

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENETAPAN
KERINGANAN UANG KULIAH TUNGGAL (UKT)
MENGUNAKAN METODE *WEIGHTED PRODUCT* - TOPSIS**

(Studi kasus : Mahasiswa PTIIK 2015)

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

Novelasari Nadia Putri

NIM : 125150200111132



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

MALANG

2016

PENGESAHAN

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENETAPAN KERINGANAN UANG KULIAH
(UKT) MENGGUNAKAN METODE *WEIGHTED PRODUCT* - TOPSIS
(Studi Kasus: Mahasiswa PTIHK 2015)

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :
Novelasari Nadia Putri
NIM : 125150200111132

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
21 Juli 2016

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Edy Santoso, S.Si, M.Kom
NIP. 19740414 200312 1 004

M. Ali Fauzi, S.Kom, M.Kom
NIK. 201502 890101 1 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Informatika

Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D
NIP. 19710518 200312 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

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

Malang, 21 Juli 2016



Novelasari Nadia Putri

NIM. 125150200111132

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas karunia serta hidayah-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Penetapan Keringanan Uang Kuliah Tunggal (UKT) Menggunakan Metode *Weighted Product* (WP) – TOPSIS”. Tak lupa penulis sampaikan shalawat serta salam terhadap junjungan kita Rasulullah SAW.

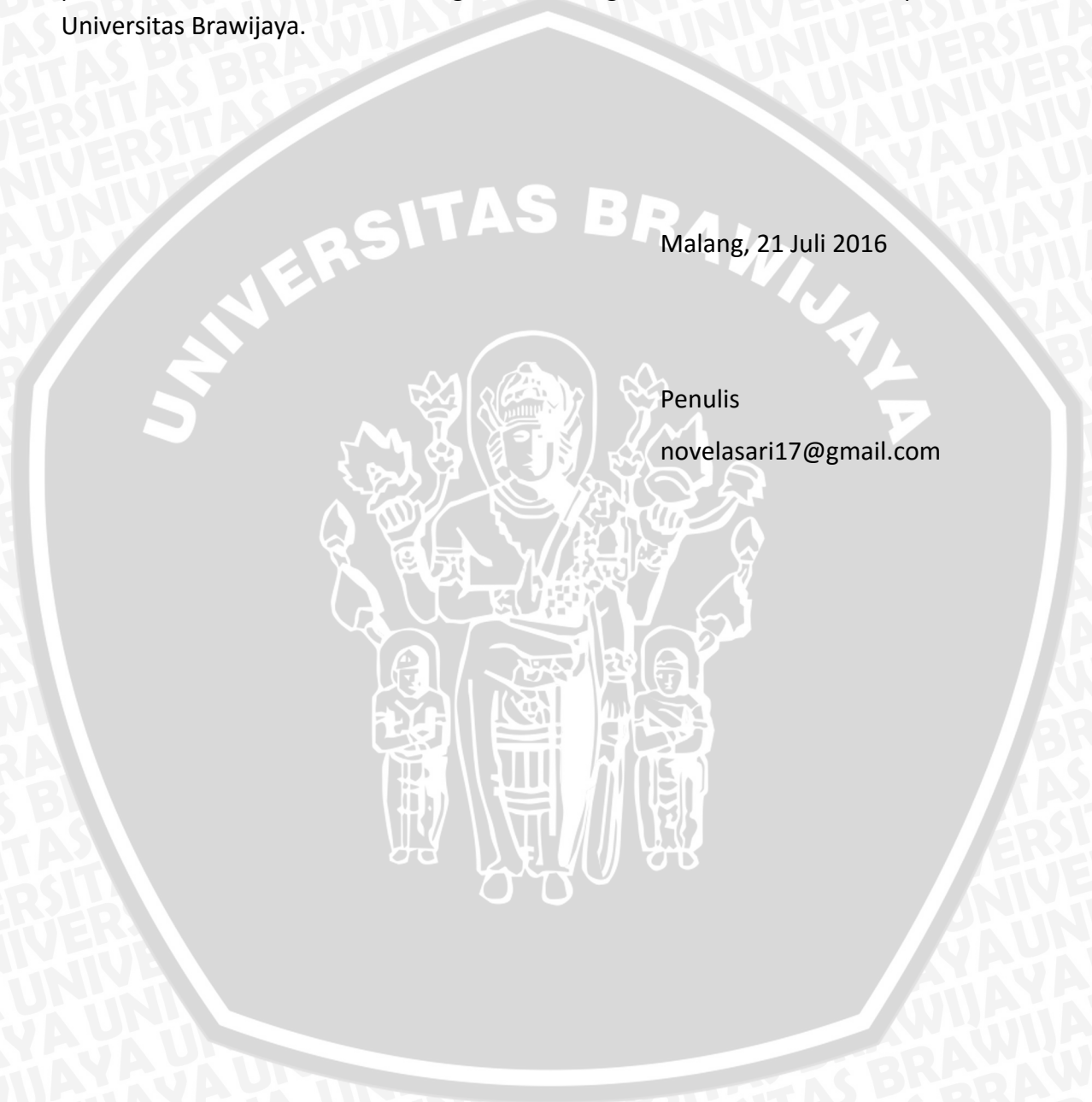
Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini tidak akan terwujud tanpa adanya dukungan, bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Edy Santoso, S.Si., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan bimbingan, pengetahuan, dan motivasi, serta pengarahan dari awal hingga selesainya Tugas Akhir ini.
2. M. Ali Fauzi, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan bimbingan, pengetahuan, dan motivasi, serta pengarahan dari awal hingga selesainya Tugas Akhir ini.
3. Himawat Aryadita, S.T., M.Sc., selaku Dosen yang telah bersedia menjadi narasumber dalam topik skripsi penulis.
4. Orang tua penulis, Sri Iljasni yang senantiasa mendidik, memberikan motivasi dan perhatian, dukungan materi, dan doa yang tidak pernah terputus.
5. Mico Norman Laksono, atas semua waktunya, segala perhatian, masukan, dan semangat serta doa yang tak pernah lelah diberikan.
6. Keluarga BEM TIIK Bersatu II dan III terutama ADVOKESMA, yang telah memberi dukungan, motivasi, dan segala bentuk perhatian serta kenangan indah selama ini.
7. Civitas akademika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya, Mbak Fitri, Mbak Ayu, Mas Putra, Mas Dito, dan Mas Dhika, yang telah banyak berperan dan memberi bantuan dalam penelitian Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman Program Studi Informatika/Ilmu Komputer angkatan 2012, Annisa, Edwar, Ika, Melly, Reza, dan Ziya atas bantuannya selama proses penulisan skripsi.
9. Teman-teman penulis, Anggi, Annisa, Dhita, Dini, Gisty, dan Ikrima atas segala dukungannya.
10. Dan semua pihak yang telah membantu dan selalu memberikan suntikan semangat dalam penyusunan Tugas Akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Dengan segala kerendahan hati Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan karya tulis ini. Akhirnya, semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan wacana dan manfaat bagi pembaca terutama mahasiswa Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.

Malang, 21 Juli 2016

Penulis
novelasari17@gmail.com



ABSTRAK

Novelasari Nadia Putri, 2016 : Sistem Pendukung Keputusan Penetapan Keringanan Uang Kuliah Tunggal (UKT) Menggunakan Metode *Weighted Product* - TOPSIS. Skripsi Program Studi Informatika / Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, Malang

Dosen Pembimbing : Edy Santoso, S.Si., M.Kom dan M. Ali Fauzi, S.Kom., M.Kom

Uang Kuliah Tunggal atau yang biasa disebut UKT merupakan suatu kebijakan baru di dunia pendidikan Indonesia yang bertujuan untuk meringankan biaya pendidikan khususnya pada Perguruan Tinggi Negeri (PTN). Golongan UKT dibagi menjadi 5 kelompok, yaitu golongan 1 dengan biaya UKT paling rendah, hingga golongan 5 dengan biaya UKT paling tinggi. Tiap golongan mempunyai presentase masing-masing untuk jumlah penerima pada golongan UKT tersebut. Selain karena jumlah penerima yang kadang tidak sesuai dengan presentase yang sudah ditetapkan pada permendikbud. Sehingga banyak mahasiswa FILKOM yang ingin mengajukan keringanan karena biaya UKT yang sudah mereka dapatkan tidak sesuai dengan perekonomian keluarga. Kemudian untuk menindaklanjuti hal tersebut, pihak fakultas FILKOM membuat kebijakan dengan memperbolehkan mahasiswa mengajukan permohonan keringanan, penundaan, dan pengangsuran biaya UKT. Proses tersebut bisa dipermudah dengan adanya sebuah sistem yang membantu pihak Fakultas untuk mengambil sebuah keputusan. Dimana sistem ini nantinya akan menggunakan metode *Weighted Product* (WP) digunakan untuk membantu penentuan bobot dari kriteria/parameter penentuan UKT yang kemudian akan dilanjutkan perhitungannya untuk menentukan perangkingan dalam penentuan keringanan UKT dengan metode *Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Pengujian akurasi didapatkan hasil sebesar 50%. Akurasi rendah bisa disebabkan karena data yang masuk tidak valid (data mahasiswa yang diajukan tidak sesuai dengan kenyataan). Pengujian variasi bobot WP dilakukan untuk mencari bobot terbaik pada kasus ini. Variasi bobot ketiga menghasilkan akurasi paling optimal yakni 80%. Akan tetapi variasi bobot dengan hasil akurasi tinggi tersebut belum tentu sesuai dengan kasus data yang baru karena antar kumpulan data mempunyai pertimbangan yang berbeda.

