1 merupakan deklarasi variabel yang digunakan sebagai parameter kriteria.
2. Baris 2 merupakan perulangan yang digunakan untuk melakukan proses perhitungan bobot berdasarkan banyaknya baris.
3. Baris 3 merupakan variabel yang digunakan sebagai hasil penjumlahan dalam satu baris dari matriks ternormalisasi.

4. Baris 4-5 merupakan proses untuk menghitung bobot prioritas dengan melakukan pembagian nilai perbaris dibagi dengan jumlah kriteria yang digunakan.

c. Implementasi algoritma uji konsistensi

Proses uji konsistensi merupakan proses perhitungan untuk mengecek apakah nilai yang didapat pada bobot prioritas yang telah dilakukan pada proses sebelumnya memenuhi syarat konsistensi atau tidak dimana nilai dari $CR \leq 0,1$. Proses uji konsistensi terdiri dari proses menghitung nilai eigen maksimum/ lamda max, Nilai Indeks Konsistensi (*Consistency Index* (CI)), dan Rasio Konsistensi (*Consistency Ratio* (CR)). Implementasi algoritma proses uji konsistensi ditunjukkan pada Gambar 4.3

```

1 //uji konsistensi
2 $query = "SELECT * FROM mtsm";
3 $result = mysql_query($query);
4 $jkriteria=8;
5
6 for($i=1;$i<9;$i++){
7   $row=mysql_fetch_array($result);
8   //vectorBobot
9   $vbobot[$i]=(($row['K1']*$vprior[1])+($row['K2']*$vprior[2])+($row['K3']*$vprior[3])+($row['K4']*$vprior[4])+($row['K5']*$vprior[5])+($row['K6']*$vprior[6])+($row['K7']*$vprior[7])+($row['K8']*$vprior[8]));
10  }
11 $jBprior=0;
12 for($x=1;$x<9;$x++){
13   //bobotPrior
14   $Bprior[$x]=($vbobot[$x]/$vprior[$x]);
15   //jumlahBPrior
16   $jBprior=$jBprior + $Bprior[$x];
17 }
18 //lamda
19 $lamda=$jBprior/$jkriteria;
20
21 $query = "SELECT nilai FROM ir WHERE ukuran=$jkriteria";
22 $result = mysql_query($query);
23 while($row = mysql_fetch_array($result)){
24   $IR=$row['nilai'];
25   $CI=($lamda-$jkriteria)/($jkriteria-1);
26   $CR=($CI/$IR);
27 }
28 if($CR<=0.1){
29   print("Nilai Matriks Konsisten, dapat digunakan");
30   $query = "SELECT * FROM priority";
31   $result = mysql_query($query);
32   $row=mysql_fetch_array($result);
33   if (empty($row[0]) && empty($row[1])){
34     //insert
35     for ($i=1;$i<=8;$i++){
36       $insert="INSERT INTO priority (id,tsm) VALUES ('K$i', '$vprior[$i]')";

```

```

27     mysql_query($insert);
    }
    }else{
28     //update
    for ($i=1;$i<=8;$i++){
29     $update="UPDATE `priority` SET
30     `tsm`='$vvprior[$i]' WHERE `id`='K$i'";
    mysql_query($update);
    }
    }else{
31     print("Nilai Matriks Tidak Konsisten, Ulangi
32     Matriks Perbandingan");
    };

```

Gambar 4.3 Implementasi algoritma uji konsistensi

Sumber : Implementasi

Penjelasan algoritma perhitungan bobot prioritas kriteria pada Gambar 4.3 adalah sebagai berikut:

1. Baris 1-2 merupakan perintah untuk melakukan pemanggilan data matrik perbandingan berpasangan pada database.
2. Baris 3 merupakan deklarasi dari banyak nilai kriteria yang digunakan.
3. Baris 4-5 merupakan perulangan untuk melakukan perhitungan bobot dan memanggil data pada database yang nantinya diubah menjadi sekumpulan array.
4. Baris 6 merupakan proses perhitungan vbobot dengan melakukan perkalian dua matriks yaitu matriks perbandingan berpasangan dengan nilai dari vektor prioritas.
5. Baris 7-8 merupakan inisialisasi dari nilai jumlah bobot prioritas dan perulangan untuk melakukan penjumlahan pada bobot prioritas.
6. Baris 9-10 merupakan penjumlahan bobot prioritas dimana nilai dari bprior merupakan hasil dari vektor bobot dibagi dengan vektor prioritas tiap kriteria.
7. Baris 11 merupakan perhitungan lamda max/ nilai eigen, dengan membagi nilai dari jumlah vektor bobot dengan jumlah kriteria.
8. Baris 12-15 merupakan perintah untuk melakukan pemanggilan nilai dari database untuk penentuan nilai *index random*(IR) sesuai dengan kriteria yang digunakan.
9. Baris 16 merupakan perhitungan nilai *Consistency Index*(CI) dimana nilai dari lamda dikurang dengan jumlah kriteria dan dilakukan pembagian dengan jumlah kriteria dikurang satu.
10. Baris 17 merupakan perhitungan *Consistency Ratio*(CR) dimana nilai didapat dengan membagi nilai CI dengan IR.
11. Baris 18-30 merupakan pengecekan apakah nilai dari CR sudah memenuhi syarat yaitu harus memiliki nilai kurang dari sama dengan 0.1 sehingga jika nilai sudah memenuhi syarat maka pemberitahuan bahwa nilai matriks dapat digunakan dan dilakukan penyimpanan untuk nilai vektor prioritas berdasarkan jurusan masing-masing.

12. Baris 31-32 merupakan pemberitahuan jika nilai dari CR tidak memenuhi syarat, sehingga diharuskan untuk melakukan pengisian ulang pada matriks perbandingan berpasangan.

4.3.2 Implementasi Algoritma Meode TOPSIS

a. Implementasi algoritma normalisasi matriks keputusan

Proses perhitungan normalisasi matriks keputusan terdiri dari proses pembagian nilai elemen hasil konversi data dari database dengan akar dari jumlah masing-masing kriteria yang terdapat dalam satu kolom, dimana elemen setiap kriteria akan dikuadratkan dahulu sebelum dilakukan penjumlahan. Implementasi algoritma proses normalisasi matriks keputusan dapat dilihat pada Gambar 4.4

```

1  $query = "SELECT * FROM data_konversi";
2  $result = mysql_query($query);
3  $totBiUn=0; $totBingUn=0;
4  $totMatUn=0; $totIpaUn=0;
5  $totBiR=0; $totBingR=0;
6  $totMatR=0; $totIpaR=0;

7  for($i=1;$i<=348;$i++){
8  $row=mysql_fetch_array($result);
9  $id[$i]=$row['id'];
10 //Nilai konversi
11 $BiUn[$i]=$row['un_bi'];
12 $BingUn[$i]=$row['un_bing'];
13 $MatUn[$i]=$row['un_mat'];
14 $IpaUn[$i]=$row['un_ipa'];
15 $BiR[$i]=$row['r_bi'];
16 $BingR[$i]=$row['r_bing'];
17 $MatR[$i]=$row['r_mat'];
18 $IpaR[$i]=$row['r_ipa'];

19 //pangkat konversi
20 $pangBiUn[$i]=pow($BiUn[$i],2);
21 $pangBingUn[$i]=$BingUn[$i]*$BingUn[$i];
22 $pangMatUn[$i]=$MatUn[$i]*$MatUn[$i];
23 $pangIpaUn[$i]=$IpaUn[$i]*$IpaUn[$i];
24 $pangBiR[$i]=$BiR[$i]*$BiR[$i];
25 $pangBingR[$i]=$BingR[$i]*$BingR[$i];
26 $pangMatR[$i]=$MatR[$i]*$MatR[$i];
27 $pangIpaR[$i]=$IpaR[$i]*$IpaR[$i];

28 //jumlah seluruh data pangkat
29 $totBiUn=$totBiUn+$pangBiUn[$i];
30 $totBingUn=$totBingUn+$pangBingUn[$i];
31 $totMatUn=$totMatUn+$pangMatUn[$i];
32 $totIpaUn=$totIpaUn+$pangIpaUn[$i];
33 $totBiR=$totBiR+$pangBiR[$i];
34 $totBingR=$totBingR+$pangBingR[$i];
35 $totMatR=$totMatR+$pangMatR[$i];
36 $totIpaR=$totIpaR+$pangIpaR[$i];
37 }
38 //normalisasi
39 for($x=1;$x<349;$x++){

```



```

36 $normBiUn[$x]      = $BiUn[$x] / (sqrt($totBiUn));
37 $normBingUn[$x]   = $BingUn[$x] / (sqrt($totBingUn));
38 $normMatUn[$x]    = $MatUn[$x] / (sqrt($totMatUn));
39 $normIpaUn[$x]    = $IpaUn[$x] / (sqrt($totIpaUn));
40 $normBiR[$x]      = $BiR[$x] / (sqrt($totBiR));
41 $normBingR[$x]    = $BingR[$x] / (sqrt($totBingR));
42 $normMatR[$x]     = $MatR[$x] / (sqrt($totMatR));
43 $normIpaR[$x]     = $IpaR[$x] / (sqrt($totIpaR));
    }

```

Gambar 4.4 Implementasi algoritma normalisasi matriks keputusan

Sumber : Implementasi

Penjelasan algoritma normalisasi matriks keputusan pada Gambar 4.4 adalah sebagai berikut:

1. Baris 1-2 merupakan pendeklarasian untuk pemanggilan data konversi dari database.
2. Baris 3-6 merupakan inisialisasi variabel total dari tiap-tiap kriteria.
3. Baris 7-9 merupakan perulangan yang digunakan untuk melakukan proses perhitungan sebanyak jumlah data yang ada, dan terdapat deklarasi untuk menyimpan id siswa yang telah dibaca dari database kedalam variabel.
4. Baris 10-17 merupakan inisialisasi nilai dari variabel untuk menampung data hasil konversi yang tersimpan didatabase.
5. Baris 18-26 merupakan proses pemangkatan dari hasil konversi yang telah ditampung sesuai dengan kriteria masing-masing.
6. Baris 27-34 merupakan proses penjumlahan dari tiap elemen sesuai dengan kriteria yang nantinya digunakan pada proses normalisasi sebagai nilai pembagi.
7. Baris 35-43 merupakan proses normalisasi nilai matriks, dimana nilai konversi dibagi dengan akar nilai total yang telah didapat dari keseluruhan alternatif pangkat dua dari baris 27-34.

b. Implementasi algoritma pembobotan matriks ternormalisasi

Setelah proses normalisasi dilakukan, proses selanjutnya adalah pembobotan matriks ternormalisasi. Dalam proses ini akan dilakukan perkalian hasil matriks ternormalisasi dengan bobot prioritas yang didapatkan dari metode AHP. Implementasi algoritma proses pembobotan matriks ternormalisasi dapat dilihat pada Gambar 4.5

```

1 $query = "SELECT tsm FROM priority";
2 $result = mysql_query($query);
3     for($y=1;$y<9;$y++){
4         $row=mysql_fetch_array($result);
5         $K[$y]=$row["tsm"];
6     }
7     for($x=1;$x<349;$x++){
8         $bbotBiUn[$x]      = $normBiUn[$x] * $K[1];
9         $bbotBingUn[$x]   = $normBingUn[$x] * $K[2];
10        $bbotMatUn[$x]    = $normMatUn[$x] * $K[3];
11        $bbotIpaUn[$x]    = $normIpaUn[$x] * $K[4];
12        $bbotBiR[$x]      = $normBiR[$x] * $K[5];

```



```

12 $bbotBingR[$x]   =$normBingR[$x]   * $K[6];
13 $bbotMatR[$x]   =$normMatR[$x]    * $K[7];
14 $bbotIpaR[$x]   =$normIpaR[$x]    s* $K[8];
    }
    
```

Gambar 4.5 Implementasi algoritma proses pembobotan matriks ternormalisasi

Sumber : Implementasi

Penjelasan algoritma normalisasi matriks keputusan pada Gambar 4.5 adalah sebagai berikut:

1. Baris 1-2 merupakan pendeklarasian untuk pemanggilan nilai dari priority vektor dari proses AHP yang tersimpan pada database.
2. Baris 3-5 merupakan perulangan untuk memasukkan nilai dari database kedalam variabel kriteria yang telah dibuat untuk masing-masing jurusan.
3. Baris 6-14 merupakan perulangan yang digunakan untuk melakukan proses pembobotan dengan melakukan perkalian antara nilai elemen tiap kriteria yang telah dinormalisasi dengan nilai dari priority vektor sesuai dengan urutan kriteria.

c. Implementasi algoritma pencarian solusi ideal positif dan negatif

Proses selanjutnya adalah proses pencarian solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Untuk perhitungan solusi ideal positif, dilakukan dengan mencari nilai maksimum untuk setiap kriteria penentuan jurusan pada matriks hasil pembobotan ternormalisasi. Sedangkan untuk perhitungan solusi ideal negatif, dilakukan dengan mencari nilai minimum untuk setiap kriteria penentuan jurusan. Implementasi algoritma pencarian solusi ideal positif dan solusi ideal negatif ditunjukkan pada Gambar 4.6

```

1   for($j=1; $j<=348;$j++){
2     $data[$j]=array($bbotBiUn[$j], $bbotBingUn[$j], $bbotMatUn[$j], $bbotIpaUn[$j], $bbotBiR[$j], $bbotBingR[$j], $bbotMatR[$j], $bbotIpaR[$j]);
3   }
4   for($x=0; $x<8;$x++){
5     $max[$x]=$data[1][$x];
6     $min[$x]=$data[1][$x];
7     for($y=1; $y<=348;$y++){
8       if($data[$y][$x] > $max[$x]){
9         $max[$x]=$data[$y][$x];
10      }
11      if($data[$y][$x] < $min[$x]){
12        $min[$x]=$data[$y][$x];
13      }
14    }
15  }
    
```

Gambar 4.6 Implementasi algoritma solusi ideal positif dan negatif

Sumber : Implementasi

Penjelasan algoritma pencarian solusi ideal positif dan solusi ideal negatif pada Gambar 4.6 adalah sebagai berikut:

1. Baris 1-2 merupakan perulangan untuk menggabungkan nilai dari tiap bobot menjadi kumpulan data array



2. Baris 3-10 merupakan perintah untuk mencari solusi ideal positif dan solusi ideal negatif yang berasal dari nilai maksimum dan nilai minimum untuk setiap kriteria. Pencarian nilai maksimum dan minimum dilakukan dengan membandingkan setiap nilai hasil pembobotan matriks ternormalisasi. Sehingga didapatkan hasil pencarian nilai maksimum dan minimum yang selanjutnya disimpan dalam array max dan min, dimana array max untuk solusi ideal positif sedangkan min untuk solusi ideal negatif.

d. Implementasi algoritma pencarian separation measure positif dan separation measure negatif

Proses selanjutnya adalah proses pencarian separasi positif dan separasi negatif. Untuk perhitungan separasi positif dilakukan dengan melakukan perhitungan akar dari matriks ternormalisasi terbobot dikurang dengan solusi ideal positif. Sedangkan untuk mencari nilai dari separasi negatif dilakukan dengan melakukan perhitungan akar dari matriks ternormalisasi terbobot dikurang dengan solusi ideal negatif. Implementasi dari algoritma untuk pencarian separation measure positif dan separation measure negative ditunjukkan pada Gambar 4.7

```

1  for ($i=1;$i<=348;$i++){
2      $tempMax[$i]=0;$tempMin[$i]=0;
3      $sepMax[$i]=0;$sepMin[$i]=0;
4      for ($j=0;$j<8;$j++){
5          $tempoMax[$i][$j]=($data[$i][$j]-
6          $max[$j]) * ($data[$i][$j]-$max[$j]);
7          $tempoMin[$i][$j]=($data[$i][$j]-
8          $min[$j]) * ($data[$i][$j]-$min[$j]);
9          //jumlah tiap baris
10         $tempMax[$i]=$tempMax[$i]+$tempoMax[$i][$j];
11         $tempMin[$i]=$tempMin[$i]+$tempoMin[$i][$j];
12     }
13     //separation tiap baris
14     $sepMax[$i]=sqrt($tempMax[$i]);
15     $sepMin[$i]=sqrt($tempMin[$i]);
16 }

```

Gambar 4.7 Implementasi algoritma separation measure positif dan negatif
Sumber : Implementasi

Penjelasan algoritma pencarian separation measure positif dan separation measure negatif pada Gambar 4.7 adalah sebagai berikut:

1. Baris 1-3 merupakan deklarasi variabel array untuk menyimpan nilai perhitungan separasi positif dan separasi negatif.
2. Baris 5-6 merupakan variabel penampung yang berfungsi untuk menampung nilai sementara dari hasil perhitungan tiap elemen pangkat 2 dimana elemen matriks yang dipangkatkan terlebih dahulu dikurang dengan nilai max atau min sesuai dengan kriteria.
3. Baris 7-8 merupakan proses menampung jumlah keseluruhan nilai dari hasil perpangkatan yang telah diproses.