Kata Kunci :Uang Kuliah Tunggal (UKT), Sistem Pendukung Keputusan (SPK), *Weighted Product* (WP) – TOPSIS

ABSTRACT

Uang Kuliah Tunggal or as known as UKT is a new policy in education of Indonesia which for to decrease education expense especially for Perguruan Tinggi Negeri (PTN).UKT differs by 5 groups, that is group 1 with lowest UKT expense, until group 5 with highest UKT expense. Each group have each percentage for amount of achiever in that UKT group. Besides the amount of achiever that sometime not proper with the percentage that decided by the law of education and culture minister. Until the majority of FILKOM student propose for dispensation because the UKT expense that student gain doesn't get along with family economic situation. Then, to overcome that situation, FILKOM bureaucrat make a policy for giving permission to university student to propose dispensation,pending and credit of UKT expense. This process facilitate by a system that support bureaucrat to make a decision. The system will use Weighted Product (WP) method to support percentage estimation from criteria/parameter UKT decision which continued by calculate for ranking to estimate the UKT dispensation with TOPSIS method. The result of accuration test is 50%. Low accuracy could be due to an invalid incoming data (student data submitted do not correspond to reality. Testing weight variation perfomed to find the best weight in this case. The third weight variation with high accuracy results are not necessarily correspond with the new data because the case between data sets have different consideratios.

Keywords : UKT, Decission Support System (DSS), Weighted Product (WP) - TOPSIS

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan masalah	3
1.6 Sistematika pembahasan.....	4
1.7 Jadwal Penelitian	5
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	6
2.1 Kajian Pustaka	6
2.2 Uang Kuliah Tunggal (UKT)	9
2.2.1 UKT FILKOM.....	11
2.2.2 Permohonan pengajuan keringanan UKT di FILKOM.....	12
2.3 Sistem Pendukung Keputusan	12
2.3.1 Pengertian	13
2.3.2 Sejarah.....	13
2.3.3 Karakteristik dan Kemampuan DSS.....	13
2.3.4 Komponen DSS.....	14
2.3.5 Tahap-tahap DSS	15
2.3.6 Kelebihan dan Kekurangan	15
2.4 Metode <i>Weight Product</i> (WP)	16

2.5 Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS).....	17
2.6 Pengujian Akurasi	19
BAB 3 METODOLOGI	20
3.1 Studi Literatur	20
3.2 Pengumpulan Data	21
3.3 Analisa Kebutuhan	21
3.4 Perancangan Sistem.....	22
3.4.1 Model Perancangan Sistem	22
3.4.2 Arsitektur Sistem Pendukung Keputusan	23
3.5 Implementasi Sistem	24
3.6 Pengujian Sistem.....	24
3.7 Kesimpulan.....	24
BAB 4 Perancangan	26
4.1 Perancangan Basis Pengetahuan.....	26
4.1.1 Himpunan Bahasa Variabel.....	27
4.1.2 Menentukan Nilai Keputusan	27
4.2 Perancangan Manajemen Data	28
4.3 Perancangan Manajemen Model	28
4.3.1 Perhitungan Dengan Metode WP	30
4.3.2 Perhitungan Dengan metode TOPSIS.....	33
4.4 Perancangan Antarmuka Pengguna	50
4.4.1 Halaman Login User	50
4.4.2 Halaman Dashboard.....	50
4.4.3 Halaman Data Mahasiswa.....	51
4.4.4 Halaman Kriteria	51
4.4.5 Halaman Perhitungan	52
4.4.6 Halaman Keringanan UKT	53
BAB 5 Implementasi	54
5.1 Spesifikasi Sistem	54
5.1.1 Spesifikasi <i>Hardware</i>	55
5.1.2 Spesifikasi <i>Software</i>	55

5.2 Batasan Implementasi	55
5.3 Implementasi Algoritma	56
5.3.1 Implementasi Algoritma Metode WP	56
5.3.2 Implementasi Algoritma Metode TOPSIS	57
5.4 Implementasi Antarmuka	67
5.4.1 Tampilan login	68
5.4.2 Tampilan Dashboard	68
5.4.3 Tampilan Data Mahasiswa	69
5.4.4 Tampilan Kriteria	69
5.4.5 Tampilan Perhitungan	69
5.4.6 Tampilan Keringanan UKT	70
5.4.7 Tampilan Pengujian Akurasi	71
BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS	72
6.1 Pengujian	72
6.1.1 Pengujian Fungsionalitas	72
6.1.2 Pengujian Akurasi	73
6.2 Analisis Pengujian	75
6.3 Pengujian Variasi Berbobot	76
BAB 7 Penutup	78
7.1 Kesimpulan	78
7.2 Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Kajian Pustaka	7
Tabel 2.2 UKT FILKOM Tahun 2013.....	11
Tabel 2.3 Uang Kuliah Tunggal FILKOM 2014 & 2015.....	12
Tabel 4.1 Tabel Keputusan	27
Tabel 4.2 Nilai Keputusan	28
Tabel 4.3 Nilai Bobot Kriteria	30
Tabel 4.4 Hasil Perbaikan Bobot Kriteria	32
Tabel 4.5 Keputusan Ternormalisasi	35
Tabel 4.6 Hasil Matriks Ternormalisasi	36
Tabel 4.7 Hasil Matriks Normalisasi Terbobot	38
Tabel 4.8 Matriks Solusi Ideal Positif dan Negatif Pemain	41
Tabel 4.9 Jarak Antara Nilai Alternatif dengan Solusi Ideal Positif dan Negatif ...	45
Tabel 4.10 Nilai Preferensi	47
Tabel 4.11 Hasil Perankingan Mahasiswa yang Mengajukan Keringanan UKT	48
Tabel 4.12 Hasil Keputusan Pemilihan Penerima Keringanan UKT.....	49
Tabel 5.1 Spesifikasi <i>Hardware</i>	55
Tabel 5.2 Spesifikasi <i>Software</i>	55
Tabel 5.3 <i>Source Code</i> Nilai Perbaikan Bobot Kriteria	56
Tabel 5.4 <i>Source Code</i> Keputusan Ternormalisasi	57
Tabel 5.5 <i>Source Code</i> Normalisasi Matriks Alternatif.....	59
Tabel 5.6 <i>Source Code</i> Matriks Normalisasi Terbobot.....	61
Tabel 5.7 <i>Source Code</i> Solusi Ideal Positif dan Negatif	62
Tabel 5.8 <i>Source Code</i> D+ dan D- Setiap Alternatif.....	65
Tabel 5.9 <i>Source Code</i> Nilai Preferensi	67
Tabel 6.1 Hasil Pengujian Fungsional.....	72
Tabel 6.2 Hasil Keputusan Sistem	73
Tabel 6.3 Hasil Keputusan Fakultas.....	74
Tabel 6.4 Hasil Analisis Pengujian Akurasi	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Blok Metodologi Peneletian	20
Gambar 3.2 Model Perancangan	22
Gambar 3.3 Arsitektur Penetapan Keringanan UKT Mahasiswa PTIIK UB 2015... 23	
Gambar 4.1 Pohon Perancangan SPK Penetapan UKT	26
Gambar 4.2 Diagram Alir Metode WP-TOPSIS.....	29
Gambar 4.3 Pseudocode Algoritma Perbaikan Bobot Kriteria	31
Gambar 4.4 Diagram Alir Perbaikan Bobot.....	31
Gambar 4.5 Diagram Alir Normalisasi Matriks Alternatif	33
Gambar 4.6 Pseudocode Normalisasi Matriks Alternatif	34
Gambar 4.7 Diagram Alir Matriks Normalisasi Terbobot.....	37
Gambar 4.8 Pseudocode Matriks Normalisasi Terbobot.....	38
Gambar 4.9 Pseudocode Matriks Solusi Ideal Positif dan Ideal Negatif.....	40
Gambar 4. 10 Diagram Alir Matriks Solusi Ideal Positif dan Ideal Negatif.....	41
Gambar 4.12 Pseudocode Jarak antara Nilai Alternatif dengan Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif.....	43
Gambar 4.11 Diagram Alir Mencari Jarak antara Nilai Alternatif dengan Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif.....	44
Gambar 4. 13 Pseudocode Nilai Preferensi	46
Gambar 4.14 Diagram Alir Nilai Preferensi.....	47
Gambar 4.15 Rancangan Halaman Login	50
Gambar 4.16 Rancangan Halaman Dashboard	51
Gambar 4.17 Rancangan Halaman Data Mahasiswa	51
Gambar 4.18 Rancangan Halaman Kriteria.....	52
Gambar 4.19 Rancangan Halaman Perhitungan.....	52
Gambar 4.20 Rancangan Halaman Keringanan UKT.....	53
Gambar 5.1 Bagan Implementasi SPK Penetapan Keringanan UKT.....	54
Gambar 5.2 Tampilan Login.....	68
Gambar 5.3 Tampilan Dashboard.....	68
Gambar 5.4 Tampilan Data Mahasiswa.....	69
.Gambar 5.5 Tampilan Kriteria.....	69

Gambar 5.6 Tampilan Perhitungan.....	70
Gambar 5.7 Tampilan Keringanan UKT.....	70
Gambar 5.8 Tampilan Pengujian Akurasi.....	71
Gambar 6.1 Bagan Pengujian dan Analisis SPK Penetapan Keringanan UKT.....	72



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Mahasiswa 81



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Uang Kuliah Tunggal atau yang biasa disebut UKT merupakan suatu kebijakan baru di dunia pendidikan Indonesia yang bertujuan untuk meringankan biaya pendidikan khususnya pada Perguruan Tinggi Negeri (PTN). Dimulai sejak tahun 2012, melalui Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Mendikbud) yang saat itu menjabat, Mohammad Nuh, Dirjen DIKTI mengeluarkan beberapa surat edaran mengenai Uang Kuliah Tunggal (UKT) dan tarif kuliah yang kemudian dilanjutkan dengan penetapan Permendikbud Nomor 55 Tahun 2013 pada 23 Mei 2013. Dalam Permendikbud tersebut, dijelaskan bahwa UKT adalah sebagian biaya kuliah tunggal yang harus dibayarkan setiap mahasiswa sesuai kemampuan ekonomi keluarganya. UKT ditetapkan berdasarkan Biaya Kuliah Tunggal (BKT) yang dikurangi oleh biaya kuliah yang sudah ditanggung pemerintah. Jadi secara umum BKT adalah keseluruhan biaya operasional setiap mahasiswa di satu semesternya yang dibebankan kepada mahasiswa dan Pemerintah (Kemendikbud, 2013). Seperti tujuan awal munculnya kebijakan ini, yaitu untuk membantu mahasiswa yang memiliki permasalahan ekonomi untuk tetap dapat melanjutkan kuliah, seiring berjalannya waktu malah dirasa sebagian besar mahasiswa justru memberatkan.

Hal itu dirasakan pula oleh sebagian besar mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer (FILKOM) Universitas Brawijaya yang golongan UKT-nya cukup tinggi. Berdasarkan Permendikbud di atas, golongan UKT dibagi menjadi 5 kelompok, yaitu golongan 1 dengan biaya UKT paling rendah, hingga golongan 5 dengan biaya UKT paling tinggi. Tiap golongan mempunyai kategori masing-masing untuk jumlah penerima pada golongan UKT tersebut. Selain itu terkadang jumlah penerima tidak sesuai dengan yang sudah ditetapkan pada permendikbud. Sehingga banyak mahasiswa FILKOM yang ingin mengajukan keringanan karena biaya UKT yang sudah mereka dapatkan tidak sesuai dengan perekonomian keluarga.

Kemudian untuk menindaklanjuti hal tersebut, pihak fakultas membuat kebijakan dengan memperbolehkan mahasiswa mengajukan permohonan keringanan, penundaan, dan pengangsuran biaya UKT. Dalam hal ini, pihak fakultas bekerja sama dengan Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) TIHK khususnya Kementerian Advokesma untuk memfasilitasi mahasiswa FILKOM yang akan mengajukan keringanan UKT. Adapun syarat-syarat yang harus dilampirkan saat mengajukan proses keringanan adalah slip gaji kedua orangtua; rekening listrik,

air, dan telpon; pajak kendaraan bermotor; pajak bumi bangunan; bukti tanggungan orangtua (pengeluaran perbulan); dan hutang orangtua (bila ada). Akan tetapi, ada juga beberapa mahasiswa yang justru memanfaatkan fasilitas ini untuk sekedar coba-coba menurunkan biaya UKT mereka. Hal inilah yang membuat pihak fakultas dan BEM harus lebih hati-hati dan jeli dalam menentukan siapa yang menjadi prioritas untuk mendapatkan keringanan biaya UKT.

Pada penelitian-penelitian sebelumnya, terdapat pula objek yang sama yaitu Sistem Pendukung Keputusan dengan Metode *Fuzzy AHP* untuk menentukan keringanan UKT. Pada penelitian ini, objek yang dibahas hanya berbeda pada salah satu kriteria yang digunakan dalam perhitungan. Kemudian hasilnya dibandingkan dengan hasil dari wawancara, dan didapatkan tingkat akurasi sebesar 70% (Sadewo, 2015).

Selain itu, terdapat pula hasil penelitian dengan metode sama namun objek berbeda yaitu Pemodelan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan *Starting Line Up* Pemain Futsal Dengan Menggunakan Metode *Weighted Product* (WP) – TOPSIS (Studi Kasus : Hefotris FILKOM UB). Penelitian tersebut untuk menentukan *starting line up* dengan memilih nilai terbesar sebagai alternatif terbaik. Apabila alternatif yang terpilih telah memenuhi kriteria yang ditentukan oleh sumber, maka perhitungan dengan metode ini dapat sesuai (Neswara, 2015).

Proses penetapan keringanan tersebut bisa dipermudah dengan adanya sebuah sistem yang membantu pihak fakultas untuk mengambil sebuah keputusan. Sistem yang dimaksud adalah sistem pendukung keputusan penetapan keringanan UKT dengan menggunakan metode WP-TOPSIS. Dimana sistem ini nantinya akan menggunakan metode *Weighted Product - Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution* (WP - TOPSIS). Kedua metode tersebut dipilih karena langkah-langkah yang dikerjakan cukup sederhana sehingga kompleksitasnya pun tidak terlalu tinggi. Hal tersebut mempengaruhi kecepatan kinerja sistem ini karena program yang tidak terlalu kompleks dapat berjalan cepat. Metode *Weighted Product* ini digunakan untuk membantu penentuan bobot dari kriteria/parameter penentuan UKT yang kemudian akan dilanjutkan perhitungannya untuk menentukan perangkingan dalam penentuan keringanan UKT dengan metode TOPSIS.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas maka rumusan masalah yang dibuat adalah :

1. Bagaimana merancang dan menerapkan metode WP - TOPSIS ke dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk penetapan keringanan UKT mahasiswa PTIIK UB 2015?
2. Bagaimana tingkat akurasi Sistem Pendukung Keputusan penetapan keringanan UKT menggunakan metode WP -TOPSIS?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Merancang dan menerapkan metode WP - TOPSIS ke dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk penetapan keringanan UKT mahasiswa PTIIK UB 2015.
2. Menguji tingkat akurasi Sistem Pendukung Keputusan Sistem Pendukung Keputusan untuk penetapan keringanan UKT mahasiswa PTIIK UB 2015 yang menggunakan metode WP - TOPSIS.

1.4 Manfaat

Penulisan skripsi ini diharapkan mampu berguna dan dapat memberi banyak manfaat kepada mahasiswa atau institusi yang membantu dalam proses penetapan keringanan UKT pada mahasiswa FILKOM agar lebih mudah dan efektif dalam pelaksanaannya.

1.5 Batasan masalah

Agar pembahasan ini tidak menyimpang dari apa yang telah dirumuskan, maka diperlukan batasan-batasan. Batasan-batasan dalam penelitian ini adalah :

1. Objek dari penelitian ini adalah mahasiswa PTIIK Universitas Brawijaya angkatan 2015.
2. Parameter-parameter yang digunakan untuk penetapan keringanan UKT adalah penghasilan orang tua, rekening air, rekening listrik, rekening telpon, pembayaran Pajak Bumi Bangunan, pembayaran pajak kendaraan, pengeluaran orang tua, dan hutang yang dimiliki orang tua.
3. Sistem Pendukung Keputusan penetapan keringanan UKT ini menggunakan metode WP - TOPSIS.
4. Aplikasi ini dirancang dengan bahasa pemrograman PHP.

1.6 Sistematika pembahasan

Sistematika penulisan skripsi ini dibagi menjadi tujuh bab dengan masing-masing bab diuraikan sebagai berikut:

BAB I : Pendahuluan

Pada Bab I membahas tentang latar belakang masalah penelitian, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan skripsi ini.

BAB II : Landasan Kepustakaan

Bab Landasan Kepustakaan berisi tentang definisi Uang Kuliah Tunggal (UKT) dan menjelaskan tentang teori – teori beserta pemodelan metode yang digunakan dalam penelitian ini. Serta membahas penelitian-penelitian sebelumnya dengan metode yang sama yang didapat dari berbagai macam referensi untuk menunjang penelitian dalam penulisan skripsi ini.

BAB III : Metodologi

Bab ini berisi metode yang digunakan dalam penelitian skripsi yang terdiri dari studi literatur, pengumpulan data, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, dan kesimpulan.

BAB IV: Analisa dan Perancangan Sistem

Pada bab analisa dan perancangan sistem membahas tentang Analisis kebutuhan dan perancangan aplikasi yang dibuat meliputi deskripsi aplikasi, spesifikasi kebutuhan dan perancangan sistem pendukung keputusan penetapan keringanan UKT menggunakan metode TOPSIS.