4. Baris 9-10 merupakan pencarian nilai separation measure positif dan separation measure negative dimana untuk nilai positif didapat dengan melakukan pengakaran dari variabel tempMax sedangkan untuk nilai separation measure negative didapatkan dengan pengakaran dari variabel tempMin.

e. Implementasi algoritma perhitungan kedekatan relatif dengan solusi ideal

Proses perhitungan yang terakhir adalah menghitung nilai kedekatan relatif dari alternatif dengan solusi ideal, dikatakan alternatif A_i dekat dengan solusi ideal apabila C_i^+ mendekati nilai 1. Implementasi algoritma untuk perhitungan kedekatan relatif dengan solusi ideal ditunjukkan pada Gambar 4.8

```

1  for ($i=1;$i<=348;$i++){
2      $Kedekatan[$i]=$sepMin[$i]/($sepMax[$i]+$sepMin[$i]);
3  }
4      $query = "SELECT * FROM hasil";
5      $result = mysql_query($query);
6      $row=mysql_fetch_array($result);
7      if (empty($row[0]) && empty($row[2])){
8          for ($i=1;$i<=348;$i++){
9              $insert="INSERT INTO hasil (id,tsm) VALUES
10             ('$id[$i]','$Kedekatan[$i]')"; mysql_query($insert);
11         }
12     }
13     else{
14         for ($i=1;$i<=348;$i++){
15             $update="UPDATE `hasil` SET `tsm`='$Kedekatan[$i]' WHERE
16             `id`='$id[$i]'; mysql_query($update);
17         }
18     }

```

Gambar 4.8 Implementasi algoritma perhitungan kedekatan relatif

Sumber : Implementasi

Penjelasan algoritma perhitungan kedekatan relatif pada Gambar 4.8 adalah sebagai berikut:

1. Baris 1-2 merupakan perintah untuk mencari nilai kedekatan relatif yang didapatkan dari membagi nilai separasi negatif dengan penjumlahan separasi negatif dengan separasi positif.
2. Baris 3-9 merupakan perintah untuk melakukan penyimpanan nilai dari hasil separasi kedalam database.
3. Baris 10-13 merupakan perintah melakukan pembaruan database dengan nilai hasil yang dimiliki.

4.3.3 Hasil Penentuan Jurusan

Proses penentuan merupakan tahapan terakhir dari pemrosesan sistem. Pada tahapan ini hasil dari perhitungan pada seluruh jurusan untuk masing-masing dikumpulkan dalam satu *array* selanjutnya dilakukan pengurutan berdasarkan nilai terbesar, sehingga untuk penentuan kelas

dimulai dengan siswa yang memiliki nilai terbesar hingga terkecil dengan batasan siswa pada tiap-tiap jurusan yang telah ditentukan. Implementasi algoritma untuk penentuan jurusan ditunjukkan pada Gambar 4.9

```

1  $query = "SELECT * FROM hasil";
2  $result = mysql_query($query);
3  $size=1;
4  //pecah
5  while($row = mysql_fetch_array($result)){
6      $data[] = array('id'=>$id[$size], 'class'=>"TSM",
7                    'value'=>$tsm[$size]);
8      $data[] = array('id'=>$id[$size], 'class'=>"ANM",
9                    'value'=>$anm[$size]);
10     $data[] = array('id'=>$id[$size], 'class'=>"RPL",
11                   'value'=>$rpl[$size]);
12     $data[] = array('id'=>$id[$size], 'class'=>"MM",
13                   'value'=>$mm[$size]);
14     $data[] = array('id'=>$id[$size], 'class'=>"KPR",
15                   'value'=>$kpr[$size]);
16     $data[] = array('id'=>$id[$size], 'class'=>"TKJ",
17                   'value'=>$tkj[$size]);
18     $data[] = array('id'=>$id[$size], 'class'=>"TKR",
19                   'value'=>$tkr[$size]);
20     $size+=1;
21 }
22 function banding($a, $b) { //Bandingin
23     if ($a["value"] == $b["value"]) {
24         return 0;
25     }
26     return ($a["value"] < $b["value"]) ? 1 : -1;
27 }
28 usort($data, "banding");
29
30 $slot=array();
31 $ban=array();
32 $kelas=array('TSM'=>68, 'ANM'=>23, 'RPL'=>27, 'MM'=>62, '
33 KPR'=>51, 'TKJ'=>54, 'TKR'=>63);
34 $temp=array();
35 //penentuan
36 for ($z=0;$z< sizeof($data); $z++){
37     if (!in_array($data[$z]['id'], $ban) &&
38         $kelas[$data[$z]['class']] > 0 ){
39         array_push($slot, $data[$z]['id'] ."
40 ".$data[$z]['class']);
41         $kelas[$data[$z]['class']] -=1;
42         array_push($ban, $data[$z]['id']);
43     }else {
44         array_push($temp, $z."
45 ".$data[$z]['id'] ." ".$data[$z]['class']);
46     }
47 }
48
49 foreach($slot as $sl){
50     list($x, $y) = explode(" ", $sl);
51     $Nama[] = $x;
52     $Jurusan[] = $y;
53 }
54 $query = "SELECT * FROM penjurusan";

```



```

34 $result = mysql_query($query);
35 $row=mysql_fetch_array($result);
36     if (empty($row[0]) && empty($row[1])){
37         //insert
38         for ($i=0;$i<sizeof($Nama);$i++){
39             $insert="INSERT INTO penjurusan (id,jurusan) VALUES
40             ('$Nama[$i]', '$Jurusan[$i]')";
41             mysql_query($insert);
42         }
43     }else{
44         //update
45         for ($i=1;$i<=8;$i++){
46             $update="UPDATE `penjurusan` SET
47             `jurusan`='$Jurusan[$i]' WHERE `id`='$Nama[$i]'";
48             mysql_query($update);
49         }
50     }

```

Gambar 4.9 Implementasi algoritma penentuan jurusan

Sumber : Implementasi

Penjelasan algoritma perhitungan kedekatan relatif pada Gambar 4.8 adalah sebagai berikut:

1. Baris 1-2 merupakan perintah untuk inialisasi dari database yang berisi data hasil perhitungan seluruh alternatif.
2. Baris 3-12 merupakan perulangan untuk memecah data yang didapat dari database kedalam bentuk array dari seluruh data yang ada.
3. Baris 13-16 merupakan fungsi pembandingan untuk melakukan pengurutan data berdasarkan nilai dimana dilakukan pembandingan antara nilai a dan b, jika nilai a lebih kecil dari nilai b maka posisi nilai b akan dikurang. dengan demikian maka akan didapatkan nilai dengan urutan terbesar hingga terkecil.
4. Baris 17 merupakan pemanggilan metode usort(user sort) dengan parameter \$data untuk data yang akan disorting dan "banding" merupakan algoritma pembandingan yang digunakan.
5. Baris 18-21 merupakan inialisasi variabel slot yang digunakan untuk menampung data siswa yang diterima di jurusan, variabel ban untuk menandai siswa manakah yang telah masuk pada jurusan, variabel kelas digunakan untuk batasan siswa yang ditampung pada jurusan dan variabel temp digunakan untuk menampung data siswa yang ditolak pada saat proses penentuan.
6. Baris 22 merupakan perulangan untuk melakukan proses penentuan jurusan sebanyak ukuran data yang telah terpecah-pecah.
7. Baris 23-26 merupakan perintah untuk melakukan penentuan dengan kondisi dimana dilakukan pengecekan data yang diproses kedalam array ban, jika data yang diproses tidak terdapat pada array ban maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengecekan apakah kuota dari jurusan yang akan diproses masih dalam batasan. jika semua kondisi terpenuhi maka data tersebut dimasukkan kedalam array slot

- dan array ban, setelah itu dilakukan pengurangan terhadap kuota jurusan yang telah digunakan.
- 8. Baris 27-28 merupakan perintah untuk memasukkan data yang telah ditolak dari kondisi penentuan jurusan.
- 9. Baris 29-32 merupakan proses untuk pemecahan data pada array slot menjadi dua bagian dimana terdapat bagian nama dan jurusan.
- 10. Baris 33-35 merupakan deklarasi dari database yang akan digunakan untuk melakukan penyimpanan hasil.
- 11. Baris 36-39 merupakan perintah untuk melakukan pengecekan jika database kosong maka dilakukan perulangan untuk memasukkan data yang terdapat pada array.
- 12. Baris 40-43 merupakan perintah untuk melakukan update pada database jika database sudah terdapat data yang disimpan.

4.4 Implementasi Antarmuka

Antarmuka dalam implementasi algoritma AHP-TOPSIS untuk penentuan jurusan SMK terdapat beberapa bagian antara lain Halaman Utama, Konversi, Perhitungan AHP, Perhitungan TOPSIS dan Halaman Hasil Penentuan.

4.4.1 Tampilan Halaman Utama

Halaman utama pada sistem berfungsi untuk menampilkan data-data keseluruhan siswa yang digunakan dalam penentuan jurusan, ditampilkan dalam bentuk tabel secara berkelompok. Pada Gambar 4.10 merupakan tampilan halaman utama pada sistem.

ID Siswa	Nama	Nilai UN BI	Nilai UN BING	Nilai UN MAT	Nilai UN IPA	Nilai Rapor BI	Nilai Rapor BING	Nilai Rapor MAT	Nilai Rapor IPA
Siswa_001	ILHAM AKBAR M	6.4	6.8	3.25	4	8.06	7.88	7.74	7.88
Siswa_002	INDRA YANTO	6	4.8	4.25	4.25	7.88	6.52	7.66	6.36
Siswa_003	JIAM NUR R	6.6	4.6	4	5.25	7.56	7	7.44	7.36
Siswa_004	KRISNO WAHYUDI	6.8	4.6	4	4.25	8.12	7.88	7.94	7.9
Siswa_005	MOCH NOWI H	7.6	6.2	7	6	8.2	7.74	7.92	7.98
Siswa_006	MOCH RIDWAN	6.4	2.8	4.25	4.75	8.46	8.48	8.44	8.6
Siswa_007	MOHAMMAD ALIM ANANDA	6.4	4.8	3.75	4.5	7.8	7.52	7.92	7.5
Siswa_008	MOHAMMAD HUSEN	6.4	6.2	2.75	4.75	8.18	8.16	8.42	8.18
Siswa_009	MOCHMAD FAISAL A	6	5	4.5	4.5	8.12	8.24	8.1	8.14
Siswa_010	MOHAMAD ALI SUTEJA	6.2	5.4	4.75	4.5	8.88	8.1	7.56	7.8

Gambar 4.10 Tampilan Halaman Utama
Sumber : Implementasi

4.4.2 Tampilan Konversi

Pada tampilan konversi merupakan halaman yang digunakan untuk menunjukkan parameter pengkonversi dari nilai dimiliki oleh masing-masing siswa dalam tiap-tiap kriteria yang ada yang nantinya dilakukan proses pengkonversi sesuai dengan parameter tersebut. Pada Gambar 4.11 merupakan tampilan konversi nilai.

SMKN 11 MALANG | Halaman Utama | Konversi | Perhitungan AHP | Perhitungan TOPSIS | Hasil Penentuan

Halaman Utama
Konversi
Perhitungan AHP
Perhitungan TOPSIS
Hasil Penentuan

Parameter Konversi

Variabel	UH BI	UH BING	UH MAT	UH IPA	Rapor BI	Rapor BING	Rapor IPA	Rapor MAT
a	0	0	0	0	0	0	0	0
b	5	4,5	4	4	5	4	5	4,5
c	6	5,5	5,5	5,5	6	5,5	6	5,5
d	7	7	6,5	6,5	7	6,9	7,5	7
e	8,9	8	8,5	8,5	8,9	8,5	8,9	8,5
f	10	10	10	10	10	10	10	10

Interval Konversi Nilai UH

Bahasa Indonesia		Bahasa Inggris		Matematika		Ilmu Pengetahuan Alam	
Interval	Poin	Interval	Poin	Interval	Poin	Interval	Poin
0 ≤ NILAI < 5	1	0 ≤ NILAI < 4	1	0 ≤ NILAI < 4	1	0 ≤ NILAI < 4	1
5 ≤ NILAI < 6	2	4 ≤ NILAI < 5,5	2	4 ≤ NILAI < 5,5	2	4 ≤ NILAI < 5,5	2
6 ≤ NILAI < 7	3	5,5 ≤ NILAI < 7	3	5,5 ≤ NILAI < 6,5	3	5,5 ≤ NILAI < 6,5	3
7 ≤ NILAI < 8,9	4	7 ≤ NILAI < 8	4	6,5 ≤ NILAI < 8,5	4	6,5 ≤ NILAI < 8,5	4
8,9 ≤ NILAI < 10	5	8 ≤ NILAI < 10	5	8,5 ≤ NILAI < 10	5	8,5 ≤ NILAI < 10	5

Interval Konversi Nilai Rapor

Bahasa Indonesia		Bahasa Inggris		Matematika		Ilmu Pengetahuan Alam	
Interval	Poin	Interval	Poin	Interval	Poin	Interval	Poin
0 ≤ NILAI < 5	1	0 ≤ NILAI < 4	1	0 ≤ NILAI < 5	1	0 ≤ NILAI < 5	1
5 ≤ NILAI < 6	2	4 ≤ NILAI < 5,5	2	5 ≤ NILAI < 6	2	4 ≤ NILAI < 5,5	2
6 ≤ NILAI < 7	3	5,5 ≤ NILAI < 8,9	3	6 ≤ NILAI < 7,5	3	5,5 ≤ NILAI < 7	3
7 ≤ NILAI < 8,9	4	6,9 ≤ NILAI < 8,5	4	7,5 ≤ NILAI < 8,9	4	7 ≤ NILAI < 8,5	4
8,9 ≤ NILAI < 10	5	8,5 ≤ NILAI < 10	5	8,9 ≤ NILAI < 10	5	8,5 ≤ NILAI < 10	5

©Template by Vincent Gabriel 2013

Gambar 4.11 Tampilan Konversi
Sumber : Implementasi

4.4.3 Tampilan Perhitungan AHP

Pada tampilan perhitungan AHP digunakan contoh untuk perhitungan bobot AHP Jurusan Teknik Sepeda Motor (TSM), pada halaman tersebut berfungsi untuk melakukan pembangkitan bobot menggunakan metode AHP dengan memproses nilai yang berasal dari matriks perbandingan berpasangan untuk jurusan TSM. Pada Gambar 4.12 merupakan tampilan dari perhitungan AHP.

SMKN 11 MALANG | Halaman Utama | Konversi | Perhitungan AHP | Perhitungan TOPSIS | Hasil Penentuan

Halaman Utama
Konversi
Perhitungan AHP
Teknik Sepeda Motor
Animasi
Rekayasa Perangkat Lunak
Multimedia
Keperawatan
Teknik Komputer Jaringan
Teknik Kendaraan Ringan

Matrik Perbandingan Berpasangan

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1	1	0,2	0,142857143	3	3	1	1
K2	1	1	0,2	0,142857143	3	3	1	1
K3	5	5	1	0,2	5	5	3	3
K4	7	7	5	1	7	7	5	3
K5	0,333333333	0,333333333	0,2	0,142857143	1	1	0,2	0,142857143
K6	0,333333333	0,333333333	0,2	0,142857143	1	1	0,2	0,142857143
K7	1	1	0,333333333	0,2	5	5	1	0,2
K8	1	1	0,333333333	0,333333333	7	7	5	1
J.Kolom	10,667	16,667	7,467	2,305	32,000	32,000	16,400	9,486

Metrik Normalisasi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	0.060	0.060	0.027	0.062	0.094	0.094	0.061	0.105
K2	0.060	0.060	0.027	0.062	0.094	0.094	0.061	0.105
K3	0.300	0.300	0.134	0.087	0.156	0.156	0.183	0.316
K4	0.420	0.420	0.070	0.434	0.219	0.219	0.305	0.316
K5	0.020	0.020	0.027	0.062	0.031	0.031	0.012	0.015
K6	0.020	0.020	0.027	0.062	0.031	0.031	0.012	0.015
K7	0.060	0.060	0.045	0.087	0.156	0.156	0.061	0.021
K8	0.060	0.060	0.045	0.145	0.219	0.219	0.305	0.105

Bobot Kriteria

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	J. Baris	Vek. Prioritas
K1	0.060	0.060	0.027	0.062	0.094	0.094	0.061	0.105	0.563	0.070
K2	0.060	0.060	0.027	0.062	0.094	0.094	0.061	0.105	0.563	0.070
K3	0.300	0.300	0.134	0.087	0.156	0.156	0.183	0.316	1.632	0.204
K4	0.420	0.420	0.070	0.434	0.219	0.219	0.305	0.310	3.002	0.375
K5	0.020	0.020	0.027	0.062	0.031	0.031	0.012	0.015	0.219	0.027
K6	0.020	0.020	0.027	0.062	0.031	0.031	0.012	0.015	0.219	0.027
K7	0.060	0.060	0.045	0.087	0.156	0.156	0.061	0.021	0.646	0.081
K8	0.060	0.060	0.045	0.145	0.219	0.219	0.305	0.105	1.157	0.145

Pengujian Konsistensi (CR <= 0.1)

1. Perhitungan Vector Bobot

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	Vek. Prioritas	Ve
K1	1	1	0.2	0.142857143	3	3	1	1	0.070	0.070
K2	1	1	0.2	0.142857143	3	3	1	1	0.070	0.070
K3	5	5	1	0.2	5	5	3	3	0.204	1.632
K4	7	7	5	1	7	7	5	3	0.375	3.002
K5	0.333333333	0.333333333	0.2	0.142857143	1	1	0.2	0.142857143	0.027	0.027
K6	0.333333333	0.333333333	0.2	0.142857143	1	1	0.2	0.142857143	0.027	0.027
K7	1	1	0.333333333	0.2	5	5	1	0.2	0.081	0.081
K8	1	1	0.333333333	0.333333333	7	7	5	1	0.145	1.157

2. Perhitungan Nilai Bobot Prioritas

Vek. Prioritas	V. Bobot	Bobot Prioritas
0.070	0.624	8.877
0.070	0.624	8.877
0.204	1.932	9.467
0.375	3.600	9.594
0.027	0.233	8.521
0.027	0.233	8.521
0.081	0.667	8.255
0.145	1.265	8.743

3. Perhitungan Lambda Max

Jumlah B. Prior	J. Kriteria	Lamda Max
70.855	8	8.857

4. Rasio Konsistensi

CI	IR	Hasil CR
0.122	1.41	0.087

Nilai Matriks Konsisten, dapat digunakan

©Template by Vincent Gabriel 2013

Gambar 4.12 Tampilan Perhitungan AHP
Sumber : Implementasi

4.4.4 Tampilan Perhitungan TOPSIS

Pada tampilan perhitungan TOPSIS merupakan halaman untuk melakukan proses perhitungan terhadap nilai-nilai yang dimiliki tiap siswa terhadap jurusan-jurusan yang ada. Sehingga nantinya didapatkan hasil nilai kedekatan relatif dari solusi untuk tiap siswa terhadap jurusan yang ada. Pada Gambar 4.13 merupakan tampilan dari proses perhitungan TOPSIS dari jurusan Teknik Sepeda Motor (TSM).