BAB V : Implementasi

Bab V membahas tentang lingkungan implementasi misalnya bahasa pemrograman yang dipakai dan spesifikasi sistem dari perangkat keras yang dipakai. Serta algoritma yang diimplementasikan pada penelitian ini juga akan dijabarkan.

BAB VI: Pengujian dan Analisis

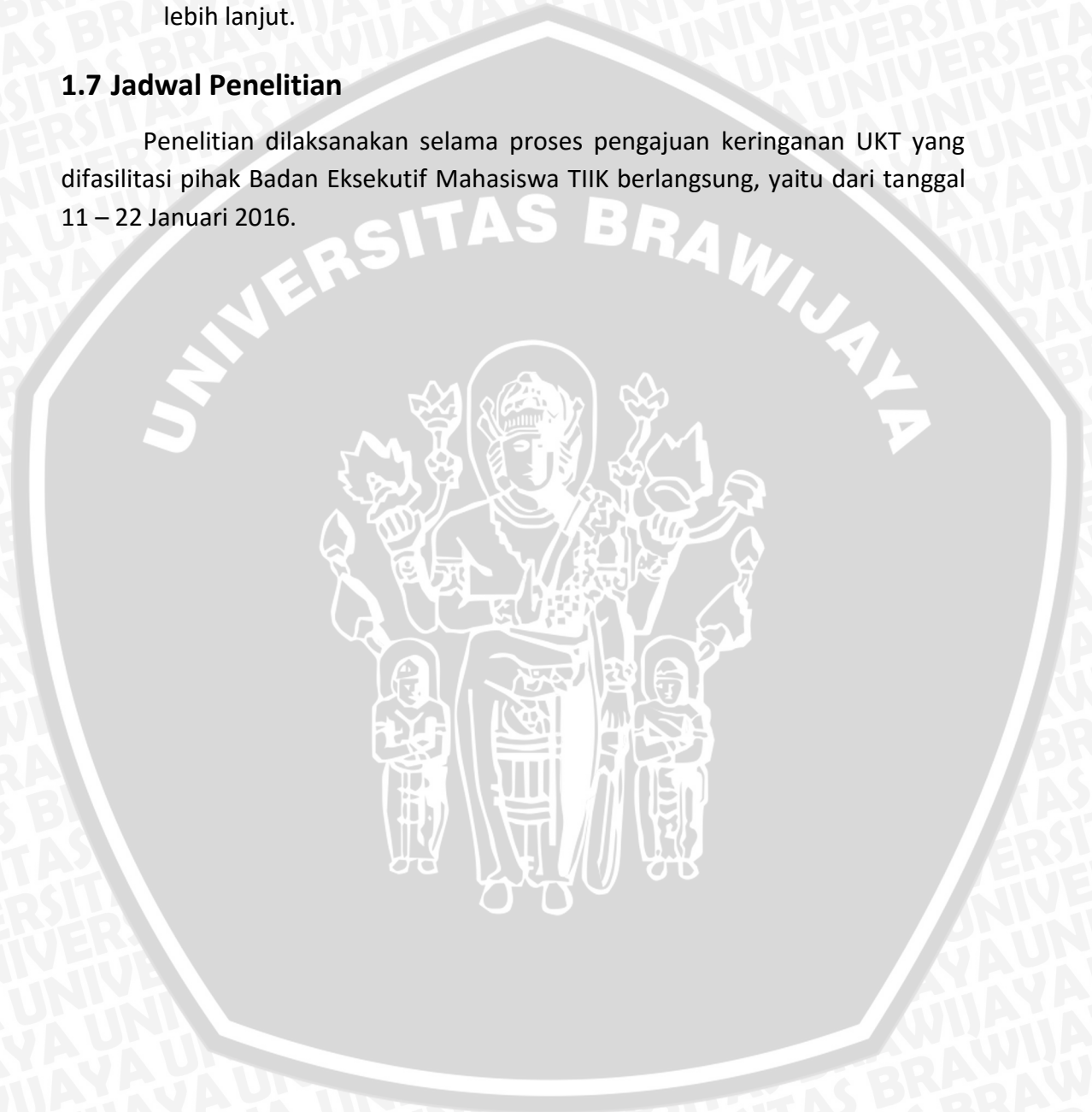
Bab pengujian dan analisis ini menjelaskan pengujian akurasi pada sistem pendukung keputusan, dan analisis terhadap sistem pendukung keputusan yang telah direalisasikan dan telah memenuhi kriteria.

BAB VII: Penutup

Pada Penutup, memuat tentang kesimpulan yang diperoleh dari pembuatan dan pengujian Sistem Pendukung Keputusan penetapan keringanan UKT dengan metode TOPSIS yang dikembangkan pada tugas ini, dan kelebihan kekurangan serta saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut.

1.7 Jadwal Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama proses pengajuan keringanan UKT yang difasilitasi pihak Badan Eksekutif Mahasiswa TIIK berlangsung, yaitu dari tanggal 11 – 22 Januari 2016.



BAB 2

LANDASAN KEPUSTAKAAN

Bab ini akan menjelaskan tentang kajian pustaka dan dasar teori yang berhubungan dengan penelitian. Dasar teori yang digunakan untuk mendukung keputusan ini antara lain Uang Kuliah Tunggal (UKT), Sistem Pendukung Keputusan, *Weighted Product* (WP), dan *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).

2.1 Kajian Pustaka

Penulisan tentang UKT menggunakan metode *fuzzy* telah banyak dilakukan. Di sini ada dua penelitian yang membahas objek yang sama tetapi dengan sedikit metode yang berbeda. Referensi-referensi tersebut diharapkan tersebut mampu menjadi rujukan untuk membantu proses penulisan ini. Salah satu referensi yang menjadi rujukan penulisan ini adalah klasifikasi kategori bayar mahasiswa baru PTIIK dengan menggunakan metode *Fuzzy K-Nearest Neighbor* oleh Fitria R. Alfiana pada tahun 2014. Adapun tujuan penulisan ini ialah untuk mengkategorikan biaya masuk maba PTIIK berdasarkan jalur yang ada. Penulis menggunakan metode tersebut dikarenakan mampu memberi keputusan yang diinginkan dengan bentuk klasifikasi yang sudah terbagi menjadi kategori tertentu. Hasil klasifikasi itu sendiri didapatkan dari hasil perhitungan dan analisa data (Alfiana, 2014).

Perbedaan dengan penelitian berikutnya adalah metode yang digunakan, jadi kali ini penulis, Wiki Paku Sadewo (2015), menggunakan sistem pendukung keputusan dengan metode *Fuzzy AHP* untuk menentukan keringanan UKT mahasiswa PTIIK. Dalam penelitiannya, penulis memberikan bobot tertentu pada masing-masing kriteria untuk membuat matriks perbandingan berpasangan antar kriteria. Kemudian hasilnya akan dibandingkan dengan hasil dari pihak fakultas apakah sesuai dan berapa prosentase kesesuaiannya.

Selain objek UKT, terdapat pula sebuah penelitian yang menggunakan metode *Fuzzy TOPSIS* yaitu membahas tentang perencanaan strategi bisnis. Pada penelitian ini, terdapat beberapa langkah dalam penelitian ini, yang pertama adalah mengenali organisasi yang akan diteliti, kemudian mulai menganalisa lingkungan internal dan eksternal dengan berbagai macam jenis analisa seperti analisa SAP (*Strategic Advantage Profile*), analisa ETOP (*Environmental Threat and Opportunity Profile*), dan analisa SWOT. Lalu tahap terakhir adalah menentukan strategi terbaik dengan menggunakan *Fuzzy Quantitative Strategic Planning Matrix* (FQSPM) dari sejumlah alternatif strategi dimana kriterianya

ditentukan dengan metode *Fuzzy TOPSIS*. Hasil yang didapatkan berupa strategi terpilih yang akan menguntungkan bisnis organisasi tersebut (Wulandari, 2013).

Penelitian keempat adalah Pemodelan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan *Starting Line Up* Pemain dalam Cabang Olahraga Futsal dengan menggunakan Metode *Weighted Product* – TOPSIS (Neswara, 2015). Pada penelitian tersebut, terdapat 2 jenis objek yaitu pemain dan kiper yang masing-masing mempunyai kriteria berbeda. Metode *Weighted Product* digunakan untuk menentukan bobot dari kriteria-kriteria tersebut. Lalu untuk perhitungannya akan dilanjutkan dengan metode TOPSIS untuk menentukan perbandingan dalam penentuan keringanan UKT.

Keempat penelitian di atas dapat dibandingkan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.1 :

Tabel 2.1 Perbandingan Kajian Pustaka

No	Judul	Object (Input)	Metode (Proses)	Hasil
1.	Penerapan <i>Fuzzy K-Nearest Neighbor</i> Terhadap Klasifikasi Kategori Bayar Mahasiswa Baru Program Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya	- Nim - Jumlah gaji orangtua - Biaya Listrik - Biaya PDAM - Biaya telp rumah - Besar PBB - Biaya Pulsa - Jumlah Motor - Jumlah Mobil	<i>Fuzzy K-Nearest Neighbor</i>	Klasifikasi kategori uang kuliah yang ada di PTIIK UB
2.	Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Keringanan Uang Kuliah Tunggal (UKT) Menggunakan	- Penghasilan Orangtua - Pengeluaran Orangtua - Tagihan Listrik - Pajak Bumi	<i>Fuzzy - AHP</i>	Matriks perbandingan berpasangan antar kriteria untuk mendapatkan hasil keputusan keringanan UKT mahasiswa PTIIK UB

	Metode <i>Fuzzy-AHP</i>	dan Bangunan (PBB) - PDAM - Tagihan telepon - Pajak Kendaraan		
3.	Implementasi <i>Fuzzy TOPSIS</i> dalam Perencanaan Strategi Bisnis	- Peluang - Ancaman - Kekuatan - Kelemahan	<i>Fuzzy - TOPSIS</i>	Strategi terbaik yang akan diterapkan pada perusahaan/organisasi untuk peningkatan kualitas perusahaan tersebut.
4.	Pemodelan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan <i>Starting Line Up</i> Pemain dalam Cabang Olahraga Futsal dengan menggunakan Metode <i>Weight Product – TOPSIS</i>	Kriteria Pemain - <i>Passing</i> - <i>Control</i> - <i>Shooting</i> - <i>Positioning</i> - <i>Stamina</i> - <i>Teamwork</i> - <i>Dribbling</i> - <i>Finishing</i> - <i>Heading</i> - <i>Concentration</i> Kriteria Kiper - <i>Acceleration</i> - <i>Balance</i> - <i>Concentration</i> - <i>Control</i>	WP - TOPSIS	Penentuan <i>Starting Line Up</i> cabang olahraga futsal.

		- <i>Influence</i> - <i>Jumping</i> - <i>Passing</i> - <i>Positioning</i> - <i>Teamwork</i> - <i>Technique</i>		
--	--	---	--	--

2.2 Uang Kuliah Tunggal (UKT)

Seperti halnya yang sudah dijelaskan pada latar belakang, Uang Kuliah Tunggal atau UKT merupakan kebijakan baru pemerintah, yaitu Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, Mohammad Nuh. Kebijakan ini muncul dengan ditetapkannya Permendikbud No 55 tahun 2013 pada 23 Mei 2013 tentang Biaya Kuliah Tunggal (BKT) dan Uang Kuliah Tunggal (UKT) pada Perguruan Tinggi Negeri (PTN) di lingkungan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud, 2013). Berikut adalah pasal-pasal dalam Permendikbud tersebut yang mengenai BKT dan UKT di lingkungan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan :

Pasal 1

- (1) Biaya kuliah tunggal merupakan keseluruhan biaya operasional mahasiswa per semester pada program studi di perguruan tinggi negeri.
- (2) Biaya kuliah tunggal digunakan sebagai dasar penetapan biaya yang dibebankan kepada mahasiswa masyarakat dan Pemerintah.
- (3) Uang kuliah tunggal merupakan sebagian biaya kuliah tunggal yang ditanggung setiap mahasiswa berdasarkan kemampuan ekonominya.
- (4) Uang kuliah tunggal sebagaimana dimaksud pada ayat (3) ditetapkan berdasarkan biaya kuliah tunggal dikurangi biaya yang ditanggung oleh Pemerintah.

Pasal 2

Uang kuliah tunggal sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 ayat (2) terdiri atas beberapa kelompok yang ditentukan berdasarkan kelompok kemampuan ekonomi masyarakat.

Pasal 3

Biaya kuliah tunggal dan uang kuliah tunggal sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 dan Pasal 2 tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dengan Peraturan Menteri ini.

Pasal 4

(1) Uang kuliah tunggal kelompok I sebagaimana dimaksud dalam Lampiran diterapkan paling sedikit 5 (lima) persen dari jumlah mahasiswa yang diterima di setiap perguruan tinggi negeri.

(2) Uang kuliah tunggal kelompok II sebagaimana dimaksud dalam Lampiran diterapkan paling sedikit 5 (lima) persen dari jumlah mahasiswa yang diterima di setiap perguruan tinggi negeri.

Pasal 5

Perguruan tinggi negeri tidak boleh memungut uang pangkal dan pungutan lain selain uang kuliah tunggal dari mahasiswa baru program Sarjana (S1) dan program diploma mulai tahun akademik 2013 – 2014.

Pasal 6

Perguruan tinggi negeri dapat memungut di luar ketentuan uang kuliah tunggal dari mahasiswa baru program Sarjana (S1) dan program diploma nonreguler paling banyak 20 (dua puluh) persen dari jumlah mahasiswa baru mulai tahun akademik 2013 – 2014.

Pasal 7

Biaya kuliah tunggal dan uang kuliah tunggal sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 berlaku mulai tahun akademik 2013 – 2014.

Pasal 8

Peraturan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan. Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Menteri ini dengan penempatannya ke dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Pada Permendikbud di atas, terdapat beberapa pernyataan yang jika disimpulkan adalah UKT merupakan sebagian biaya kuliah tunggal yang ditanggung mahasiswa dan disesuaikan dengan kemampuan ekonomi. UKT pun sudah dibagi menjadi beberapa golongan untuk menyesuaikan dengan kondisi mahasiswa serta ditentukan jumlah penerima tiap golongan dengan prosentase masing-masing. Akan tetapi faktanya masih saja ada yang melenceng dari penetapan UKT tersebut setiap tahunnya.

2.2.1 UKT FILKOM

Sesuai dengan Permendikbud yang sudah ada, UKT dibagi menjadi lima golongan yang masing-masing fakultas dan universitas, berbeda-beda jumlah nominalnya. UKT di FILKOM merupakan UKT tertinggi kedua setelah Fakultas Kedokteran. Kriteria atau parameter yang digunakan untuk menentukan UKT dari seorang mahasiswa adalah penghasilan orang tua, rekening listrik, rekening telepon dan rekening Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), tagihan Pajak Bumi dan Bangunan (PBB), tagihan Pajak Kendaraan Bermotor/Bermobil (PKB), serta beberapa aspek pendukung seperti foto rumah, foto kamar kos, tanggungan keluarga (pengeluaran per bulan), kekayaan orangtua, dan kondisi kesehatan keluarga. Dari semua kriteria tersebutlah UKT setiap mahasiswa ditetapkan.

Tabel 2.2 berisi golongan UKT untuk FILKOM yang pertama kali ditetapkan pada tahun 2013:

Tabel 2.2 UKT FILKOM Tahun 2013

PROGRAM STUDI	UKT PER SEMESTER				
	Kategori I	Kategori II	Kategori III	Kategori IV	Kategori V
Teknik Informatika	9.500.000	8.500.000	7.500.000	6.500.000	0
Sistem Komputer	9.500.000	8.500.000	7.500.000	6.500.000	0
Sistem Informasi	9.500.000	8.500.000	7.500.000	6.500.000	0

Sumber : [<http://akademik.ub.ac.id/wp-content/uploads/2013/03/Uang-Kuliah-Tunggal-2013-Jalur-Nasional.pdf>]

Nominal pada golongan V sebenarnya adalah Rp 1.000.000 akan tetapi hanya diperuntukkan bagi mahasiswa yang kemampuan ekonominya setara dengan mahasiswa Bidik Misi. Jumlah penerima golongan tersebut adalah 5%. Dari kategori V ke kategori IV, sudah menunjukkan bahwa rentang nominalnya cukuplah jauh. Seharusnya ada nominal tengah di antara range yang tinggi tersebut supaya bisa sesuai dengan prosentase yang sudah diberikan oleh DIKTI.

Setelah melalui revisi untuk nominal tengah UKT tersebut, maka Rektor Universitas Brawijaya pun mengeluarkan surat keputusan baru terkait UKT Universitas Brawijaya tahun 2014. Dan didapatkan nominal tengah yaitu Rp 4.500.000,00 di antara golongan II dan IV. Nominal UKT FILKOM pada tahun 2014 berlaku juga di tahun 2015, sehingga tidak ada perubahan jumlah nominal lagi

pada setiap golongan. Berikut rincian UKT pada tahun 2014 dan 2015 seperti pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Uang Kuliah Tunggal FILKOM 2014 & 2015

PROGRAM STUDI	Uang Kuliah Tunggal					
	I	II	III	IV	V	VI
Teknik Informatika	500.000	1.000.000	4.500.000	7.500.000	8.500.000	9.500.000
Teknik Komputer	500.000	1.000.000	4.500.000	7.500.000	8.500.000	9.500.000
Sistem Informasi	500.000	1.000.000	4.500.000	7.500.000	8.500.000	9.500.000

Sumber : [<http://selma.ub.ac.id/wp-content/uploads/2014/07/Tarif-Uang-Kuliah-Tunggal-2014-Revisi.pdf>]

2.2.2 Permohonan pengajuan keringanan UKT di FILKOM

Permohonan pengajuan keringanan UKT di FILKOM Universitas Brawijaya, pihak fakultas memberikan wewenang kepada Badan Eksekutif Mahasiswa TIIK (Kementerian Advokesma) untuk memfasilitasi mahasiswa yang membutuhkan. Mahasiswa bisa datang langsung ke BEM dengan orangtua/wali dan membawa berkas berisi syarat-syarat yang sudah diberitahukan sebelumnya. Syarat-syaratnya antara lain, slip penghasilan orang tua, rekening listrik, rekening telepon dan rekening Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), tagihan Pajak Bumi dan Bangunan (PBB), tagihan Pajak Kendaraan Bermotor/Bermobil (PKB), serta beberapa aspek pendukung seperti foto rumah, foto kamar kos, tanggungan keluarga (pengeluaran per bulan), kekayaan orangtua, dan kondisi kesehatan keluarga. Lalu akan ada sesi sharing dan tanya jawab antara pihak Advokesma BEM TIIK dengan orangtua/wali dari mahasiswa tersebut. Kemudian hasil dari komunikasi tersebut akan disampaikan kepada pihak fakultas (Wakil Ketua II Bidang Administrasi dan Keuangan) FILKOM beserta pengumpulan berkasnya. Nantinya pihak fakultaslah yang akan memutuskan mahasiswa mana yang berhak mendapat keringanan UKT.