SMKN 11 MALANG Halaman Utama Konversi Perhitungan AHP- Perhitungan TOPSIS- Hasil Penentuan

- Halaman Utama >
- Konversi >
- Perhitungan AHP*
- Perhitungan TOPSIS
 - Teknik Sepeda Motor**
 - Animasi
 - Rekayasa Perangkat Lunak
 - Multimedia
 - Keperawatan
 - Teknik Komputer Jaringan
 - Teknik Kendaraan Ringan

Hasil Konversi Data Siswa

10 records per page Search:

ID Siswa	Nilai UN BI	Nilai UN BING	Nilai UN MAT	Nilai UN IPA	Nilai Rapor BI	Nilai Rapor BING	Nilai Rapor MAT	Nilai Rapor IPA
Siswa_001	3	3	1	1	4	4	4	4
Siswa_002	2	2	2	2	4	3	4	3
Siswa_003	3	2	1	2	4	4	3	4
Siswa_004	3	2	1	2	4	4	4	4
Siswa_005	4	3	4	3	4	4	4	4
Siswa_006	3	1	2	2	4	4	4	5
Siswa_007	3	2	1	2	4	4	4	4
Siswa_008	3	3	1	2	4	4	4	4
Siswa_009	2	2	2	2	4	4	4	4
Siswa_010	3	2	2	2	4	4	4	4

Showing 1 to 10 of 348 entries < Previous 1 2 3 4 5 Next >

Normalisasi Data Konversi

10 records per page Search:

ID Siswa	Nilai UN BI	Nilai UN BING	Nilai UN MAT	Nilai UN IPA	Nilai Rapor BI	Nilai Rapor BING	Nilai Rapor MAT	Nilai Rapor IPA
Siswa_001	0.0455	0.0618	0.0285	0.0218	0.0523	0.0510	0.0537	0.0513
Siswa_002	0.0303	0.0412	0.0531	0.0438	0.0523	0.0382	0.0537	0.0385
Siswa_003	0.0455	0.0412	0.0285	0.0438	0.0523	0.0510	0.0403	0.0513
Siswa_004	0.0455	0.0412	0.0285	0.0438	0.0523	0.0510	0.0537	0.0513
Siswa_005	0.0807	0.0618	0.1061	0.0654	0.0523	0.0510	0.0537	0.0513
Siswa_006	0.0455	0.0208	0.0531	0.0438	0.0523	0.0510	0.0537	0.0642
Siswa_007	0.0455	0.0412	0.0285	0.0438	0.0523	0.0510	0.0537	0.0513
Siswa_008	0.0455	0.0618	0.0285	0.0438	0.0523	0.0510	0.0537	0.0513
Siswa_009	0.0303	0.0412	0.0531	0.0438	0.0523	0.0510	0.0537	0.0513
Siswa_010	0.0455	0.0412	0.0531	0.0438	0.0523	0.0510	0.0537	0.0513

Showing 1 to 10 of 348 entries < Previous 1 2 3 4 5 Next >

Pembobotan Matriks ternormalisasi

10 records per page Search:

ID Siswa	Nilai UN BI	Nilai UN BING	Nilai UN MAT	Nilai UN IPA	Nilai Rapor BI	Nilai Rapor BING	Nilai Rapor MAT	Nilai Rapor IPA
Siswa_001	0.0032	0.0043	0.0054	0.0082	0.0014	0.0014	0.0043	0.0074
Siswa_002	0.0021	0.0029	0.0108	0.0164	0.0014	0.0010	0.0043	0.0056
Siswa_003	0.0032	0.0029	0.0054	0.0164	0.0014	0.0014	0.0033	0.0074
Siswa_004	0.0032	0.0029	0.0054	0.0164	0.0014	0.0014	0.0043	0.0074
Siswa_005	0.0043	0.0043	0.0217	0.0248	0.0014	0.0014	0.0043	0.0074
Siswa_006	0.0032	0.0014	0.0108	0.0164	0.0014	0.0014	0.0043	0.0093
Siswa_007	0.0032	0.0029	0.0054	0.0164	0.0014	0.0014	0.0043	0.0074
Siswa_008	0.0032	0.0043	0.0054	0.0164	0.0014	0.0014	0.0043	0.0074
Siswa_009	0.0021	0.0029	0.0108	0.0164	0.0014	0.0014	0.0043	0.0074
Siswa_010	0.0032	0.0029	0.0108	0.0164	0.0014	0.0014	0.0043	0.0074

Showing 1 to 10 of 348 entries

Previous 1 2 3 4 5 Next

Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

Solusi Ideal Positif							
Nilai UN BI	Nilai UN BING	Nilai UN MAT	Nilai UN IPA	Nilai Rapor BI	Nilai Rapor BING	Nilai Rapor MAT	Nilai Rapor IPA
0.0053	0.0072	0.0271	0.0409	0.0018	0.0017	0.0054	0.0093

Solusi Ideal Negatif							
Nilai UN BI	Nilai UN BING	Nilai UN MAT	Nilai UN IPA	Nilai Rapor BI	Nilai Rapor BING	Nilai Rapor MAT	Nilai Rapor IPA
0.0011	0.0014	0.0054	0.0082	0.0011	0.0010	0.0033	0.0056

Separation Measure

10 records per page Search:

ID SISWA	Separation Positif	Separation Negatif
Siswa_001	0.039490	0.004221
Siswa_002	0.030197	0.010044
Siswa_003	0.033230	0.008796
Siswa_004	0.033177	0.008863
Siswa_005	0.017659	0.023569
Siswa_006	0.030112	0.010775
Siswa_007	0.033177	0.008863
Siswa_008	0.033018	0.009211
Siswa_009	0.030019	0.010220
Siswa_010	0.029924	0.010386

Showing 1 to 10 of 348 entries

Previous 1 2 3 4 5 Next



Kedekatan Relatif dari Alternatif Terhadap Solusi Ideal

10 records per page Search:

ID SISWA	Kedekatan Solusi Ideal
Siswa_001	0.096566
Siswa_002	0.249605
Siswa_003	0.209303
Siswa_004	0.210819
Siswa_005	0.571679
Siswa_006	0.283535
Siswa_007	0.210819
Siswa_008	0.218121
Siswa_009	0.253987
Siswa_010	0.257653

Showing 1 to 10 of 348 entries

← Previous 1 2 3 4 5 Next →

@Template by Vincent Gabriel 2013

Gambar 4.13 Tampilan Perhitungan TOPSIS
Sumber : Implementasi

4.4.5 Tampilan Halaman Hasil

Pada tampilan halaman hasil berfungsi untuk menampilkan hasil dari proses penentuan jurusan untuk seluruh siswa. Pada halaman hasil terdapat beberapa bagian yang ditunjukkan pada Gambar 4.14.

SMKN 11 MALANG Halaman Utama Konversi Perhitungan AHP* Perhitungan TOPSIS* Hasil Penentuan

Halaman Utama
 Konversi
 Perhitungan AHP*
 Perhitungan TOPSIS*
Hasil Penentuan

Hasil Perhitungan Nilai Alternatif pada Masing-Masing Jurusan

10 records per page Search:

ID	TSM	AIMM	RPL	MM	KPR	TKJ	TKR
Siswa_001	0.096566	0.110311	0.1767355	0.1306764	0.1130793	0.1419621	0.1369703
Siswa_002	0.2496051	0.2599758	0.2518806	0.2516352	0.2497018	0.2520799	0.2496938
Siswa_003	0.2093033	0.1620266	0.1206086	0.1243138	0.2145892	0.1096744	0.2084080
Siswa_004	0.2108194	0.1654332	0.1258890	0.1288705	0.2157119	0.1160108	0.2094245
Siswa_005	0.5716794	0.6339634	0.6929675	0.6809625	0.5764474	0.6954166	0.5761823
Siswa_006	0.2835346	0.2564633	0.2384337	0.2477307	0.2663124	0.2448086	0.2536207
Siswa_007	0.2108194	0.1654332	0.1258890	0.1288705	0.2157119	0.1160108	0.2094245
Siswa_008	0.2181209	0.1810993	0.1841265	0.1604126	0.2336118	0.1578466	0.2322561
Siswa_009	0.2539868	0.2537605	0.2529782	0.2526720	0.2533387	0.2531041	0.2527891
Siswa_010	0.2576526	0.2579919	0.2593452	0.2565407	0.2825535	0.2562836	0.2583699

Showing 1 to 10 of 348 entries

← Previous 1 2 3 4 5 Next →

Proses Penentuan

Data Atomik

10 records per page Search:

ID	Jurusan	Nilai
Siswa_289	TSM	0.93307929758057
Siswa_289	KPR	0.92840770381433
Siswa_289	AIMM	0.92789622246959
Siswa_093	RPL	0.92654448024521
Siswa_251	RPL	0.92345671574541
Siswa_289	MM	0.92227685842375
Siswa_289	TKR	0.919028255802
Siswa_289	TKJ	0.91566383908939
Siswa_093	TKJ	0.91503579165701
Siswa_251	TKJ	0.91256006438937

Showing 1 to 10 of 2,438 entries

← Previous 1 2 3 4 5 Next →



Hasil Penentuan

10 records per page Search:

ID	Jurusan
Siswa_289	TSM
Siswa_093	RPL
Siswa_251	RPL
Siswa_307	TSM
Siswa_294	TKJ
Siswa_334	TKJ
Siswa_148	TKJ
Siswa_096	RPL
Siswa_246	RPL
Siswa_147	RPL

Showing 1 to 10 of 346 entries

Previous 1 2 3 4 5 Next

Gambar 4.14 Tampilan Halaman Hasil
Sumber : Implementasi



BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini dibahas mengenai pengujian dan analisis dari penerapan metode AHP-TOPSIS untuk evaluasi penentuan jurusan SMK. Pengujian dilakukan untuk mengetahui hasil kesesuaian dari implementasi. Pengujian digunakan untuk mengukur tingkat kesesuaian hasil dari sistem dengan hasil keputusan yang terdapat pada SMK Negeri 11 Malang.

5.1 Pengujian

Pada sistem, digunakan 348 data siswa untuk keperluan pengujian. Terdapat beberapa pengujian yang berguna untuk mengetahui hasil akurasi terbaik dari sistem sebagai penentu jurusan SMK. Adapun pengujian yang dilakukan yaitu pengujian matrik perbandingan berpasangan, pengujian nilai konversi bobot dan pengujian data secara bertahap sebanyak 30%, 50% dan 70% data. Tabel 5.1 akan menunjukkan daftar pengujian yang telah dilakukan.

Tabel 5.1 Daftar Pengujian

Pengujian ke-	Hasil Akurasi	KETERANGAN
1	18.10%	Pada pengujian ke 1, dilakukan perubahan pada interval konversi awal. Dimana data interval awal dilakukan penurunan pada range nilai yang digunakan.
2	16.38%	Pada pengujian ke 2, dilakukan perubahan pada interval konversi awal. Dimana data interval awal dilakukan peningkatan pada range nilai yang digunakan.
3	12.36%	Pada pengujian ke 3, dilakukan perubahan pada interval konversi awal. Dimana data interval awal diberikan nilai acak pada range nilai yang digunakan.
4	16.95%	Pada pengujian ke 4, dilakukan perubahan pada interval konversi awal. Dimana data interval awal bernilai sama untuk kriteria UN dan Raport dan range nilai yang digunakan seperti pengujian 1.
5	14.66%	Pada pengujian ke 5, dilakukan pengujian matrik perbandingan kriteria berpasangan dengan melakukan pengelompokan jurusan yaitu TSM=TKR, ANM=MM, TKJ=RPL, KPR serta interval data yang digunakan menggunakan interval awal. Dimana urutan prioritas kriteria pada tiap golongan berbeda. Seperti pada TSM=TKR urutan kriteria dimulai dari UN IPA, UN MAT, UN BI setara dengan UN BING, raport IPA, raport MAT, raport BI setara raport BING. Kemudian unruk ANM=MM urutan dimulai dari UN IPA setara UN MAT, UN BING, UN BI, raport IPA setara raport MAT, raport BING, raport BI. Untuk TKJ=RPL urutan dimulai dari UN MAT, UN BING, UN IPA, UN BI, raport MAT, raport BING, raport IPA, raport BIN. Sedangkan untuk KPR urutan dimulai dari UN IPA, UN MAT, UN BI, UN BIG, raport IPA, raport MAT, raport BI, raport BING.
6	14.37%	Pada pengujian ke 6, dilakukan pengujian matrik perbandingan kriteria berpasangan dimana setiap jurusan dianggap memiliki kriteria yang sama dengan jurusan yang lain. Untuk urutan kriteria yaitu UN MAT, UN IPA, UN BING, UN BI, raport MAT,

		raport IPA, raport BING, raport BI kemudian interval pembobotan menggunakan interval awal.
7	14.08%	Pada pengujian ke 7, dilakukan pengujian matrik perbandingan kriteria berpasangan dengan melakukan pengelompokan jurusan menjadi dua kelompok dimana kelompok 1 (TKR=TSM=KPR) dan kelompok 2 (RPL=ANM=MM=TKJ). Dimana untuk kelompok 1 urutan dimulai dengan UN IPA, UN MAT, UN BING, UN BI, raport IPA, raport MAT, raport BING, raport BI. Sedangkan untuk kelompok 2 urutan dimulai dari UN MAT, UN IPA, UN BING, UN BI, raport MAT, raport IPA, raport BING, raport BI. Kemudian interval konversi yang digunakan menggunakan interval awal.
8	14.66%	Pada pengujian ke 8, dilakukan pengujian matrik perbandingan kriteria berpasangan dengan menurunkan 1 nilai pada matriks perbandingan kriteria awal. Kemudian interval yang digunakan adalah interval awal.
9	17.24%	Pada pengujian ke 9, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dari pengujian 5 dan bobot interval menggunakan pengujian 1.
10	17.24%	Pada pengujian ke 10, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dari pengujian 6 dan bobot interval menggunakan pengujian 1.
11	17.24%	Pada pengujian ke 11, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dari pengujian 7 dan bobot interval menggunakan pengujian 1.
12	14.94%	Pada pengujian ke 12, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dari pengujian 8 dan bobot interval menggunakan pengujian 1.
13	16.38%	Pada pengujian ke 13, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dari pengujian 5 dan bobot interval menggunakan pengujian 2.
14	13.22%	Pada pengujian ke 14, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dari pengujian 6 dan bobot interval menggunakan pengujian 2.
15	14.94%	Pada pengujian ke 15, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dari pengujian 7 dan bobot interval menggunakan pengujian 2.
16	15.80%	Pada pengujian ke 16, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dari pengujian 8 dan bobot interval menggunakan pengujian 2.
17	14.37%	Pada pengujian ke 17, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dari pengujian 5 dan bobot interval menggunakan pengujian 3.
18	16.95%	Pada pengujian ke 18, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dari pengujian 6 dan bobot interval menggunakan pengujian 3.
19	16.67%	Pada pengujian ke 19, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dari pengujian 7 dan bobot interval menggunakan pengujian 3.
20	12.93%	Pada pengujian ke 20, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dari pengujian 8 dan bobot interval menggunakan pengujian 3.

21	13.79%	Pada pengujian ke 21, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dari pengujian 5 dan bobot interval menggunakan pengujian 4.
22	17.82%	Pada pengujian ke 22, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dari pengujian 6 dan bobot interval menggunakan pengujian 4.
23	17.53%	Pada pengujian ke 23, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dari pengujian 7 dan bobot interval menggunakan pengujian 4.
24	17.53%	Pada pengujian ke 24, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dari pengujian 8 dan bobot interval menggunakan pengujian 4.
25	14.08%	Pada pengujian ke 25, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dimana pada nilai matrik diubah menjadi 1 untuk semua kriteria dan seluruh jurusan. Kemudian untuk interval bobot menggunakan pengujian 1.
26	13.79%	Pada pengujian ke 26, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dimana pada nilai matrik diubah menjadi 1 untuk semua kriteria dan seluruh jurusan. Kemudian untuk interval bobot menggunakan bobot awal.
27	12.93%	Pada pengujian ke 27, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dimana pada nilai matrik diubah menjadi 1 untuk semua kriteria dan seluruh jurusan. Kemudian untuk interval bobot menggunakan interval penilaian universitas.
28	15.52%	Pada pengujian ke 28, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dimana pada nilai matrik diubah menjadi 1 untuk kriteria BI dan BING, kemudian untuk MAT dan IPA diubah menjadi 2 pada kriteria UN dan raport untuk seluruh jurusan. Kemudian untuk interval bobot menggunakan pengujian 1.
29	12.36%	Pada pengujian ke 29, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dimana pada nilai matrik diubah menjadi 1 untuk kriteria BI dan BING, kemudian untuk MAT dan IPA diubah menjadi 2 pada kriteria UN dan raport untuk seluruh jurusan. Kemudian untuk interval bobot menggunakan bobot awal.
30	14.37%	Pada pengujian ke 30, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dimana pada nilai matrik diubah menjadi 1 untuk kriteria BI dan BING, kemudian untuk MAT dan IPA diubah menjadi 2 pada kriteria UN dan raport untuk seluruh jurusan. Kemudian untuk interval bobot menggunakan interval penilaian universitas.
31	13.22%	Pada pengujian ke 31, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dimana pada nilai matrik diubah menjadi 1 untuk kriteria BI, sedangkan BING diubah menjadi 2, kemudian untuk MAT dan IPA diubah menjadi 3 pada kriteria UN dan raport untuk seluruh jurusan. Kemudian untuk interval bobot menggunakan interval penilaian universitas.
32	14.08%	Pada pengujian ke 32, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dimana pada nilai matrik diubah menjadi 1 untuk kriteria BI, menjadi 2 untuk BING, untuk MAT diubah menjadi 3 dan IPA diubah menjadi 4 pada kriteria UN dan raport untuk seluruh jurusan. Kemudian untuk interval bobot menggunakan interval penilaian universitas.