2.3 Sistem Pendukung Keputusan

Sub bab 2.3 ini akan menjelaskan tentang pengertian sistem pendukung keputusan, sejarah, karakteristik dan kemampuan DSS, komponen apa saja yang ada di dalamnya, bagaimana tahap-tahapnya, dan kelebihan serta kekurangan dari sistem pendukung keputusan.

2.3.1 Pengertian

Menurut Efraim, sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem yang berguna dalam kondisi keputusan yang “kurang terstruktur/semi terstruktur” untuk membantu pembuat keputusan. Sistem pendukung keputusan atau yang biasa disebut *Decision Support System* (DDS) juga dikenal sebagai sekumpulan model dari prosedur untuk proses data dan justifikasi dalam pengambilan keputusan yang dilakukan oleh manager. Hal ini dinyatakan oleh Gorry dan Scott-Morton's, keduanya merupakan profesor MIT. Sedangkan Sprague dan Carlson beranggapan bahwa sistem pendukung keputusan mempunyai komponen utama berupa data dan model analisis. Kemudian dibentuk pada sistem dengan basis computer yang bertujuan mempermudah pemecahan masalah yang rumit dengan kalkulasi manual dan simulasi yang interaktif sehingga dapat membantu para pengambil keputusan (Universitas Brawijaya, 2013).

2.3.2 Sejarah

Pada tahun 1950 suatu perguruan tinggi yaitu *Carnegie Institute of Technology* mengembangkan tentang Teori Pengambilan Keputusan Organisasi. Kemudian *Massachusetts Institute of Technology* mulai mengimplementasikan DSS pada bentuk sistem computer interaktif di tahun 1960.

Mulai banyak yang menjadikan konsep DSS menjadi area riset sekitar tahun 1970. Lalu tahun 1980 dikembangkan *executive information systems* (EIS), *group decision support systems* (GDSS), dan *organizational decision support systems* (ODSS) untuk single user berbasis model. Dari tahun ke tahun selalu ada perkembangan untuk DSS ini. Pada tahun 1990 data *warehousing* dan *on-line analytical processing* (OLAP) juga dikembangkan. Perkembangan terakhir pada tahun 2000 yaitu berupa aplikasi analitik berbasis web (Universitas Brawijaya, 2013).

2.3.3 Karakteristik dan Kemampuan DSS

Menurut Subakti (2002), karakteristik dan kemampuan DSS adalah sebagai berikut :

1. Pertimbangan manusia dan informasi terkomputerisasi dipadukan pada DSS sebagai dukungan dalam mengambil keputusan pada situasi semi terstruktur dan tak terstruktur.
2. Tersedia dukungan untuk berbagai macam level mulai dari pimpinan sampai manajer lapangan.

3. Individu dan grup juga mendapatkan dukungan dalam pengambilan keputusan.
4. Dukungan juga disediakan pula oleh DSS untuk keputusan yang saling berurutan atau berkaitan.
5. Fase proses pengambilan keputusan juga didukung oleh DSS.
6. Diantara DSS dan atribut pengambil keputusan individu terdapat kesesuaian, DSS mendukung juga pengambilan keputusan dengan style berbeda.
7. DSS mampu mengikuti perkembangan jaman supaya selalu bisa mengatasi perubahan ini. User dapat mengubah-ubah elemen dasar karena DSS bersifat fleksibel sehingga bisa menghasilkan analisis yang tepat waktu.
8. DSS harus *user-friendly* supaya penggunaannya mudah dan dapat diimplikasikan pada mode yang interaktif.
9. DSS mencoba lebih meningkatkan efektivitas daripada efisiensi dari pengambilan keputusan.
10. Kontrol menyeluruh dimiliki pengambil keputusan untuk menyelesaikan masalah dalam semua tahap. DSS tidak akan menggantikan pengambilan keputusan.
11. DSS berkembang dengan mengikuti kebutuhan baru dan menyempurnakan sistem sehingga DSS akan meningkat secara berkelanjutan.
12. Sistem sederhana dapat dibangun sendiri oleh user, untuk sistem yang jauh lebih besar, user dapat melibatkan organisasinya.
13. DSS mengikuti standar atau keinginan dari user untuk pengambilan keputusan sehingga dapat memberikan pandangan baru.
14. DSS bisa memberikan solusi efektif dan efisien pada masalah yang rumit karena dilengkapi dengan komponen knowledge.

2.3.4 Komponen DSS

Subakti (2002) menyebutkan bahwa DSS mempunyai beberapa komponen untuk membangun sistemnya, antara lain:

- a. *Data Management*, berisi data-data relevan termasuk juga dalam database yang dikelola oleh software DBMS (*Database Management System*).

- b. *Model Management*, model yang terlibat adalah model-model bersifat kuantitatif seperti finansial, statistical, dan berbagai model lainnya sehingga sistem dapat mempunyai kemampuan analitis.
- c. *Communication*, tersedia antarmuka antara sistem dengan user sehingga dapat terjalin komunikasi yaitu user mampu memberi perintah pada DSS.
- d. *Knowledge Management*, merupakan subsistem optional sehingga bisa menjadi komponen yang berdiri sendiri.

2.3.5 Tahap-tahap DSS

Proses pengambilan keputusan menurut Simon ada empat tahap yaitu inteligensi, desain, pemilihan, dan implementasi (Pratama, 2016).

1. Inteligensi,

Pada tahapan ini menekankan identifikasi situasi (peluang masalah) misal dengan pemindaian lingkungan secara terus menerus. Langkah-langkah dalam inteligensi yaitu, identifikasi, klasifikasi, dan kepemilikan masalah.

2. Desain,

Tahapan dalam desain adalah memilih prinsip, mengembangkan alternative, dan mengukur hasil akhir. Jadi pada desain ini lebih pengembangan dan analisis tindakan yang akan dilakukan.

3. Pemilihan,

Dimana dibutuhkan sebuah komitmen dan sikap yang kritis dalam pengambilan sebuah keputusan yang nyata untuk mengikuti suatu tindakan.

4. Implementasi,

Solusi dari sebuah masalah yang mengenalkan suatu perubahan. Proses implementasi cukup panjang karena melibatkan batasan yang tidak jelas.

2.3.6 Kelebihan dan Kekurangan

Menurut Turban (1995), DSS mempunyai masing-masing kelebihan dan kekurangan bagi penggunaanya (Pujiyanto, 2013).

1. Kelebihan sistem pendukung keputusan :

- Kemampuan pengambil keputusan menjadi lebih luas dalam pengambilan keputusan saat memproses data.

- Hanya butuh waktu singkat untuk memecahkan masalah meskipun masalah yang cukup kompleks.
- Hasil terjangkau dengan solusi yang cepat.
- Dalam pengambilan keputusan terdapat berbagai alternatif, sekalipun DSS tidak dapat memecahkan masalah, setidaknya bisa dijadikan stimulant dalam proses mencari keputusan.
- Meyakinkan pengambil keputusan dalam bertindak.
- Organisasi mendapatkan keuntungan yang kompetitif karena DSS menghemat biaya, waktu, dan tenaga.

2. Kekurangan sistem pendukung keputusan :

- Model dalam sistem tidak semuanya yang mencerminkan kebenaran karena ada beberapa model/bakat manusia yang tidak dapat digambarkan.
- Pengetahuan dan model dasar yang diberikan DSS terbatas.
- Perangkat lunak yang digunakan user juga mempengaruhi proses DSS.
- Sistem bisa tetap mengikuti perkembangan dengan melakukan perubahan secara berkelanjutan.
- DSS bukan pengambil alih keputusan, melainkan mendukung/membantu untuk mengambil keputusan.

2.4 Metode *Weight Product* (WP)

Weighted Product adalah metode dengan menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, rating dari setiap atribut harus dipangkatkan dulu dengan bobot masing-masing atribut tersebut (Manik, 2013).

Preferensi untuk alternatif A_i ditunjukkan dalam persamaan (2-1) sampai dengan (2-3) berikut (Neswara, 2015) :

$$W_{j'} = \frac{w_{j'}}{\sum_{j=1}^n w_j} \quad (2-1)$$

Dengan $i = 1, 2, \dots, m$; dimana $\sum W_j = 1$.