33	16.67%	Pada pengujian ke 33, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dimana nilai pada matrik untuk semua jurusan sama, dan urutan kriteria dimulai dari raport BI, raport BING, raport MAT, raport IPA, UN BI, UN BING, UN MAT, UN IPA. Sedangkan untuk interval bobot menggunakan pengujian 1
34	8.33%	Pada pengujian ke 34, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dimana nilai pada matrik untuk semua jurusan sama, dan urutan kriteria dimulai dari raport BI, raport BING, raport MAT, raport IPA, UN BI, UN BING, UN MAT, UN IPA. Sedangkan untuk interval bobot menggunakan bobot awal
35	15.52%	Pada pengujian ke 35, dilakukan pengujian dengan matrik perbandingan dimana nilai pada matrik untuk semua jurusan sama, dan urutan kriteria dimulai dari raport BI, raport BING, raport MAT, raport IPA, UN BI, UN BING, UN MAT, UN IPA. Sedangkan untuk interval bobot menggunakan penilaian universitas
36	19.23%	Pada pengujian ke 36, dilakukan pengujian dengan menggunakan data sebesar 30% dari keseluruhan data siswa. Dimana data yang digunakan diambil sebesar 30% dari masing-masing jurusan. Kemudian untuk matriks perbandingan dan interval bobot digunakan data awal.
37	26.13%	Pada pengujian ke 37, dilakukan pengujian dengan menggunakan data sebesar 50% dari keseluruhan data siswa. Dimana data yang digunakan diambil sebesar 50% dari masing-masing jurusan. Kemudian untuk matriks perbandingan dan interval bobot digunakan data awal.
38	22.92%	Pada pengujian ke 38, dilakukan pengujian dengan menggunakan data sebesar 70% dari keseluruhan data siswa. Dimana data yang digunakan diambil sebesar 70% dari masing-masing jurusan. Kemudian untuk matriks perbandingan dan interval bobot digunakan data awal.

(Sumber : Pengujian)

Dari serangkaian pengujian yang telah dilakukan, seperti perubahan nilai matrik perbandingan kriteria berpasangan, perubahan nilai interval bobot dan pengujian pemasukan data bertahap dimana tujuan dari pengujian tersebut adalah mencari hasil akurasi terbaik dibandingkan data sebenarnya namun hasil dari pengujian masih jauh dari harapan penulis dengan nilai akurasi terbaik sebesar 18.10% ketika dilakukan pengujian 1 pada saat bobot interval nilai dilakukan penurunan untuk seluruh nilai kriteria dan hasil akurasi terendah sebesar 8.33% ketika dilakukan pengujian 34 dimana bobot interval menggunakan nilai awal sedangkan matrik perbandingan dilakukan perubahan untuk urutan dimulai dari nilai raport.

Dalam pengujian ini, penulis dapat menyimpulkan bahwa hasil keakurasian sangat dipengaruhi terhadap nilai yang dimiliki calon siswa, batasan keminatan jurusan yang dipilih tiap-tiap calon siswa serta cara evaluasi penentuan jurusan yang berbeda dengan pihak instansi terkait.

5.1.1 Pengujian Interval Nilai Bobot Kriteria

Nilai bobot Kriteria adalah nilai yang digunakan untuk menentukan poin konversi dari nilai yang dimiliki tiap siswa pada masing-masing kriteria yang digunakan. Kegunaan dari pengujian ini adalah untuk mencari tingkat sensitifitas dari perubahan nilai dari tiap interval bobot, serta untuk mendapatkan tingkat keakuratan hasil yang lebih baik. Pengujian interval juga diperlukan dikarenakan pada sistem penentuan yang sebenarnya tidak terdapat batasan nilai untuk masing-masing kriteria dikarenakan hanya menggunakan rata-rata dari keseluruhan nilai yang dimiliki oleh calon siswa. Pada Tabel 5.2 merupakan hasil dari pengujian interval nilai bobot kriteria.

Tabel 5.2 Hasil Pengujian Interval Nilai Bobot Kriteria

Pengujian ke-	Hasil Akurasi
1	18.10%
2	16.38%
3	12.36%
4	16.95%

(Sumber : Pengujian)

Pada Tabel 5.2 merupakan hasil dari pengujian interval nilai bobot kriteria. Pengujian ini juga bertujuan untuk mencari apakah nilai interval bobot awal yang diberikan oleh pihak instansi merupakan nilai yang akurat atau tidak. Hasil dari tabel 5.2 memiliki hasil akurasi terbesar yaitu 18.10% untuk pengujian interval nilai bobot dengan melakukan penurunan interval.

5.1.2 Pengujian Matrik Perbandingan Kriteria Berpasangan

Matrik perbandingan berpasangan adalah matrik yang digunakan untuk menentukan tingkat kepentingan dari tiap-tiap kriteria terhadap kriteria lain yang digunakan. Pengujian ini diperlukan berdasarkan subjektifitas dan pengaruh input matrik perbandingan berpasangan yang menjadi dasar dalam perhitungan AHP untuk penentuan nilai Bobot Prioritas untuk metode TOPSIS. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengukur tingkat keakuratan dari matrik perbandingan kriteria berpasangan. Pada Tabel 5.3 merupakan tabel pengujian matriks perbandingan berpasangan.

Tabel 5.3 Tabel Pengujian Matriks Perbandingan Berpasangan

Pengujian ke-	Hasil Akurasi
5	14.66%
6	14.37%
7	14.08%
8	14.66%
26	13.79%
29	12.36%
34	8.33%

(Sumber : Pengujian)

Tabel 5.3 menunjukkan hasil pengujian dari matriks perbandingan berpasangan dimana pada pengujian hanya dilakukan perubahan pada nilai

matrik perbandingan kriteria berpasangan saja tanpa melakukan perubahan pada nilai interval bobot dan jumlah data yang digunakan. Pada pengujian ini, rata-rata akurasi yang dihasilkan sebesar 13.18%.

Kemudian dilakukan pengujian gabungan antara pengujian interval bobot kriteria dan pengujian matrik perbandingan berpasangan. Pada Tabel 5.4 akan menampilkan hasil dari pengujian gabungan.

Tabel 5.4 Tabel Pengujian Gabungan Matrik dan interval

Pengujian ke-	Hasil Akurasi
9	17.24%
10	17.24%
11	17.24%
12	14.94%
13	16.38%
14	13.22%
15	14.94%
16	15.80%
17	14.37%
18	16.95%
19	16.67%
20	12.93%
21	13.79%
22	17.82%
23	17.53%
24	17.53%
25	14.08%
27	12.93%
28	15.52%
30	14.37%
31	13.22%
32	14.08%
33	16.67%

(Sumber : Pengujian)

Dari Tabel 5.4 merupakan hasil dari pengujian gabungan dimana interval nilai bobot menggunakan interval pengujian bobot dan penilaian universitas. Kemudian matrik perbandingan berpasangan menggunakan matriks pada pengujian matrik. Dimana hasil akurasi keseluruhan rata-rata dari penggabungan pengujian mencapai 15.45%.

5.1.3 Pengujian Masukan Data

Pengujian masukan data dilakukan untuk menguji seberapa berpengaruh hasil akurasi terhadap banyaknya data yang dimasukkan kedalam sistem untuk melakukan penentuan jurusan. Dimana pengujian menggunakan tahapan 30% data siswa, 50% data siswa dan 70% data siswa dari keseluruhan data yang digunakan. Pada Tabel 5.5 merupakan tabel pengujian pemasukan data.

Tabel 5.5 Tabel Pengujian Matriks Perbandingan Berpasangan

Pengujian ke-	Hasil Akurasi
36	19.23%
37	26.13%
38	22.92%

(Sumber : Pengujian)

Pada tabel 5.5 menunjukkan hasil dari pengujian masukkan data secara bertahap dimana matrik perbandingan, interval nilai bobot menggunakan data yang sebenarnya. Dimana hasil dari 30% data memiliki hasil yang tidak jauh berbeda dengan 100% data yang digunakan. Akan tetapi pada 50% data dan 70% data mengalami penurunan dimana pada 50% mencapai akurasi sebesar 26.13% sedangkan pada 70% data menjadi 22.92%.

5.1.4 Pengujian Validasi Hasil

Pengujian validasi hasil dilakukan untuk melakukan evaluasi terhadap hasil penentuan jurusan yang telah dilakukan oleh pihak instansi dengan melihat catatan siswa selama pembelajaran satu tahun. Dimana akan dilakukan pengecekan apakah dari hasil penjurusan yang telah dilakukan mendapat hasil yang optimal untuk proses pembelajaran siswa. Selanjutnya akan dilakukan perbandingan data hasil yang akan ditampilkan pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Pengujian Validasi Hasil

ID_SISWA	JURUSAN AWAL	JURUSAN SISTEM	1 TAHUN PEMBELAJARAN	MATA PELAJARAN BERMASALAH	POIN
Siswa_001	TSM	TKJ	NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_002	TSM	TKJ	NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_003	TSM	MM	NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_004	TSM	MM	NAIK	FIS	1
Siswa_005	TSM	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_006	TSM	TSM	KELUAR	-	1
Siswa_007	TSM	MM	NAIK	FIS	1
Siswa_008	TSM	TKR	NAIK	FIS	1
Siswa_009	TSM	TSM	TIDAK NAIK	BIN, MAT, BIG, FIS, KIMIA	1
Siswa_010	TSM	TKR	NAIK	-	0
Siswa_011	TSM	TSM	NAIK WAJIB LAPOR	BIN, FIS	1
Siswa_012	TSM	TKR	NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_013	TSM	TSM	NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_014	TSM	KPR	NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_015	TSM	ANM	NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_016	TSM	TKR	NAIK	FIS	1
Siswa_017	TSM	MM	NAIK	BIN, BIG, FIS	1

Siswa_018	TSM	TKJ	KELUAR	BIN, FIS	1
Siswa_019	TSM	TSM	NAIK	FIS	1
Siswa_020	TSM	MM	TIDAK NAIK - KELUAR	BIN, MAT, BIG, FIS, KIMIA	1
Siswa_021	TSM	ANM	NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_022	TSM	TSM	NAIK	FIS	1
Siswa_023	TSM	MM	NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_024	TSM	MM	TIDAK NAIK	BIN, MAT, FISIKA, KIMIA	1
Siswa_025	TSM	MM	TIDAK NAIK	BIN, MAT, BIG, FIS, KIMIA	1
Siswa_026	TSM	MM	NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_027	TSM	TKR	NAIK	FIS	1
Siswa_028	TSM	TSM	NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_029	TSM	TSM	NAIK	FIS	1
Siswa_030	TSM	MM	NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_031	TSM	MM	NAIK	FIS	1
Siswa_032	TSM	TSM	NAIK	-	1
Siswa_033	TSM	TSM	TIDAK NAIK	BIN, MAT, BIG, FIS, KIMIA	1
Siswa_034	TSM	MM	NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_035	TSM	MM	NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_036	TSM	TKJ	NAIK WAJIB LAPOR	BIN, FIS	1
Siswa_037	TSM	TKJ	NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_038	TSM	MM	TIDAK NAIK	BIN, MAT, BIG, FIS, KIMIA	1
Siswa_039	TSM	TKJ	TIDAK NAIK	BIN, MAT, FISIKA, KIMIA	1
Siswa_040	TSM	TKJ	NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_041	TSM	MM	TIDAK NAIK	BIN, MAT, BIG, FIS, KIMIA	1
Siswa_042	TSM	TKJ	KELUAR	-	1
Siswa_043	TSM	TKJ	NAIK	FIS	1
Siswa_044	TSM	TSM	NAIK	FIS	1
Siswa_045	TSM	MM	NAIK	FIS	1
Siswa_046	TSM	MM	TIDAK NAIK	BIN, FIS, KIMIA	1
Siswa_047	TSM	RPL	TIDAK NAIK	BIN, BIG, FIS, KIMIA	1
Siswa_048	TSM	ANM	NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_049	TSM	MM	NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_050	TSM	TKJ	TIDAK NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_051	TSM	RPL	NAIK	-	0
Siswa_052	TSM	TKR	NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_053	TSM	MM	TIDAK NAIK	BIN, MAT, BIG, FIS, KIMIA	1
Siswa_054	TSM	TKJ	NAIK	BIN, FISIKA	1
Siswa_055	TSM	MM	KELUAR	-	1
Siswa_056	TSM	MM	NAIK	-	0
Siswa_057	TSM	ANM	NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_058	TSM	MM	TIDAK NAIK	BIN, MAT, BIG, FIS, KIMIA	1

Siswa_059	TSM	MM	TIDAK NAIK	BIN, MAT, BIG, FIS, KIMIA	1
Siswa_060	TSM	TKR	NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_061	TSM	MM	NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_062	TSM	MM	NAIK	FIS	1
Siswa_063	TSM	TSM	TIDAK NAIK	BIN, MAT, BIG, FIS, KIMIA	1
Siswa_064	TSM	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_065	TSM	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_066	TSM	TKR	KELUAR	-	1
Siswa_067	TSM	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_068	TSM	KPR	NAIK	-	0
Siswa_069	ANM	KPR	NAIK	-	0
Siswa_070	ANM	MM	NAIK	-	0
Siswa_071	ANM	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_072	ANM	TSM	KELUAR	-	1
Siswa_073	ANM	MM	NAIK	-	0
Siswa_074	ANM	KPR	NAIK	-	0
Siswa_075	ANM	MM	NAIK	-	0
Siswa_076	ANM	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_077	ANM	MM	NAIK	-	0
Siswa_078	ANM	MM	KELUAR	-	1
Siswa_079	ANM	MM	NAIK	-	0
Siswa_080	ANM	MM	NAIK	-	0
Siswa_081	ANM	MM	NAIK	-	0
Siswa_082	ANM	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_083	ANM	TSM	NAIK	-	0
Siswa_084	ANM	TSM	NAIK	BIN	1
Siswa_085	ANM	TKR	NAIK	-	0
Siswa_086	ANM	TKR	NAIK	-	0
Siswa_087	ANM	KPR	NAIK	-	0
Siswa_088	ANM	MM	NAIK	-	0
Siswa_089	ANM	MM	KELUAR	-	1
Siswa_090	ANM	MM	NAIK	-	0
Siswa_091	ANM	MM	NAIK	-	0
Siswa_092	RPL	TSM	NAIK	-	0
Siswa_093	RPL	RPL	NAIK	-	1
Siswa_094	RPL	ANM	NAIK	-	0
Siswa_095	RPL	RPL	NAIK	-	1
Siswa_096	RPL	RPL	KELUAR	-	1
Siswa_097	RPL	KPR	NAIK	-	0
Siswa_098	RPL	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_099	RPL	TKR	NAIK	-	0
Siswa_100	RPL	MM	NAIK	-	0



Siswa_101	RPL	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_102	RPL	TKR	NAIK	-	0
Siswa_103	RPL	TKR	NAIK	-	0
Siswa_104	RPL	KPR	NAIK	-	0
Siswa_105	RPL	TKR	NAIK	-	0
Siswa_106	RPL	RPL	NAIK	-	1
Siswa_107	RPL	MM	NAIK	-	0
Siswa_108	RPL	TSM	NAIK	-	0
Siswa_109	RPL	MM	NAIK	-	0
Siswa_110	RPL	TKR	NAIK	-	0
Siswa_111	RPL	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_112	RPL	ANM	NAIK	-	0
Siswa_113	RPL	MM	NAIK	-	0
Siswa_114	RPL	MM	NAIK	-	0
Siswa_115	RPL	MM	NAIK	-	0
Siswa_116	RPL	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_117	RPL	TSM	NAIK	-	0
Siswa_118	RPL	MM	NAIK	-	0
Siswa_119	MM	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_120	MM	TKR	NAIK	-	0
Siswa_121	MM	KPR	NAIK	-	0
Siswa_122	MM	TSM	NAIK	-	0
Siswa_123	MM	TSM	TIDAK NAIK	BIN, MAT	1
Siswa_124	MM	TSM	NAIK	-	0
Siswa_125	MM	TSM	NAIK	-	0
Siswa_126	MM	TKR	NAIK	-	0
Siswa_127	MM	TSM	NAIK	-	0
Siswa_128	MM	KPR	NAIK	-	0
Siswa_129	MM	TKR	NAIK	-	0
Siswa_130	MM	TKR	NAIK	-	0
Siswa_131	MM	KPR	NAIK	-	0
Siswa_132	MM	TSM	NAIK	-	0
Siswa_133	MM	TSM	NAIK	-	0
Siswa_134	MM	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_135	MM	TKR	NAIK	-	0
Siswa_136	MM	RPL	NAIK	-	0
Siswa_137	MM	KPR	NAIK	-	0
Siswa_138	MM	TKR	NAIK	-	0
Siswa_139	MM	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_140	MM	MM	NAIK	-	1
Siswa_141	MM	RPL	NAIK	-	0
Siswa_142	MM	TKR	KELUAR	SEMUA MAPEL	1

Siswa_143	MM	KPR	NAIK	-	0
Siswa_144	MM	KPR	NAIK	-	0
Siswa_145	MM	KPR	NAIK	-	0
Siswa_146	MM	RPL	NAIK	-	0
Siswa_147	MM	RPL	NAIK	-	0
Siswa_148	MM	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_149	MM	KPR	NAIK	-	0
Siswa_150	MM	TSM	NAIK	BIN	1
Siswa_151	MM	ANM	NAIK	BIN	1
Siswa_152	MM	ANM	NAIK	-	0
Siswa_153	MM	TKR	NAIK	-	0
Siswa_154	MM	RPL	NAIK	BIN, MAT, FIS	1
Siswa_155	MM	KPR	NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_156	MM	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_157	MM	KPR	NAIK	-	0
Siswa_158	MM	MM	NAIK	-	1
Siswa_159	MM	TSM	NAIK	-	0
Siswa_160	MM	TSM	NAIK	-	0
Siswa_161	MM	TSM	KELUAR	-	1
Siswa_162	MM	TSM	NAIK	BIN	1
Siswa_163	MM	RPL	NAIK	-	0
Siswa_164	MM	TKR	NAIK	-	0
Siswa_165	MM	TKJ	NAIK	FIS	1
Siswa_166	MM	KPR	NAIK	-	0
Siswa_167	MM	KPR	NAIK	-	0
Siswa_168	MM	ANM	TIDAK NAIK	BIN, MAT	1
Siswa_169	MM	RPL	NAIK	-	0
Siswa_170	MM	RPL	NAIK	-	0
Siswa_171	MM	RPL	KELUAR	-	1
Siswa_172	MM	TSM	NAIK	-	0
Siswa_173	MM	TSM	NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_174	MM	TKJ	NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_175	MM	RPL	NAIK	-	0
Siswa_176	MM	TKR	NAIK	BIN, FIS	1
Siswa_177	MM	RPL	NAIK	FIS	1
Siswa_178	MM	TSM	NAIK	-	0
Siswa_179	MM	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_180	MM	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_181	KPR	MM	NAIK	-	0
Siswa_182	KPR	MM	NAIK	-	0
Siswa_183	KPR	RPL	NAIK	-	0
Siswa_184	KPR	TSM	NAIK	-	0

Siswa_185	KPR	TSM	NAIK	-	0
Siswa_186	KPR	TKR	NAIK	-	0
Siswa_187	KPR	KPR	NAIK	-	1
Siswa_188	KPR	ANM	NAIK	-	0
Siswa_189	KPR	MM	NAIK	-	0
Siswa_190	KPR	KPR	NAIK	-	1
Siswa_191	KPR	MM	NAIK	-	0
Siswa_192	KPR	TKR	NAIK	-	0
Siswa_193	KPR	KPR	NAIK	-	1
Siswa_194	KPR	ANM	NAIK	-	0
Siswa_195	KPR	TSM	KELUAR	-	1
Siswa_196	KPR	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_197	KPR	ANM	NAIK	-	0
Siswa_198	KPR	TKR	NAIK	-	0
Siswa_199	KPR	RPL	NAIK	-	0
Siswa_200	KPR	TSM	NAIK	-	0
Siswa_201	KPR	KPR	KELUAR	-	1
Siswa_202	KPR	KPR	KELUAR	-	1
Siswa_203	KPR	RPL	NAIK	-	0
Siswa_204	KPR	MM	NAIK	-	0
Siswa_205	KPR	TSM	NAIK	-	0
Siswa_206	KPR	TSM	NAIK	-	0
Siswa_207	KPR	TKR	NAIK	-	0
Siswa_208	KPR	ANM	NAIK	-	0
Siswa_209	KPR	KPR	NAIK	-	1
Siswa_210	KPR	TKR	NAIK	-	0
Siswa_211	KPR	KPR	NAIK	-	1
Siswa_212	KPR	TKR	NAIK	-	0
Siswa_213	KPR	KPR	KELUAR	-	1
Siswa_214	KPR	MM	NAIK	-	0
Siswa_215	KPR	KPR	NAIK	-	1
Siswa_216	KPR	KPR	KELUAR	-	1
Siswa_217	KPR	RPL	NAIK	-	0
Siswa_218	KPR	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_219	KPR	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_220	KPR	ANM	NAIK	-	0
Siswa_221	KPR	TKR	NAIK	-	0
Siswa_222	KPR	KPR	NAIK	-	1
Siswa_223	KPR	TSM	NAIK	-	0
Siswa_224	KPR	TSM	NAIK	-	0
Siswa_225	KPR	TSM	NAIK	-	0
Siswa_226	KPR	KPR	NAIK	-	1

Siswa_227	KPR	TSM	NAIK	-	0
Siswa_228	KPR	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_229	KPR	KPR	NAIK	-	1
Siswa_230	KPR	ANM	NAIK	-	0
Siswa_231	KPR	RPL	KELUAR	-	1
Siswa_232	TKJ	TKJ	NAIK	-	1
Siswa_233	TKJ	TKJ	NAIK	-	1
Siswa_234	TKJ	TKJ	NAIK	-	1
Siswa_235	TKJ	TSM	NAIK	-	0
Siswa_236	TKJ	TSM	NAIK	-	0
Siswa_237	TKJ	KPR	NAIK	-	0
Siswa_238	TKJ	TSM	NAIK	-	0
Siswa_239	TKJ	TSM	NAIK	-	0
Siswa_240	TKJ	RPL	NAIK	-	0
Siswa_241	TKJ	TSM	NAIK	-	0
Siswa_242	TKJ	TSM	NAIK	-	0
Siswa_243	TKJ	TKR	NAIK	-	0
Siswa_244	TKJ	MM	NAIK	-	0
Siswa_245	TKJ	RPL	NAIK	-	0
Siswa_246	TKJ	TKR	NAIK	-	0
Siswa_247	TKJ	TKR	NAIK	-	0
Siswa_248	TKJ	KPR	NAIK	-	0
Siswa_249	TKJ	ANM	NAIK	-	0
Siswa_250	TKJ	TKR	NAIK	-	0
Siswa_251	TKJ	RPL	NAIK	-	0
Siswa_252	TKJ	TSM	NAIK	-	0
Siswa_253	TKJ	TKJ	NAIK	-	1
Siswa_254	TKJ	TSM	NAIK	-	0
Siswa_255	TKJ	TKR	NAIK	-	0
Siswa_256	TKJ	TKJ	NAIK	-	1
Siswa_257	TKJ	TKJ	NAIK	-	1
Siswa_258	TKJ	TSM	NAIK	-	0
Siswa_259	TKJ	MM	NAIK	-	0
Siswa_260	TKJ	MM	NAIK	-	0
Siswa_261	TKJ	KPR	NAIK	-	0
Siswa_262	TKJ	KPR	NAIK	-	0
Siswa_263	TKJ	TSM	NAIK	-	0
Siswa_264	TKJ	TKJ	NAIK WAJIB LAPOR	BIG	1
Siswa_265	TKJ	KPR	NAIK	-	0
Siswa_266	TKJ	TKR	NAIK	-	0
Siswa_267	TKJ	TKR	NAIK	-	0



Siswa_268	TKJ	TKR	NAIK	-	0
Siswa_269	TKJ	KPR	KELUAR	-	1
Siswa_270	TKJ	TKR	NAIK	-	0
Siswa_271	TKJ	TKR	NAIK	-	0
Siswa_272	TKJ	TKR	NAIK	-	0
Siswa_273	TKJ	TKR	NAIK	-	0
Siswa_274	TKJ	ANM	NAIK	-	0
Siswa_275	TKJ	TKJ	NAIK	-	1
Siswa_276	TKJ	KPR	NAIK	-	0
Siswa_277	TKJ	TKR	NAIK	-	0
Siswa_278	TKJ	TSM	NAIK	-	0
Siswa_279	TKJ	TKJ	NAIK	-	1
Siswa_280	TKJ	TSM	NAIK	-	0
Siswa_281	TKJ	TKJ	NAIK	-	1
Siswa_282	TKJ	ANM	TIDAK NAIK	SEMUA MAPEL	1
Siswa_283	TKJ	TKR	NAIK	-	0
Siswa_284	TKJ	TKR	NAIK	-	0
Siswa_285	TKJ	KPR	NAIK	-	0
Siswa_286	TKR	TKR	NAIK	-	1
Siswa_287	TKR	MM	NAIK	-	0
Siswa_288	TKR	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_289	TKR	TSM	NAIK	-	0
Siswa_290	TKR	KPR	KELUAR	-	1
Siswa_291	TKR	KPR	NAIK	-	0
Siswa_292	TKR	TKR	NAIK	-	1
Siswa_293	TKR	TSM	NAIK	-	0
Siswa_294	TKR	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_295	TKR	RPL	NAIK	-	0
Siswa_296	TKR	TSM	NAIK	-	0
Siswa_297	TKR	KPR	NAIK	-	0
Siswa_298	TKR	TKR	NAIK	-	1
Siswa_299	TKR	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_300	TKR	TKR	TIDAK NAIK	BIN, MAT	1
Siswa_301	TKR	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_302	TKR	MM	KELUAR	-	1
Siswa_303	TKR	TSM	NAIK	-	0
Siswa_304	TKR	TSM	NAIK	-	0
Siswa_305	TKR	ANM	NAIK	-	0
Siswa_306	TKR	KPR	NAIK	-	0
Siswa_307	TKR	TSM	NAIK	-	0
Siswa_308	TKR	ANM	NAIK	-	0
Siswa_309	TKR	TKR	NAIK	-	1

Siswa_310	TKR	TSM	NAIK	-	0
Siswa_311	TKR	TKJ	KELUAR	-	1
Siswa_312	TKR	MM	NAIK	-	0
Siswa_313	TKR	ANM	NAIK	-	0
Siswa_314	TKR	MM	NAIK	-	0
Siswa_315	TKR	KPR	KELUAR	-	1
Siswa_316	TKR	TSM	NAIK	-	0
Siswa_317	TKR	KPR	NAIK	-	0
Siswa_318	TKR	KPR	KELUAR	-	1
Siswa_319	TKR	TKR	NAIK	-	1
Siswa_320	TKR	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_321	TKR	TKR	NAIK	-	1
Siswa_322	TKR	KPR	KELUAR	-	1
Siswa_323	TKR	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_324	TKR	TSM	NAIK	-	0
Siswa_325	TKR	TSM	NAIK	-	0
Siswa_326	TKR	TKR	NAIK	-	1
Siswa_327	TKR	ANM	NAIK	-	0
Siswa_328	TKR	MM	TIDAK NAIK	KIMIA	1
Siswa_329	TKR	TKR	TIDAK NAIK	KIMIA	1
Siswa_330	TKR	TKR	NAIK	-	1
Siswa_331	TKR	ANM	KELUAR	-	1
Siswa_332	TKR	TKR	NAIK	-	1
Siswa_333	TKR	KPR	NAIK	-	0
Siswa_334	TKR	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_335	TKR	KPR	NAIK	-	0
Siswa_336	TKR	MM	NAIK	-	0
Siswa_337	TKR	TSM	NAIK	-	0
Siswa_338	TKR	TKJ	NAIK	-	0
Siswa_339	TKR	TKR	NAIK	-	1
Siswa_340	TKR	TKR	NAIK	-	1
Siswa_341	TKR	MM	NAIK	-	0
Siswa_342	TKR	TKR	NAIK	-	1
Siswa_343	TKR	TKR	NAIK	-	1
Siswa_344	TKR	KPR	NAIK	-	0
Siswa_345	TKR	RPL	NAIK	-	0
Siswa_346	TKR	TSM	NAIK	-	0
Siswa_347	TKR	TSM	NAIK	-	0
Siswa_348	TKR	TKR	KELUAR	-	1
AKURASI					39.08

(Sumber : Pengujian)

Pada Tabel 5.6 merupakan hasil dari validasi data penjurusan selama pembelajaran satu tahun, dapat dilihat pada beberapa data terdapat kendala dari hasil penjurusan yang telah dilakukan oleh pihak instansi sehingga beberapa siswa memiliki masalah pada beberapa mata pelajaran yang digunakan untuk kriteria penilaian.

Sebagai contoh penjelasan validasi digunakan data siswa_001 dimana hasil penjurusan awal menunjukkan bahwa siswa tersebut masuk pada jurusan TSM sedangkan hasil sistem menunjukkan jurusan TKJ. Setelah dilakukan pembelajaran selama satu tahun, siswa tersebut dapat melanjutkan ke kelas yang lebih tinggi akan tetapi memiliki catatan untuk mata pelajaran yang menjadi hambatan.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa siswa tersebut tidak dapat menjalankan pembelajaran secara optimal pada jurusan awal yang telah ditentukan instansi sehingga dapat dikatakan bahwa hasil penjurusan awal masih tidak akurat dikarenakan hasil penjurusan pada sistem AHP-TOPSIS menunjukkan jurusan yang berbeda.

Setelah dilakukan pengecekan untuk seluruh data pada pengujian validasi hasil penjurusan, dapat dilihat hasil akurasi dari proses penjurusan yang dilakukan oleh peneliti mengalami kenaikan tingkat akurasi menjadi 39.08% untuk 100% data.

5.2 Analisis

Proses analisis dilakukan untuk mendapatkan kesimpulan dari hasil pengujian yang telah dilakukan untuk implementasi metode AHP-TOPSIS pada evaluasi penentuan jurusan SMK. Hasil dari analisis berasal dari setiap pengujian sejumlah 38 pengujian. Sedangkan pada hasil yang sebenarnya dari sistem, hasil yang didapat sebesar 16.38%, kemudian pada pengujian hasil terbesar didapat pada pengujian ke-1 sebesar 18.10% dan hasil pengujian terkecil pada pengujian ke-34 sebesar 8.33%.

Dikarenakan hasil yang masih jauh dari harapan peneliti, dilakukan pengujian validasi untuk melihat apakah hasil dari penjurusan awal sudah memiliki hasil yang optimal atau tidak, setelah dilakukan pengujian dengan mempertimbangkan hasil pembelajaran siswa selama satu tahun didapatkan hasil akurasi sebesar 39.08% untuk data 348 siswa.

Dari keseluruhan pengujian, penulis mengambil kesimpulan bahwa metode AHP-TOPSIS memiliki tingkat keakurasian yang rendah jika penilaian yang dilakukan berbeda antara sistem dengan penilaian manual. Hal tersebut dikarenakan pada sistem tidak menggabungkan seluruh kriteria penilaian melainkan memecah kriteria berdasarkan nilai UN dan nilai raport, setelah itu sistem melakukan perhitungan dan melakukan penentuan jurusan berdasarkan nilai tiap-tiap siswa terhadap seluruh jurusan yaitu 7 jurusan yang ada. Sedangkan pada proses manual siswa hanya dapat memilih 5 jurusan pada seluruh SMK yang terdapat pada kota Malang. Perbedaan proses

penentuan inilah yang menjadi dasar perbedaan yang sangat berpengaruh pada hasil dari sistem.

Faktor lain yang mempengaruhi hasil akurasi adalah nilai yang dimiliki siswa dimana pada data nilai dari seluruh siswa memiliki nilai yang dapat digolongkan menengah kebawah. Sehingga hal ini berpengaruh saat dilakukan perubahan matriks perbandingan berpasangan dan interval bobot, pada saat dilakukan pengujian hasil yang didapat antara siswa satu dan yang lain memiliki hasil yang serupa dan hal tersebut menyebabkan pemilihan random berdasarkan pengurutan data yang diproses oleh sistem.



BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan maka kesimpulan yang didapat adalah sebagai berikut:

- Metode AHP-TOPSIS untuk evaluasi penentuan penjurusan siswa baru dilakukan dengan mencari nilai bobot prioritas dari masing-masing jurusan yang ada dengan melakukan perhitungan dari matrik perbandingan berpasangan tiap-tiap kriteria menggunakan metode AHP. Setelah bobot prioritas didapatkan maka langkah selanjutnya adalah melakukan perangkungan menggunakan metode TOPSIS, dimana pembobotan pada proses normalisasi didapat dengan melakukan perkalian antara nilai konversi siswa dengan nilai dari bobot prioritas metode AHP. Setelah dilakukan perhitungan nilai normalisasi dilakukan perhitungan hingga didapat nilai solusi ideal dari alternative siswa yang ada pada masing-masing jurusan. Setelah dilakukan penentuan jurusan dengan metode AHP-TOPSIS, dilakukan pengujian validasi untuk mengevaluasi hasil penentuan yang diperoleh dari sistem dengan hasil manual.
- Nilai yang dimiliki oleh tiap-tiap siswa tergolong menengah kebawah yang menyebabkan jarak nilai antara siswa satu dengan yang lain terlalu dekat, sehingga jika dilakukan perubahan bobot tidak memiliki hasil yang signifikan. Hasil yang diberikan oleh metode AHP-TOPSIS memiliki kesesuaian sebesar 16.38% untuk data 100%, hal ini terjadi dikarenakan terdapat perbedaan cara dalam melakukan penentuan jurusan dimana sistem melakukan penentuan terhadap 7 jurusan sedangkan pada cara manual hanya dilakukan penentuan terhadap 5 jurusan sesuai pilihan siswa. Sedangkan untuk hasil pengujian validasi menunjukkan tingkat akurasi metode AHP-TOPSIS sebesar 39.08% setelah dilakukan pembelajaran selama satu tahun.

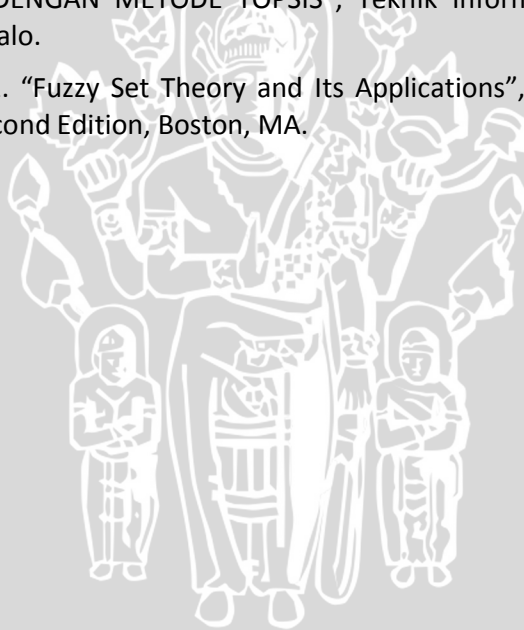
6.2 Saran

Saran yang diberikan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut yaitu dapat mencoba dengan melakukan penambahan metode seperti *fuzzy* agar dapat mengetahui hasil yang memiliki nilai optimasi terbaik. Serta perlu dilakukan penambahan kriteria seperti keminatan yang diinginkan sehingga proses dalam penentuan jurusan tidak ditujukan untuk seluruh jurusan yang ada.