W_j adalah pangkat bernilai positif untuk atribut yang berpengaruh dan bernilai negatif untuk atribut yang tidak berpengaruh

$$S_i = \prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j} \quad (2-2)$$

Preferensi relatif dari setiap alternatif, diberikan sebagai :

$$Vi = \frac{\prod_{j=1}^n X_{ij}^{W_j}}{\prod_{j=1}^n (X_j)^{W_j}} \quad (2-3)$$

dengan $i = 1, 2, 3, \dots$

Keterangan :

S : Nilai preferensi setiap alternatif

X : Nilai kriteria

W : Nilai bobot kriteria

i : Alternatif

j : Kriteria

n : Banyaknya kriteria

2.5 Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

TOPSIS adalah metode MCDM terkenal, yang dikembangkan oleh Hwang dan Yoon pada tahun 1981. Ini membantu pengambil keputusan untuk menentukan peringkat satu set alternatif dievaluasi koleksi kriteria yang saling bertentangan dan non-sepadan (Hadhami, 2015). Prinsip dasar TOPSIS menurut Ertugrul dan Karakasoglu yakni mengasumsikan bahwa alternatif yang dipilih harus secara simultan memiliki jarak terpendek dari solusi positif-ideal, dan juga jarak terjauh dari solusi negatif-ideal (Pestana, 2015). TOPSIS memungkinkan untuk :

- 1) Mengevaluasi penawaran negosiasi
- 2) Membangun peringkat solusi kompromi
- 3) Membangun, mengevaluasi dan membandingkan ukuran konsesi potensial
- 4) Juga dapat membantu meningkatkan kompromi yang dicapai oleh negosiator sendiri dengan mencari solusi optimal Pareto dan dominan (Ewa, 2015).

Berdasarkan index properti dan data yang terkumpul tentang alternatives, methode TOPSIS memilih grup dari indikator terbaik dan data sebagai solusi ideal secara visual. TOPSIS tradisional secara normal bertujuan untuk dipakai sebagai metode subjek untuk desain semua indikator evaluasi dan menentukan bobot fungsi, seperti AHP.

Selain itu, kondisi yang dibutuhkan untuk menggunakan metode TOPSIS adalah semua fungsi utiliti harus meningkat atau menurun secara monoton. Melalui penentuan nilai positif dan negatif, nilai positif dan negatif tersebut

diperkenalkan ke model evaluasi untuk menentukan dengan jelas urutan relatif berdasarkan kepentingannya dan subordinasi dari target (Xiaohui, 2015).

Berikut adalah step-step dalam metode TOPSIS.

- Step 1 : Mengembangkan matriks evaluasi yang terdiri dari m alternative dan n kriteria, dengan persimpangan setiap alternative dan kriteria sebagai x_{ij} dan memperoleh matriks $(x_{ij})_{m \times n}$.
- Step 2 : Normalisasi matriks $(x_{ij})_{m \times n}$ untuk diatur dalam matriks $R^* = (r_{ij})$ yang ada pada Persamaan (1).

$$r_{ij} = x_{ij} / \sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}, i = 1, 2, \dots, m \text{ dan } j = 1, 2, \dots, n \quad (2-4)$$

Keterangan:

R = matriks yang dinormalisasi

- Step 3 : Menghitung normalisasi keputusan matriks untuk penilaian efisiensi seperti dalam Persamaan (2).

$$W = (w_{ij})_{m \times n} = (w_j f_{ij})_{m \times n} \quad (2-5)$$

Keterangan:

W = bobot

- Step 4 : Menentukan alternatif terburuk (ideal negative Unit assessment) A_a dan alternatif terbaik (ideal positif Unit assessment) A_b dengan menggunakan Pers. (3) dan (4).

$$A_a = \{\min(w_{ij} | i = 1, 2, \dots, m | j \in J_+, \max(w_{ij} | i = 1, 2, \dots, m) | j \in J_-)\} \\ = \{\alpha_{aj} | j = 1, 2, \dots, n\} \quad (2-6)$$

$$A_b = \{\min(w_{ij} | i = 1, 2, \dots, m | j \in J_+, \max(w_{ij} | i = 1, 2, \dots, m) | j \in J_-)\} \\ = \{\alpha_{bj} | j = 1, 2, \dots, n\} \quad (2-7)$$

Keterangan:

A_a = Alternatif terbaik

A_b = Alternatif terburuk

- Step 5 : Hitung jarak antara d_{ia} dengan sasaran alternative i , dan kondisi terburuk A_a oleh Persamaan (5).

$$d_{ia} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (w_{ij} - \alpha_{aj})^2}, i = 1, 2, \dots, m \quad (2-8)$$

Dan hitung jarak antara d_{ib} dengan sasaran alternative i , dan kondisi terbaik A_b oleh Persamaan (6).

$$d_{ib} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (w_{ij} - \alpha_{bj})^2}, i = 1, 2, \dots, m \quad (2-9)$$

- Step 6 : Menghitung kesamaan alternatif untuk kondisi terburuk (kondisi terbaik tidak efisien), masing-masing:

$$S_i = d_{ia} / (d_{ia} + d_{ib}) \quad (2-10)$$

Dimana $0 \leq S_i \leq 1, i = 1, 2, \dots, m$

- Step 7 : Peringkat alternatif sesuai dengan S_i , di mana lebih tinggi nilai S_i menunjukkan solusi yang lebih baik sehubungan dengan efisiensi yang lebih tinggi tingkatannya dalam lingkup 29 penerbangan Afrika, yang memungkinkan penilaian berikutnya dari dampak variabel kontekstual (Pestana, 2015).

2.6 Pengujian Akurasi

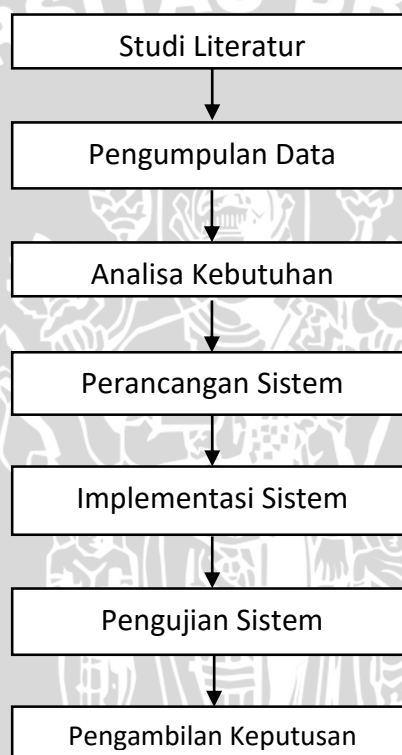
Definisi pengujian akurasi adalah kedekatan hasil pengujian terhadap hasil yang sebenarnya di lapangan. Pengujian akurasi berguna untuk mengetahui kemampuan sistem dalam membuat keputusan. Akurasi dilakukan dengan menghitung jumlah data uji yang benar dibagi dengan total data uji. Tingkat akurasi ini dapat diperoleh dengan perhitungan pada persamaan (2-11).

$$\text{Tingkat Akurasi} = \frac{\sum \text{data uji benar}}{\sum \text{total data uji}} \dots\dots\dots (2-11)$$



BAB 3 METODOLOGI

Bab metodologi ini akan membahas tentang metode yang digunakan dalam penetapan keringanan UKT yaitu metode WP - TOPSIS. Metodologi penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini melalui beberapa tahapan yaitu studi literatur, pengumpulan data, analisa dan perancangan, implementasi sistem, uji coba sistem, dan kesimpulan. Tahapan-tahapan dalam penelitian tersebut dapat diilustrasikan dengan blok metode penelitian seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Blok Metodologi Peneletian

Tahapan ini mempelajari literatur dari beberapa bidang ilmu yang berhubungan dengan penelitian sistem pendukung keputusan penetapan keringanan UKT mahasiswa FILKOM UB, di antaranya:

- Sistem Pendukung Keputusan
- Metode *Weighted Product* (WP)
- Metode *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*(TOPSIS)

- Metode MCDM (*Multi Criteria Decision Making*)
- Rekayasa Perangkat Lunak
- DBMS MySQL
- Pengujian Sistem
- Akurasi Hasil

Literatur tersebut didapat dari buku, jurnal, penelitian sebelumnya, wawancara dengan pihak Badan Eksekutif Mahasiswa TIIK UB, dan dokumentasi proyek.

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data diambil dari Kementerian Advokesma – Badan Eksekutif Mahasiswa TIIK UB. Pengumpulan data dilakukan dengan melalui wawancara pihak terkait untuk mendapatkan bobot dari masing-masing kriteria. Data-data tersebut akan digunakan untuk menghitung tingkat akurasi sistem yang akan dibangun.