DAFTAR PUSTUKA

- Gunawan. 2014. "Penerapan Metode TOPSIS dan AHP pada Sistem Penunjang Keputusan Penerimaan Anggota Baru, Studi Kasus: Ikatan Mahasiswa Sistem Informasi STMIK Mikroskil Medan", ISSN 1412-0100 Vol 15, No 2, Oktober 2014
- Hermanto, Nandang. 2012. "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW) UNTUK MENENTUKAN JURUSAN PADA SMK BAKTI PURWOKERTO", Teknik Informatika,STMIK AMIKOM Purwokerto. Purwokerto, Indonesia.
- Juliyanti. 2011. "PEMILIHAN GURU BERPRESTASI MENGGUNAKAN METODE AHP DAN TOPSIS", FMIPA ITS. Surabaya, Indonesia.
- Karami, Amin. 2011. "Utilization and Comparison of Multi Attribute Decision Making Techniques to Rank Bayesian Network Options. University of Skövde."
- Kusrini. 2007. "Konsep Dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan.", Penerbit CV. Andi Offset, Yogyakarta.
- Kusumadewi, Sri dan Idham. 2005. "Fuzzy Multi-Chriteria Decision Making", Jurusan Teknik Informatika, Universitas Islam Indonesia, Media Informatika,Vol. 3 No. 1
- Magdalena, Hilyah. 2012. "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN MAHASISWA LULUSAN TERBAIK DI PERGURUAN TINGGI (STUDI KASUS STMIK ATMA LUHUR PANGKAL PINANG", Program Studi Sistem Informasi, STMIK Atma Luhur Pangkal Pinang, Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2012
- Manurung, Pangeran. 2010. "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI PENERIMA BEASISWA DENGAN METODE AHP-TOPSIS (STUDI KASUS: FMIPA USU", Jurusan Ilmu Komputer FMIPA, Universitas Sumatra Utara. Medan, Indonesia.
- Marimin. 2004. "Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk.", Penerbit PT. Grasindo, Jakarta.
- Nuryanti, Yohana Dewi. 2014. "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS BERBASIS WEB UNTUK MENENTUKAN JURUSAN (Studi Kasus Pemilihan Program Studi di Politeknik Caltex Riau)", Politeknik Caltex Riau.
- Pakasi, Imelda Octvlien. 2014. "SPK PENENTUAN DEBITUR YANG MEMILIKI TUNGGAKAN KREDIT MENGGUNAKAN METODE AHP-TOPSIS (STUDI KASUS: BPR IRIAN SENTOSA CABANG TIMIKA)", Jurusan Ilmu Komputer dan Elektronika FMIPA, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta, Indonesia.

- Rijayana, Iwan. 2012. "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN KARYAWAN BERPRESTASI BERDASARKAN KINERJA MENGGUNAKAN METODE AHP", Fakultas Teknik Universitas Widyatama, Seminar Nasional Informatika 2012
- Saaty, T.L. 2001. Decision Making For Leaders. Forth edition, University of Pittsburgh, RWS Publication.
- Supriyono, 2007. "Sistem Pemilihan Pejabat Struktural Dengan Metode AHP", Seminar nasional III, ISSN 1978-0176
- Suryadi, K. dan Ramdhani, MA. 1998. "Sistem Pendukung Keputusan." PT Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Trianto, Rahman Bagus. 2014. "PENENTUAN PEMINATAN PESERTA DIDIK MENGGUNAKAN METODE AHP-TOPSIS (STUDI KASUS SMA NEGERI 6 SEMARANG)", Teknik Informatika, Universitas Dian Nuswantoro Semarang.
- Tzeng, G. H. and J. J. Huang. 2011, Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications, Taylor & Francis Group, Boca Raton.
- Yusuf, Annisa Arfani. 2013. "ANALISA PERBANDINGAN METODE GABUNGAN AHP DAN TOPSIS DENGAN METODE TOPSIS", Teknik Informatika, Universitas Negeri Gorontalo.
- Zimmermann. 1991. "Fuzzy Set Theory and Its Applications", Kluwer Academic Publishers, Second Edition, Boston, MA.



LAMPIRAN A SURAT REKOMENDASI



**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 / 1239 / 35.73.307 / 2015

Menunjuk surat dari Wakil Ketua I Bidang Akademik PTIK Universitas Brawijaya Malang tanggal 17 Maret 2015 Nomor 0991/UN10.36/AK/2015 Perihal : Permohonan Data, maka dengan ini kami berikan ijin untuk melaksanakan kegiatan dimaksud kepada :

1. Nama : Andro Zulfikar Alqudusy
2. NIM : 115090607111014
3. Jenjang : S1
4. Prodi. / Jurusan : Informatika
5. Tempat Pelaksanaan : SMK Negeri 11 Malang
6. Waktu Pelaksanaan : Maret s.d Mei 2015
7. Judul : Penerapan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) Technique for Order Preferences by Similarity to an Ideal Solution (TOPSIS) untuk Penentuan Jurusan Sekolah Menengah Kejuruan.

Dengan Ketentuan :

1. Dikoordinasikan sebaik – baiknya dengan Kepala SKPD / Sekolah ybs;
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, 31 Maret 2015


KEPALA DINAS PENDIDIKAN
Ka Sub Bag. Hum
DINAS
PENDIDIKAN
DIANA PRABANINGTYAS, S.Sos. MM
Penata III/c
NIP. 19700512 199103 2 004

Tembusan :


1. Kepala SMK Negeri 11 Malang
2. Ka Prodi Studi Informatika PTIK Universitas Brawijaya Malang



LAMPIRAN B LEMBAR PELAKSANAAN PENELITIAN



PEMERINTAH KOTA MALANG
DINAS PENDIDIKAN
SMK NEGERI 11 MALANG
(Vocational High School of 11)
JL. Pel. Bakahuni No.1 Telp. (0341)836330/Fax. (0341)837271 Malang 65148



LEMBAR PELAKSANAAN PENELITIAN
DI SMKN 11 MALANG

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ANDRO ZULFIKAR ALQUDUSYI

NIM : 11809060711014

Jurusan/Fakultas : INFORMATIKA / ILMU KOMPUTER

Universitas : UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Judul Penelitian : PENERAPAN METODE AHP - TOPSIS UNTUK
PENENTUAN JURUSAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN


Telah melakukan penelitian di SMKN 11 Malang :

Waktu : MARET s.d MEI 2015


Kelas/Komp. Keahlian : KECERDASAN BUATAN

Nama guru penanggung jawab : BUDIYANTI, S.Pd.

Mengetahui,
Guru Penanggung jawab




BUDIYANTI, S.Pd.



Malang, 9 APRIL 2015

Peneliti



ANDRO ZULFIKAR ALQUDUSYI



LAMPIRAN C HASIL WAWANCARA

URUTAN PRIORITAS KRITERIA

Berdasarkan hasil wawancara pada tanggal 9 April 2015 kepada Ketua Jurusan masing-masing laboratorium didapatkan hasil urutan prioritas kriteria sebagai berikut:

1. **Jurusan Teknik Sepeda Motor**
 - a. IPA UN
 - b. Matematika UN
 - c. Bahasa Inggris UN dan Bahasa Indonesia UN
 - d. IPA Rapor
 - e. Matematika Rapor
 - f. Bahasa Inggris Rapor dan Bahasa Indonesia Rapor
2. **Jurusan Animasi**
 - a. IPA UN dan Matematika UN
 - b. Bahasa Inggris UN
 - c. Bahasa Indonesia UN
 - d. IPA Rapor dan Matematika Rapor
 - e. Bahasa Inggris Rapor
 - f. Bahasa Indonesia Rapor
3. **Jurusan Rekayasa Perangkat Lunak**
 - a. Matematika UN
 - b. Bahasa Inggris UN
 - c. IPA UN
 - d. Bahasa Indonesia UN
 - e. Matematika Rapor
 - f. Bahasa Inggris Rapor
 - g. IPA Rapor
 - h. Bahasa Indonesia Rapor
4. **Jurusan Multimedia**
 - a. Matematika UN
 - b. IPA UN
 - c. Bahasa Inggris UN
 - d. Bahasa Indonesia UN
 - e. Matematika Rapor
 - f. IPA Rapor
 - g. Bahasa Inggris Rapor
 - h. Bahasa Indonesia Rapor

5. Jurusan Keperawatan

- a. IPA UN
- b. Matematika UN
- c. Bahasa Indonesia UN
- d. Bahasa Inggris UN
- e. IPA Rapor
- f. Matematika Rapor
- g. Bahasa Indonesia Rapor
- h. Bahasa Inggris Rapor

6. Jurusan Teknik Komputer Jaringan

- a. Matematika UN
- b. IPA UN dan Bahasa Inggris UN
- c. Bahasa Indonesia UN
- d. Matematika Rapor
- e. IPA Rapor dan Bahasa Inggris Rapor
- f. Bahasa Indonesia Rapor

7. Jurusan Teknik Kendaraan Ringan

- a. IPA UN
- b. Matematika UN
- c. Bahasa Inggris UN
- d. Bahasa Indonesia UN
- e. IPA Rapor
- f. Matematika Rapor
- g. Bahasa Inggris Rapor
- h. Bahasa Indonesia Rapor

Malang, 9 April 2015
WAKA Kesiswaan

Budiyantri, S.Pd.

LAMPIRAN D DATA SISWA

ID Siswa	Nama Siswa	Bin UN	Bing UN	Mat UN	IPA UN	Bin g R	Big R	Mat R	IPA R
Siswa_001	ILHAM AKBAR M	6.4	6.8	3.25	4	8.06	7.88	7.74	7.88
Siswa_002	INDRA YANTO	6	4.8	4.25	4.25	7.88	6.52	7.66	6.36
Siswa_003	JIAM NUR R	6.6	4.6	4	5.25	7.56	7	7.44	7.36
Siswa_004	KRISNO WAHYUDI	6.8	4.6	4	4.25	8.12	7.88	7.94	7.9
Siswa_005	MOCH NOVI H	7.6	6.2	7	6	8.2	7.74	7.92	7.98
Siswa_006	MOCH RIDWAN	6.4	2.8	4.25	4.75	8.46	8.48	8.44	8.6
Siswa_007	MOCHAMMAD ALIM ANANDA	6.4	4.8	3.75	4.5	7.8	7.52	7.92	7.5
Siswa_008	MOCHAMMAD HUSEN	6.4	6.2	2.75	4.75	8.18	8.16	8.42	8.18
Siswa_009	MOCHMMAD FAISAL A	6	5	4.5	4.5	8.12	8.24	8.1	8.14
Siswa_010	MOHAMAD ALI SUTEJA	6.2	5.4	4.75	4.5	8.08	8.1	7.56	7.8
Siswa_011	MUCHAMAD FIRMAN	4.8	5	4.5	5.25	8	7.98	7.82	7.8
Siswa_012	MUHAMAD ABDUL MUKSON	6.4	5.6	2.5	5	7.8	7.8	7.64	7.86
Siswa_013	MUHAMAD JUNAIDI	6.2	5.8	5.25	6.5	8.1	7.86	8.08	8.08
Siswa_014	MOHAMAD RAMADHAN	7.2	4.4	2.75	6.25	8.56	8.32	6.66	8.22
Siswa_015	M AGUNG SAPUTRA	5.6	5.6	2.75	5	7.94	7.86	8.1	7.76
Siswa_016	MUHAMMAD HARIYANTO	6.8	5	4.5	5.5	8	8.08	8.28	8
Siswa_017	MUHAMMAD HILMI NANDA	6.4	5.4	3.5	5	7.9	7.86	7.64	7.78
Siswa_018	PRAMANA HERU	6.2	4.6	3.25	4	8.6	8.64	8.72	8.74
Siswa_019	PUTRA AGUS SETIAWAN	6.6	3.8	4.75	5.25	8.02	8.5	7.5	7.92
Siswa_020	PUTRA SETIAWAN	8.4	4.6	2.75	4.25	7.92	7.9	7.9	7.96
Siswa_021	RAYNATA NOVIANDI	7.2	4.6	2.5	4.5	8.06	8.02	8.18	8.12
Siswa_022	RICO DWI SETYO BUDI	6.4	3	4.25	5.5	7.6	7.2	7.58	7.38
Siswa_023	SAPRYA YOGA FIRDAUS	6	4	4	5	8.1	8.12	8.14	8.06
Siswa_024	SAIFUL RHOJIQIN	6	5.4	3	4.25	8.18	8.16	8.18	8.06
Siswa_025	SOFI DANA IMAM	5	4.8	4	4.5	7.98	8.06	6.6	8.06
Siswa_026	SUDRAJAT RIZEKI LENGGANA	7	4.2	3	5	8.14	8	8.14	7.96
Siswa_027	SYAHRUL ARIF	7.8	6	3.25	5	8.6	8.18	7.68	7.88
Siswa_028	SYAHRUL FEBRI ANDRIANSYAH	6.2	3.6	4	5.75	7.5	7.4	7.58	7.56
Siswa_029	TEGAR SAMUDRA	6.4	5.8	5.5	7	7.6	7.7	7.7	7.44
Siswa_030	VANI DWI PERMADHANI	6.6	5.4	3.25	4.5	7.82	7.82	8.3	7.7
Siswa_031	WAHYU RIDVANDA PUTRI	7.2	4.4	3.25	4.5	7.76	7.54	7.72	7.72
Siswa_032	YOGI TRI HILMAWAN	6.2	3	3	6	8.62	8.58	8.5	8.54
Siswa_033	YUDA EKA PUTRA SANI	6.8	4.2	8.5	8.5	8.18	8.06	8.18	8.08
Siswa_034	YUSUF FERDIANSYAH	6	5.4	4	4	8.22	8.64	7.96	7.54
Siswa_035	ABI HERMAWAN	8	4.4	3	4.5	8.12	7.84	7.8	7.88
Siswa_036	ACHMAD FAUZI RIANIZARD	7.8	4.6	2.75	3.5	8	8.22	8.18	7.98
Siswa_037	ACHMAD ILHAM	6.2	5	3.5	4	8.7	8.8	8.76	8.8
Siswa_038	ADIB FARHAN	5.4	4.8	3.75	4.75	7.78	7.94	7.74	7.82
Siswa_039	AFLAKH FIRMAN ROBY	6.4	5.8	3.5	3.75	7.64	7.62	7.76	7.76

Siswa_040	AGUS ANDREAN SUNENDRO	6.6	4.8	2.75	4	8.94	9.02	8.96	8.92
Siswa_041	AHMAD KHAFITH AZMI	7.4	3.8	2.75	5.5	7.48	7.28	6.9	7.48
Siswa_042	ALDI FAHRUR ROJI	6.8	5.2	3.25	2.5	8.84	8.84	8.5	8.82
Siswa_043	ALIF TAUFIQURRAHMAN	7.4	4.8	3.25	3.75	7.92	7.66	7.52	7.8
Siswa_044	ANDRE MAULIDAN	7	3.4	4.75	4.25	7.96	7.78	7.8	7.86
Siswa_045	ARGO LUKITO	8	4.4	3.75	5.5	7.7	8.08	7.94	7.68
Siswa_046	ARIK HERVIANSYAH	5.8	3.6	4	4.75	8.02	8.08	8.1	8
Siswa_047	ARIS SETIAWAN	8	5.6	6.25	5.25	7.64	7.34	7.44	7.34
Siswa_048	BAGAS VIRGIAWAN	8.6	5.4	2.75	4.75	8.98	8.88	8.96	9.08
Siswa_049	CANDRA WAHYU HARYONO	7.2	4.6	3.25	4.75	7.96	7.96	7.5	7.52
Siswa_050	CORTADINUS AKBAR	6.6	5.2	3.5	3.25	7.86	7.76	7.72	8.2
Siswa_051	DANI WIJAYA PUTRA	6.8	8	5	5.25	7.98	8.4	7.72	7.92
Siswa_052	DIAS RAMADHAN	6.4	5.8	3.5	4.75	8.04	7.8	7.88	7.78
Siswa_053	DIO KURNIA DIRGANTATA	6.2	4.2	3.75	4.75	7.98	8.1	7.82	7.8
Siswa_054	DIRAL FAKHRIL M	6.8	4.4	3.75	3.5	8.92	8.9	9.02	9
Siswa_055	DJOANSYAH KUKUH MAWARDI	6.8	4	3.75	4.75	7.82	7.72	8.04	7.56
Siswa_056	EKA PRATAMA PUTRA	6.2	3.8	4	4.5	8.28	7.78	7.7	7.66
Siswa_057	EKA RENDITA FAISAL	4.8	3.8	5	4.75	9.34	8.32	9.3	8.08
Siswa_058	FANUS AFANDI	6.2	5.2	3.75	4.5	8.04	7.44	7.86	7.62
Siswa_059	FAZA ABDILLAH	7.6	5.4	3.25	4.75	8.06	7.68	7.78	7.78
Siswa_060	FEBRIAN CAHYONO P	6.8	5.4	4.5	5	8.24	8.44	7.86	8.02
Siswa_061	FERIKY FIRMANTOMI	6.8	4	3.75	4.25	8.3	7.84	7.88	7.9
Siswa_062	FERNANDO PRADONA	6.2	4.6	3.75	5.5	9.3	7.56	7.76	7.72
Siswa_063	GALIH TRI KURNIAWAN	6	4.4	5	4.75	7.6	7.48	7.48	7.62
Siswa_064	HADHIL YUDHANANSA	6.4	6.4	4.5	3	8.04	8.14	8.26	8.06
Siswa_065	HENDRAWAN SUKMAN	7	6.4	5.5	4.75	8.38	8.46	8.04	8.08
Siswa_066	YOHANES ARGASARGEO	6.6	4.6	4.25	4.75	7.5	6.96	7	7.06
Siswa_067	WAWAN VIGIANTO	7	5.2	3.75	4	7.74	7.64	7.66	7.54
Siswa_068	YUGA SUPRATAMA	7.8	5.6	4	6	8.1	8.3	7.86	8.06
Siswa_069	AGUS WIRANTO	8.2	5	3	6	7.78	7.7	7.62	7.72
Siswa_070	ANDIKA SETIAWAN	6.2	4.2	3.25	5	8.02	8.14	8.12	8
Siswa_071	ARDIAN BAGUS WICAKSONO	6.8	6.2	5.25	5.25	8.04	7.78	7.86	7.96
Siswa_072	DEVIA NUR FITRI	6.6	4	4.25	5.25	8.12	8.24	8.12	7.96
Siswa_073	DIAN NOVIAWATI	6.8	5	3.5	4.25	7.82	7.96	8	7.96
Siswa_074	FEBI NADIA PARAMITA	7.8	4.6	3.25	5.75	9.26	8.76	7.8	7.66
Siswa_075	FITRI OCTAVIA PRATIWI	6.8	4.6	2.75	4.25	9.32	8.14	7.92	7.86
Siswa_076	INDAH KRISTINA WATI	6.8	4.6	4	3.75	8.74	8.68	8.66	8.86
Siswa_077	IVAN DWI HANDIKA	5.2	4.4	3	5.25	8.9	8.84	8.76	8.78
Siswa_078	KARINA ERLINA SARI	5.8	4.8	3.25	4.5	8.82	8.22	8.78	8.62
Siswa_079	MIFTAHUL ULUM RAHMAWATI	6.8	4.6	3.5	5	7.84	7.98	7.82	7.78
Siswa_080	MOH AFANDI	7.6	4.8	2.75	4.75	8.42	7.68	8.06	7.6
Siswa_081	MUJIANTI	5.4	4.2	4	4	8.56	8.66	8.42	8.34

Siswa_082	NINIK SUGIATI	6.8	5	4	4	8.92	8.84	8.76	8.9
Siswa_083	PUTRI PRAWENTI	5.8	4	4.5	4.5	9.6	7.74	8	8.46
Siswa_084	RIZKA HADI RAMADHAN	6.4	5.8	2.75	5.75	8.04	7.66	7.06	7.62
Siswa_085	SHELA FEBRIKA	7	5.6	3.25	4.75	8.06	8.54	8.3	8.28
Siswa_086	SINTA WIDIA ASTUTI	7.4	5.8	2.75	4.25	8.18	8.3	8.1	8.14
Siswa_087	SUCI HARTATIK	7.4	6	4.25	6.5	8.42	8.34	8.44	8.44
Siswa_088	TOBI LUKMANTO	7.2	4.8	3.5	4.25	8.08	8.26	8.14	8.02
Siswa_089	VERINA ANISA ANGGRAINI	6.8	5	3.75	4.5	7.88	7.82	7.86	6.16
Siswa_090	WINDA DWI OKTAVIA	7	4.4	3.75	5.5	8.22	8.48	8.36	8.12
Siswa_091	ZIZILLIA MAHARANI	7.2	3.6	4	3.25	8.3	8.24	8.2	8.22
Siswa_092	ACHMAD SULTHONI	7	4.4	5	4.75	6.96	7.64	7.6	7.66
Siswa_093	AGUNG ZAKARIA	7.6	8.2	9.25	8.25	8.56	8.82	8.68	8.66
Siswa_094	AJENG KUSUMA WARDANI	8	4.8	3	4.25	8.9	8.86	9.08	9
Siswa_095	BAGUS PRASETYA YOGA	7	5.6	5.75	5.5	7.98	7.44	8.12	7.88
Siswa_096	CHAMIDATUL KUMAIROH	8.4	9	8.5	7.5	8.42	8.24	8.52	8.5
Siswa_097	DENY SETYAWAN ADI	7.2	5	4.5	5.5	7.94	7.6	7.72	7.62
Siswa_098	DAENG MANIS	7.4	5.4	2	3.5	8.24	8.02	7.92	8.14
Siswa_099	DESMON ELVIN SUSANTO	7	5	4.25	4.5	6.08	7.32	7.66	7.58
Siswa_100	ERIC BUDI MAULANA	8	4.6	3.5	5.5	7.56	6.44	6.28	5.98
Siswa_101	ELHA LEANA AYU	6.6	5	3.25	3.5	8.38	8.66	8.08	8.36
Siswa_102	FAQRUL ROHMAN	7.4	6	3.75	5.5	7.86	7.54	6.9	7.62
Siswa_103	IRMAWATI	7.4	8.2	4.75	6.25	8.28	8.82	8.96	9.02
Siswa_104	QOLILLATUS SAADAH	7.4	5.4	4.75	6	8.22	7.72	7.64	7.52
Siswa_105	LELA DARMA SETYANINGSIH	7.6	5.2	4.25	5.5	8.52	8.44	8.28	8.1
Siswa_106	MOCH FIRMAN AFIFUDIN	7.6	6.4	5	5.25	8.16	7.84	7.88	7.46
Siswa_107	MOCH KHAQIQI	6.8	4.2	3.75	4.25	8	8.06	8.12	8
Siswa_108	OTTO JULISTA SARI	5.6	4.2	4.25	5	7.92	7.58	7.72	7.7
Siswa_109	OVAN ARISANDI RISKI	5.2	4.6	3.25	5.5	8.26	8.3	8.1	8.54
Siswa_110	PUJI LESTARI	7.6	5.8	2.25	5.5	7.86	7.44	7.76	7.6
Siswa_111	RENDHIS PERDANA	6.8	4	5	4	7.74	7.78	7.76	7.76
Siswa_112	RIKA NOVITA	5.8	5.6	3.5	4.5	8.06	8.18	7.96	7.94
Siswa_113	SEPTIAN	6	5	3.5	4.75	8.02	8.4	7.46	7.9
Siswa_114	SUJATMIKO	5.8	5.2	3	5.5	7.88	7.74	7.8	7.8
Siswa_115	TAQIYYUDIN ZUHDY	6	4.6	3.75	4	8.22	8.26	8.14	8.08
Siswa_116	WIWIT PUTRI SARI	5	4.8	4.75	3.75	8.12	8.2	8.42	7.96
Siswa_117	ZAHIR FADILA LOGA	6.6	5	3.5	5.75	6.2	7.58	7.72	7.6
Siswa_118	ZIFZLY LIA BUDI	6.8	3.8	3.5	4.25	8.08	8.08	8.24	8.2
Siswa_119	CHOIRUL ANAM	8	4.4	5.75	5.5	8.76	8.5	8.66	8.68
Siswa_120	DHYNAS AFDZAN ABILLA	8.4	6.6	3.75	5	7.68	7.36	7.5	7.54
Siswa_121	DIAZ AJI PRATAMA	7.6	6.4	3	5.75	7.82	7.22	7.84	7.22
Siswa_122	DIMAS BAYU SEGARA	7.8	8	7.25	7.25	9.32	9.32	9.46	9.34
Siswa_123	MASKUNUN ADIPUTRA	7.8	5.6	4.75	7	7.3	7.72	6.9	7.4

Siswa_124	MOCHAMAD ALVIN HAMZAH	6.6	6.6	4	6.75	7.6	7.46	7.62	7.62
Siswa_125	MUHAMMAD KHAIDIR	7.8	6.6	7.75	8	8.82	8.12	8.26	8.22
Siswa_126	NABILLA AZIZ	7.4	6.4	4.25	5.5	8.38	8.28	8.06	8.14
Siswa_127	NILA SARI AGUSTINA	7.6	7.4	4.75	6.75	8.22	7.86	7.68	7.82
Siswa_128	NISRINA ZAHROTUL	7.4	5.4	4.75	5	8.2	8.16	8.06	8.1
Siswa_129	OVI OGTA VIANI	7.8	7.6	2.75	5.25	8.2	8.06	7.98	7.96
Siswa_130	RICKY MAHARDIKA	7.6	6.8	3	5.5	8.24	7.62	7.8	7.78
Siswa_131	RINDIANI KURNIA SAVITRI	9.2	7.8	8.25	8.5	8.06	8.02	7.88	8.2
Siswa_132	RINANDA PREHANENI	8	5.6	7.5	7.5	8.94	7.94	8	7.98
Siswa_133	RISKY HARYANTO	7.2	5.8	6	7.5	8.08	9.1	8.88	8.7
Siswa_134	RIZKY TRIWANTI	6.8	6	4.25	5	8.1	7.86	7.74	7.78
Siswa_135	ROIKHATUL JANNAH	8	7.8	3.5	6.25	8.78	8.58	8.48	8.76
Siswa_136	ROSANIA NOVIANTI	8	6	7	4.75	8.9	8.72	9.1	8.9
Siswa_137	SELLA SELVIANA	7.6	6	4.75	6.25	8.92	8.9	8.7	8.94
Siswa_138	SHELLA MEGA TRI DEWANGGI	7.6	6	4.25	4.75	7.84	7.58	7.98	7.68
Siswa_139	SITI CHOLIFA	6.6	6.4	4.75	4.5	8.12	8.32	8.28	8.28
Siswa_140	SITI WULANDARI	8.2	5.2	3.75	5.5	8.14	8.38	8.12	8.2
Siswa_141	SULISTYOWATI	7.6	7.8	5.75	3.75	8.92	8.82	8.96	8.92
Siswa_142	TEDDY DWI RIYAH	7.8	7.6	3.75	5.25	8.44	8.54	8.1	8.44
Siswa_143	TITAMIA	7.6	5.2	4.5	4.25	8.02	8.38	8.46	7.98
Siswa_144	USWATUN HASANAH	7.6	5	5	5	9.36	9.28	9.18	9.16
Siswa_145	VINA MANINDA	7.4	5	5	5.75	7.56	7.74	7.56	7.9
Siswa_146	DIO RISKA DIAH	7.4	7	5.25	5.25	8.72	8.48	8.8	8.58
Siswa_147	VONY ALFIONITA	7	8.2	7.5	7.75	8.08	8.4	8.22	8.14
Siswa_148	YONIF DANDI ADI SAPUTRA	7.2	4.8	8.75	6	7.6	7.44	8.42	7.78
Siswa_149	YUFI FRIDAYANI	7.6	4.6	4.25	5.5	8.4	7.94	7.54	8.02
Siswa_150	SELFIA WULANDARI	6	4.6	4.75	5	7.86	8.14	8.26	8.12
Siswa_151	ACHMAD IRFAN MASHURI	7	5.4	4	4.75	8.06	8.52	8.48	8.54
Siswa_152	ACHMAD RIDWAN	7.2	5.2	3.75	4.25	8.88	8.78	9.02	9.06
Siswa_153	ACHMAD SYAHRUL GUNAWAN	6.6	6.2	3	4.5	9.08	8.9	8.86	8.78
Siswa_154	ADAM CANDA PUTRA	7.6	7.4	4.75	3.75	7.7	7.74	7.62	7.6
Siswa_155	ADI BAGUS PRABOWO	7.4	6.2	7.25	7.75	8.24	8.18	6.76	8.2
Siswa_156	AHMAD WIJI LESTARI	7.4	5.8	7	6	8.34	7.68	8.14	7.84
Siswa_157	AISYAH DWI	7.8	5.2	6	5.75	8.8	8.06	7.88	8.1
Siswa_158	ANIS CAHYATI	7	4.6	2.75	4.5	8.22	8.02	8	7.94
Siswa_159	ARIF PRATAMA	7	6.6	5	6.5	8.14	8.06	7.82	8.22
Siswa_160	AYU KRISTANTI	5.8	6	5.75	6.5	8.92	8.8	8.92	8.74
Siswa_161	BAGAS TRIANGGARA	6.6	5.8	3	6.25	8.88	8.76	8.7	8.96
Siswa_162	BAYU AJI GUNAWAN	7.2	6	7.5	7.5	8.38	7.86	8.42	8.16
Siswa_163	BELLA FIDELLIA	8.4	5.8	4.5	5	8.94	8.76	8.78	8.98
Siswa_164	CINDY FANTIKA SARI	7.6	5.6	5.25	5.25	8.4	7.48	7.72	7.86
Siswa_165	DELLA WULANDARI	7.4	6.25	7	6.25	8.6	8.2	8.4	8.4

Siswa_166	DEVI DWI PRATIWI	7.2	5.4	5.25	5.5	8	7.72	7.94	7.74
Siswa_167	DEWI AGUSTIN	7.4	6.2	5.5	6.25	8.28	7.84	7.98	7.82
Siswa_168	DIKA WISNU WARDANA	6	6.6	4	5	8.48	8.3	8.16	8.3
Siswa_169	DIVIA INDRA SWARI	8	8.2	4.25	4.75	8.08	8.72	8.4	8.02
Siswa_170	DWI AYU ROJHANA	8.6	7.2	6	5.75	9.04	8.96	8.96	8.9
Siswa_171	ELLA OKTAVIA ANGGRAENI	7.6	5.6	6	3.25	8.22	8.16	8	6.82
Siswa_172	ERNAWATI	8	5	5	6.75	7.64	7.54	7.62	7.58
Siswa_173	FRANSISCUS ALVIN	6.6	4.8	5.5	5.75	7.64	7.5	7.4	7.36
Siswa_174	IKA SABILA QISTY	6.8	5	6	4.25	8.52	7.8	8.32	8
Siswa_175	ILUH AMBARWATI	7.8	7.6	8.25	7.25	8.4	8.58	8.44	8.28
Siswa_176	LEMI INDRIYANI	7.6	7.6	5.5	6.5	8.54	8.3	8.7	8.3
Siswa_177	LIA NOVITA KUMALA SARI	7.4	6	5.25	4.25	8.32	8.3	8.08	8.08
Siswa_178	MALIYATUL WAHIDAH	7	6.4	5.25	6.25	7.86	7.58	7.6	7.86
Siswa_179	SANDY PRASETYO	7.4	7.8	8	7.75	8.48	8.44	8.96	8.36
Siswa_180	FERONICA OKTAVIA	6.6	6.2	7.75	6	8.14	7.86	7.86	8.02
Siswa_181	YULIATI	7.4	4.8	2.75	5.25	7.5	7.26	7.38	7.5
Siswa_182	YULIANA WAHYU NURWANTO	8.2	3.2	3	4.75	7.72	7.44	7.72	7.52
Siswa_183	YOFA ELLANDA	7.2	6.4	4.5	4.5	7.62	7.54	7.76	7.72
Siswa_184	VIANTIKA AYUNING TIYAS	6.6	5.2	4.75	6.5	7.78	7.7	7.92	7.48
Siswa_185	VIA AYU SHANDRA	7.6	6	4.25	8.25	8.9	8.32	8.72	8.58
Siswa_186	VIA ANGGRAINA	7.6	6	4.5	4.25	8.48	7.96	7.76	8.12
Siswa_187	ULFA ROSAINDAH	8.2	5.8	6.25	6.5	8.18	7.66	7.44	7.74
Siswa_188	ULFA INDAH HIKMAH	7.6	5.2	3.25	5.25	9	8.46	8.62	8.72
Siswa_189	TRIANA TUNGGAL DEWI	5.6	4.4	3	5.25	8.48	8.52	8.52	8.62
Siswa_190	SUSI SRI SETIOWATI	7.8	5.4	5.5	5.25	8.12	7.8	7.76	7.82
Siswa_191	SUKMA ARIANTI	7.4	5	4	5.25	8.04	7.76	8.36	7.72
Siswa_192	SISWATI	8.2	6.2	3.25	4.5	8.16	7.78	8.24	7.92
Siswa_193	SINTA DINDA APRILIA	8.2	5.8	6.5	6.25	7.8	7.92	7.88	7.66
Siswa_194	SINDI PRASTIKA	8	5.2	3.5	4.25	8.94	9.88	9.28	9.42
Siswa_195	SHULHAN ABADI	6.6	5.8	5	6	9	9	8.92	8.86
Siswa_196	SHINTYA BELLA ESTANTRI	7.6	5.75	5.4	4	7.64	7.62	7.66	7.74
Siswa_197	SENIA TASIA PUTRI	7.6	4.6	2.75	4.75	7.7	7.44	7.84	7.54
Siswa_198	RIZKI NING MEGAWATI	7.6	7.2	3.75	6.25	8.16	7.76	7.88	7.8
Siswa_199	ANGGI IRWANA SAFITRI	8.2	5.8	5	4.75	7.7	7.98	8.1	7.5
Siswa_200	ARISA RIMA YANTI	8.2	7	6.5	7.75	9	8.12	7.82	8.28
Siswa_201	AYU INDAH SARI	8.2	5.8	6.25	5.75	8.6	8.14	7.94	8.08
Siswa_202	BAHRIYATUL ZUBAYDAH	7.2	5.2	5.25	5.5	8.52	8.02	8.46	7.88
Siswa_203	BUYUNG SETIAWAN	7.6	5.6	5.5	5	7.9	8.08	7.94	8.08
Siswa_204	KRISTIN DWI ANDINI	8	4.6	3.75	5	8.06	7.92	7.6	7.92
Siswa_205	DESI NOVITA	7.6	6.4	6.5	7.5	8	8.64	8.3	8.24
Siswa_206	DEWI ROSIDATUL	8.2	6	6.25	8.25	7.78	7.84	7.58	7.74
Siswa_207	DIANA EVITA SARI	8.2	6.8	4.25	5.5	7.96	8.22	7.72	7.72

Siswa_208	DINA TRIWAYU	6.6	6	3.5	5	8.38	7.8	7.5	8.04
Siswa_209	DINI FITRIA RIDWAN	7.8	4.8	3.25	6.25	7.9	7.58	7.98	7.68
Siswa_210	EFIT YUNANING	7.2	6.8	3.5	4.75	8.78	8.62	8.26	8.22
Siswa_211	FEBRI WULAN	8.2	5.2	3.25	6.25	8.1	8.6	7.94	7.94
Siswa_212	FEBRIYANTI RESTUNINGTYAS	7.6	7.6	8.5	7.25	7.52	7.9	7.18	7.04
Siswa_213	VIDA TRI JANTIYO SUGIARTO	8.4	6	4.75	6	8.08	8.5	8.1	8.16
Siswa_214	GALUH TARADIPA	6	5.2	3.75	5	8.36	8.18	8.2	8.12
Siswa_215	NILMA SAVIDRA	8.2	4.8	4.75	5.25	8.4	8.22	8.2	8.38
Siswa_216	ISNANTI PAQUITA	8	5.8	4	5.75	6.44	7.68	7.68	7.48
Siswa_217	LINDA PURWITASARI	8.6	5.6	5	5.5	7.76	7.42	7.52	7.52
Siswa_218	LUTVIA DEWI TRI	7	5	4.5	4	7.94	7.88	7.7	7.74
Siswa_219	MELATI WIDI SAVITRI	6.2	5	3	4	8.16	8.18	8.26	8.18
Siswa_220	NADILA PRATIWI	7.6	4	3	4.5	8.66	8.66	8.94	8.62
Siswa_221	NANDA ARTA MEVIA	8.4	8.8	4.75	6.25	9.4	9.14	8.96	8.96
Siswa_222	NINING SUSILOWATI	7.6	5.2	5.25	6.25	9.34	8.1	8.34	8.12
Siswa_223	NOVA YULIA WULANDARI	7	6.8	6.5	7.75	8.1	7.86	7.84	7.74
Siswa_224	NOVIA ANGGRAENI	8	6	5.5	7.5	8.04	8.72	8.04	8.38
Siswa_225	NUR AMIL KUSNIA WATI	7.2	7.1	5.9	6.8	8	8.16	7.96	8.08
Siswa_226	NUR FADILAH	8.6	6.8	4.5	6	7.6	7.44	7.28	7.32
Siswa_227	OKTABELA SURYA INTAN	7.2	7.2	5.75	7	8.08	8.16	7.7	8.14
Siswa_228	PINA HELEN TRIANA	7.4	5.2	3.75	4	7.94	7.72	8.14	8.32
Siswa_229	PUTRI INKA BELA	8	6.8	3.25	6.25	8.18	6.18	7.58	7.64
Siswa_230	REDO AL ADNAN	6.4	4.6	3.25	5.25	9.1	9.02	8.96	8.94
Siswa_231	INDRA DEVI	8	5.2	6	5.25	9.04	9.22	9.5	9.28
Siswa_232	FITRIYAH	6.8	5.8	4.5	5.5	8.14	8.56	8.6	8.18
Siswa_233	HERI SUPRSTIO	6.2	4	5	4	9.06	8.98	8.92	8.92
Siswa_234	HERLIAN BAGUS	7.2	5.6	4	4	8.4	8.12	8.12	8.04
Siswa_235	KANTI NANDA PRATIWI	7	7	5.25	5.75	8.36	8.12	7.82	8.02
Siswa_236	KIKI AGUSTIN	6.8	5.4	5.25	5.5	9	8.52	8.84	8.7
Siswa_237	MAULIDYA VITA SARI	7.4	5	4.25	5.25	9.14	9.04	8.98	8.98
Siswa_238	MUHAMAD DJAJA SUPARMAN	7	6.2	4.25	6.25	7.42	7.62	7.52	7.46
Siswa_239	M HAYKAL P	6	5.2	3.75	5.75	7.92	7.94	7.66	7.78
Siswa_240	MUKHAMAD FAUZI FIRMANSYAH	6.6	8.2	4.5	5.5	8.1	8.1	7.94	8.06
Siswa_241	NINIK INDRAMATI	7.6	6.6	5.75	6.75	9.14	9.14	9.08	9.08
Siswa_242	NUNIK AULIYAH KUSNAH	5.8	5	4.5	4.5	8.84	8.82	8.92	8.86
Siswa_243	PRENDI LUDAN PRATAMA	7.4	7.6	4	6	8.24	8.02	7.92	8.26
Siswa_244	RAHMAD ROMADONI	7.4	5	3.5	4.25	8.3	8	7.5	7.88
Siswa_245	RENA ANJANI	7.4	8.25	6.8	6.75	8.26	7.92	8.04	7.66
Siswa_246	RIDWAN BUDIARSO	7.4	7	3.5	5.25	8.08	8.04	8.16	7.88
Siswa_247	RISMA AFRIDA PUTRI	6.6	5.6	3.75	5.25	8.16	8.32	8.16	8.22
Siswa_248	RULY JATMIKO	7.4	6.6	5	6.25	8.26	7.76	7.82	7.62

Siswa_249	SANDI ANDREAN	8.2	4.8	3.75	4.75	7.76	7.68	7.66	7.72
Siswa_250	SEVIAN NOVIANTO	7.2	5.6	4.5	5	7.72	7.32	7.86	7.58
Siswa_251	SINDI APRILIA	8	9.4	8.75	8.5	8.34	8.1	8.4	8.04
Siswa_252	SINTHIA WIJAYATI	7.4	6.8	5.25	7	8.16	8.26	8.04	8
Siswa_253	SON HAJI	6.2	5.6	3.25	4	8.92	8.78	8.88	9
Siswa_254	SONIA DWI SAFITRI	6.8	4.4	4.5	8.5	7.84	7.48	7.14	7.38
Siswa_255	SUSI ANGRAINI	6.8	6	4.5	5.25	8.92	8.7	8.78	8.84
Siswa_256	VIRA AMILIA	7.4	5.4	4.25	3.5	8.44	8.5	8.28	8.3
Siswa_257	WAHYU KRISNA P	8.2	3.4	7.25	5	7.7	7.48	8.3	7.48
Siswa_258	WAHYU SETIOKO	5.8	4.8	4.25	5	8.18	8.32	8.06	8.26
Siswa_259	YENI KURNIATI	7.8	4.8	3.75	5.25	7.64	7.74	8.04	7.54
Siswa_260	GALO FITRIA	7.4	4.8	4	4	7.92	8	7.74	8.74
Siswa_261	AAN ROLIS YASIN	7.6	4.4	6.5	5.75	7.62	7.48	7.66	7.52
Siswa_262	ACHMAD ABDUL KOBID	8.6	5.4	6.5	6	7.5	7.58	7.56	7.58
Siswa_263	ACHMAD ARIF MAULANA	5.6	5	5.5	5.5	8.94	8.76	8.72	8.72
Siswa_264	AFIFAH MAULIDIA AFRIANI	7.6	5.8	3.75	3.5	7.54	7.44	7.56	7.68
Siswa_265	ALVIANUS RAMA AFAN	7.2	5.2	4.25	4.5	8.54	8.66	8.48	8.2
Siswa_266	ANDIKA PUTRA PRANANTA	6.8	5.2	4.75	4.5	8	7.64	7.78	7.62
Siswa_267	BADAR SAEFUL RAHMAN	7.2	5.2	4.5	5.25	7.6	7.34	7.66	6.98
Siswa_268	BAGUS SURYANSYAH PRIBADI	8.2	7.4	3.75	4.5	8.14	8.62	8.04	7.78
Siswa_269	BETA TRISNA PURWATI	8.2	5.8	5.25	6	7.56	7.64	7.32	7.42
Siswa_270	BINTANG PUTRA PRATAMA	7.4	7	3.5	4.5	8.34	8.28	7.96	8.02
Siswa_271	BLEDUK ADI WIBOWO	6.4	5	4.25	5.25	8.8	8.56	8.46	8.46
Siswa_272	CINDY PERMATASARI	7	6.6	3.5	5.5	8.8	7.92	8.12	7.98
Siswa_273	DANIC WIDI UTAMI	7	4.6	4.25	5	8.32	7.96	7.66	7.84
Siswa_274	DEVA NURFITRI	8.2	4.2	4	5.25	8.86	8.74	8.94	8.94
Siswa_275	DAH AYU SAFITRI	7.6	6.2	4	3.75	8.04	8.1	7.88	7.7
Siswa_276	DIAN ANGRAINI	7.2	4.2	3.5	5.75	8.28	7.9	8.3	7.82
Siswa_277	ERA DIAS NADIA	6.2	7	3.75	5	8.4	8.24	8.12	7.94
Siswa_278	ELA WANTI	5.4	4.8	4.75	4.5	8.76	8.88	8.68	8.76
Siswa_279	EVA ANGGRAINI	6	6.2	4.25	4.25	8.04	8.14	8.22	8.12
Siswa_280	EVA AULIA	7.2	4.2	4.5	5	8.3	8.08	8.08	8.38
Siswa_281	FANDY MAULUDIN AKBAR	6.6	6	4.25	5.25	8.18	8.26	8	8.1
Siswa_282	FITRIA HANDAYANI	8	5.2	2.25	4.5	8.56	8.88	8.64	8.38
Siswa_283	FREDY FERDIAN PP	6.4	5.6	4.25	5	8.82	8.72	8.8	8.66
Siswa_284	LUKITA DEVI NATALIA	8	6	3.75	5.5	8.14	8.22	7.94	8
Siswa_285	SRI SATYA SAIBA	7.6	6.4	4.5	6.5	7.98	7.96	8.16	8.16
Siswa_286	ACHMAD ARIEF	8.2	6.4	3.25	5.5	8.16	7.98	7.2	7.46
Siswa_287	ADE RANGGA SUBASTIYA	7.4	5	3.75	4.5	8.28	7.96	7.86	8.1
Siswa_288	ADITYA KRISDIYANTI	7.6	6.6	3.75	3.25	8.48	8.32	8.3	8.24
Siswa_289	AHMAD SARONIR RIZAK	7.6	7.4	9.5	9.5	8.8	8.2	8.58	8.5
Siswa_290	ALFIANSYAH YUDHA	8.2	4.8	5	5.75	8.04	8.08	7.82	7.98

Siswa_291	ANDIKA DANAN PUTRA	7.4	5.4	4.5	4.5	8.68	8.74	8.44	8.66
Siswa_292	ANDRIONY RAGIL S	8	7.6	3.5	5.5	8.04	7.48	7.5	8.68
Siswa_293	ANGGI SAPUTRA	6.6	3.6	5.5	5.75	8.58	8.58	8.56	8.64
Siswa_294	ARIF PRATAMA	8.4	6.4	9	8.25	8.74	8.04	8.62	8.38
Siswa_295	ARIZAL NUR HIDAYAT	6.8	7.4	4.75	5.5	7.92	7.76	7.82	7.94
Siswa_296	ARLIAN BAGASKORO SAPUTRA	7.8	5	4.5	7	8.16	7.94	8.08	8.34
Siswa_297	BAYU KURNIAWAN	8.2	5.6	3.75	6.5	7.86	7.78	7.74	7.62
Siswa_298	CARIS AHMAD ILYASSA	7.2	5	4.75	5.5	7.6	7.66	7.6	7.72
Siswa_299	DANDY SURYA DINATA	8.2	5.4	3	3.75	8.2	8.28	8.12	8.16
Siswa_300	DAVIT AJI PAMUNGKAS	8.4	5.6	4.5	4.5	7.68	7.82	7.62	7.84
Siswa_301	DIO ALFI MAUDIKA A	7.6	5.2	6.75	5.25	7.84	7.44	8	7.64
Siswa_302	ELI WIJAYA	7.8	4.4	3	3.5	8.7	8.78	8.74	8.68
Siswa_303	FAJAR SUKARNO PUTRA	8	4.4	5	4.25	7.76	7.62	7.88	7.62
Siswa_304	FANDRI YOGA SAPUTRA	6.6	4.8	4.75	6.25	8.12	8.18	8	8.16
Siswa_305	FATHUR ROSI	7.2	4.8	3	5.25	8.88	8.78	8.74	8.92
Siswa_306	FERRDY PUTRA PRATAMA	7.4	6.6	3.5	6.25	7.94	7.68	7.66	7.78
Siswa_307	FIKI DWI WAHYU SAPUTRO	7.4	6.6	8.75	9	7.94	8.32	8.82	8.32
Siswa_308	FRANKY IRMADINATA	6.4	6	4	5.25	7.58	7.24	7.48	7.2
Siswa_309	GABRIELE TOMMY CHRISTIAN	6.4	4.6	5.25	5	7.78	6.82	6.84	7.34
Siswa_310	GEOFANI EKO PRIYANTAMA	7.2	4	4.25	4.5	8.22	7.68	8.04	8.1
Siswa_311	GLENDI EDVAN PRASETYONO	7	4.6	6.25	5.25	7.5	7.4	7.48	7.44
Siswa_312	HENDRA HADI SAPUTRA	8.6	4.6	4	4.5	7.96	7.84	7.9	7.8
Siswa_313	ISMI ILHAM PRATAMA	7.8	5.2	4	4.5	8.14	7.5	7.68	7.52
Siswa_314	JAKA FITRIYATNO	7	3.6	4	5.25	8.22	8.18	8.14	7.92
Siswa_315	KIKI TRINURJAYA	7.6	4.8	4.75	6.5	7.86	7.66	7.9	7.4
Siswa_316	LEO KURNIAWAN	7	3.2	3.75	6	8.34	8.3	8.86	8.94
Siswa_317	LUCKY AGUNG PRATAMA	7.2	5.2	5	5.5	7.66	7.84	7.6	7.88
Siswa_318	MAHKRUS LAILI QOMAR	8	5.2	4	6.5	8.26	7.7	7.88	7.7
Siswa_319	MEI PRIBADI	8	7	3.75	4.25	8.12	7.4	7.4	7.24
Siswa_320	MOCH ANANTA FADILILLAH	7.6	4.6	7	4.5	8.14	7.88	8.2	7.8
Siswa_321	MOCHAMAD FAJAR KHOMSA	7.2	7.4	4	5	7.74	7.84	7.8	7.6
Siswa_322	MOCHAMAD HARI A	7.8	4.8	5.25	5.75	7.76	7.68	7.78	7.66
Siswa_323	MUHAMAD BHRUL HUDA	7	6	4.25	5	7.96	8.2	8.4	8.26
Siswa_324	MUHAMMAD EKA BADRUS S	6.4	3.6	4.25	5.5	8.62	8.62	8.8	8.7
Siswa_325	MUHAMMAD FAISAL FIKRI	7	5.2	3.75	5.75	8.26	6.54	8.34	7.8
Siswa_326	NURAHMAT GUSNIYATAMA	7.2	6	3.25	4.75	7.98	8.1	8	7.86
Siswa_327	OGIK INDRAWAN	7.8	3	4	5	8.92	8.82	8.82	9
Siswa_328	PUTRA ADI WIJAYA	7.2	5.4	4	5	8.04	8.08	8.02	7.92
Siswa_329	RAFI DENI ANGGARA	6.8	6.6	3.75	4.75	8.04	7.78	7.84	7.78
Siswa_330	RAHMAT SUSANTO	6.8	5.6	4	4.25	8	8	7.8	7.7
Siswa_331	RICHIE LENGGONO S	8.2	4.6	3.5	4.25	8.2	8.52	8.08	8.18

Siswa_332	RICO HADI PERMANA P	7.6	5.8	3.5	5.25	8.16	8.48	8.3	8.02
Siswa_333	RIFAN YAYANG ADITAMA	7.2	3.8	4	6.25	7.7	9.42	7.6	7.56
Siswa_334	RISKY EKO PURNOMO	7.4	6.2	8.75	6	8.66	7.8	8.12	8.18
Siswa_335	RIZKY ILHAM WIJAYA	7.4	6	2.5	6	7.5	7.18	7	6.82
Siswa_336	SANDI WAHYUDA PUTRA	7.6	5.2	4	5.5	7.44	7.3	7.76	7.46
Siswa_337	SANDRA IRAWAN	7.8	5.8	6.25	7	8.36	8.22	8.22	7.96
Siswa_338	SONY REFANSYAH	8	5.8	3.5	3.25	8.2	8.1	8.3	8.38
Siswa_339	SYENA IMANSYAH YUDI MAJIID	6.4	5.8	3.5	5.25	7.6	8.02	7.66	7.6
Siswa_340	TOMMY ANDIKA PRATAMA	7.4	6	3.25	4.25	7.68	7.72	7.32	7.62
Siswa_341	VANI SETIAWAN	7	5.4	4	5.5	7.52	7.58	7.54	7.48
Siswa_342	VINGGIH MEY ARIKO KATEMIN	7.4	8.8	5.5	5.75	7.86	7.8	7.66	7.58
Siswa_343	WAHYU SUKMA SUDARMA BEKTI	7	8.4	5	7	8.26	7.9	7.74	8.06
Siswa_344	WAHYUDI	8.4	4.8	6.25	5.75	8.28	8	7.7	7.82
Siswa_345	YOGI SURYA PINANDA	7.8	6.6	5.25	5.25	7.96	7.56	7.58	7.58
Siswa_346	YUDHA IRAWAN	6.4	4.8	5.25	6	7.54	7.32	7.42	7.14
Siswa_347	YUDIT ADITYA WARSITO	6.6	5.8	4.25	6	8.04	7.3	7.38	7.52
Siswa_348	YUSUF AWALLUDIN	7	5.2	4.25	4.25	7.96	7.68	7.82	8.1


 Malang, 9 April 2015
 WAKIL Kesiswaan
 Budiyanti, S.Pd