3.3 Analisa Kebutuhan

Analisa Kebutuhan diperlukan untuk menentukan apa saja yang dibutuhkan untuk membangun sebuah sistem. Berikut adalah kebutuhan untuk sistem pendukung keputusan penetapan keringanan UKT mahasiswa FILKOM UB:

1. Kebutuhan Hardware, meliputi:

- PC dengan Processor Intel® Core™ i3-2330M CPU @ 2.20GHz
- Memory RAM 2.00 GB

2. Kebutuhan Software, meliputi:

- Sistem operasi Windows 10 Pro 64-bit
- XAMPP Server Version 3.1.0.
- Sublime Text 3
- HTML 5
- PHP 5.6.14
- Microsoft Office Visio 2003

3. Data yang dibutuhkan, meliputi:

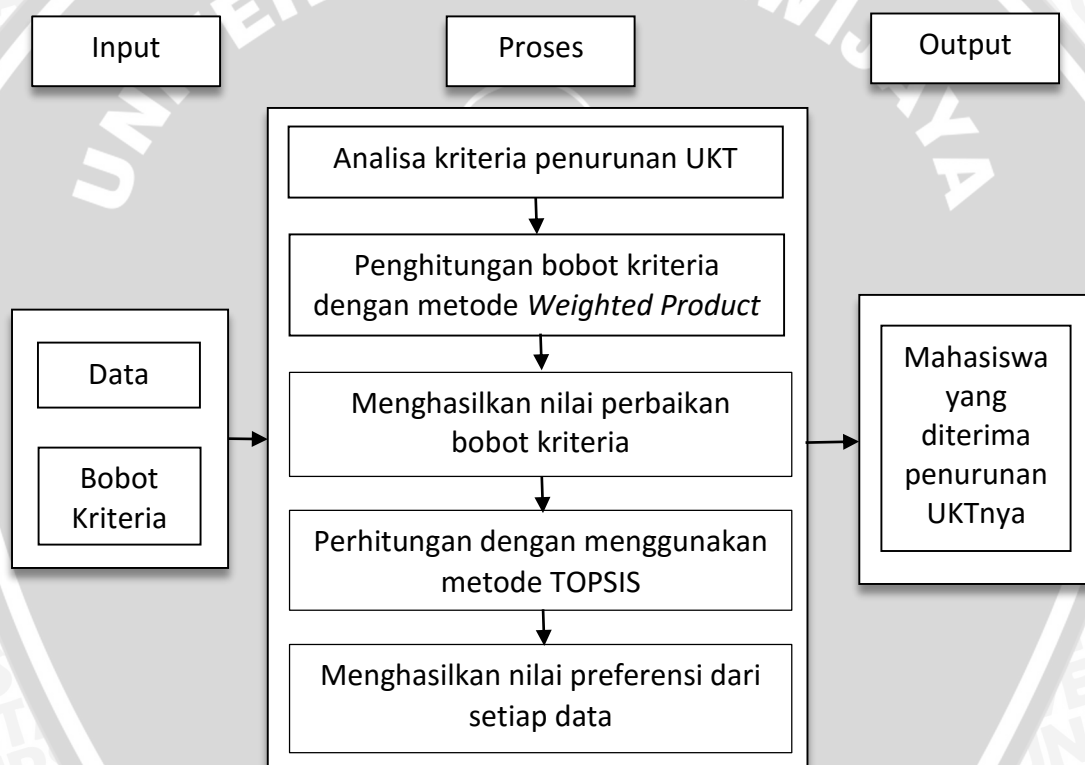
- Data permohonan keringanan UKT mahasiswa PTIIK UB 2015

3.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dibuat untuk rancangan langkah kerja dari sistem secara menyeluruh, lebih baik dari segi model maupun dari segi arsitektur untuk mempermudah implementasi dan pengujiannya. Langkah kerja dalam sistem disesuaikan dengan arsitektur sistem pendukung keputusan.

3.4.1 Model Perancangan Sistem

Model perancangan sistem menjelaskan mengenai cara kerja sistem secara terstruktur mulai dari input yang dimasukkan, kemudian proses, hingga mendapatkan output yang diinginkan. Diagram model perancangan sistem dapat dilihat pada Gambar 3.2:



Gambar 3. 2 Model Perancangan

Pada gambar 3.2 terdiri dari tiga proses utama , yaitu

1. Input

Input pada sistem pendukung keputusan ini adalah data-data dan bobot kriteria yang telah didapatkan dari hasil wawancara kepada pihak terkait. Untuk kriterianya yaitu slip gaji kedua orangtua, rekening listrik, rekening air, rekening telpon, pajak kendaraan bermotor, pajak bumi bangunan, bukti tanggungan orangtua (pengeluaran perbulan), dan hutang orangtua (bila

ada. Kriteria-kriteria tersebut sebagai parameter untuk menentukan keringanan UKT.

2. Proses

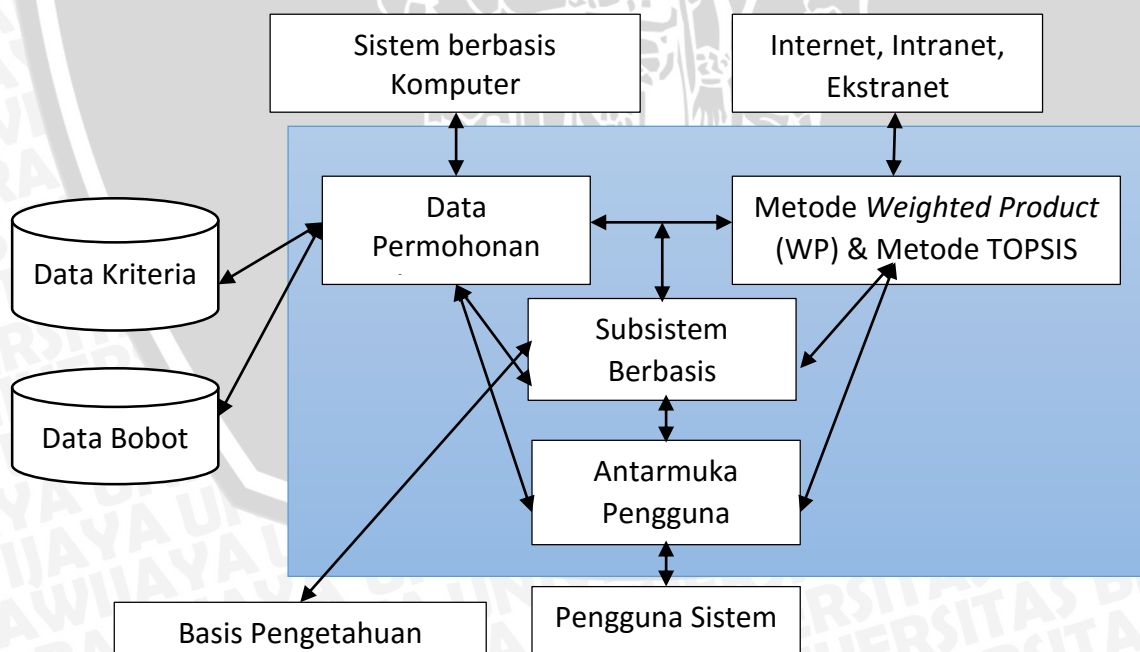
Proses perhitungan pada penelitian ini menggabungkan dua metode yaitu metode WP dan metode TOPSIS. Langkah-langkahnya sebagai berikut :

- Menganalisis kriteria-kriteria apa saja yang memenuhi untuk digunakan dalam proses penetapan keringanan UKT.
- Penghitungan bobot kriteria dengan metode *Weighted Product* (WP) untuk menentukan kriteria yang lebih prioritas.
- Dari perhitungan tersebut maka munculah nilai perbaikan dari bobot kriteria.
- Kemudian hasil dari perhitungan dengan metode WP dilanjutkan ke perhitungan dengan metode TOPSIS.
- Perhitungan metode WP – TOPSIS menghasilkan nilai preferensi dari setiap data.

3. Output

Keputusan sistem pendukung keputusan akan diambil berdasarkan nilai preferensi yang paling kuat dan merupakan peringkat pertama. Sistem pendukung keputusan ini menghasilkan nama-nama yang direkomendasikan mendapat keringanan UKT.

3.4.2 Arsitektur Sistem Pendukung Keputusan



Gambar 3.3 Arsitektur Penetapan Keringanan UKT Mahasiswa PTIIK UB 2015

Sumber: [Pratama, 2015]

Gambar 3.3 menjelaskan arsitektur sistem pendukung keputusan yang mewakili beberapa komponen sistem pendukung keputusan. Proses pembentukan alternatif yang sesuai dengan kriteria dibentuk pada basis pengetahuan organisasional yang kemudian dijelaskan pada subsistem basis pengetahuan. Pada sub sistem basis pengetahuan disebutkan bahwa basis pengetahuan yang digunakan adalah metode *Weighted Product* dan TOPSIS. Data eksternal berfungsi untuk pengolahan data permohonan keringanan UKT. Terakhir adalah antarmuka pengguna yang berfungsi sebagai jembatan antara sistem dengan pengguna.

3.5 Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah fase membangun sistem yang mengacu pada perancangan sistem pendukung keputusan dan menerapkan hal yang telah didapatkan dalam proses studi literatur. Fase-fase yang ada dalam implementasi antara lain:

- Implementasi tampilan (user interface), menggunakan Sublime Text.
- Implementasi algoritma dari metode *Weighted Product* - TOPSIS untuk perhitungan bobot kriteria menggunakan bahasa pemrograman php.
- Implementasi menghasilkan data mahasiswa PTIIK UB 2015 yang layak mendapat keringanan UKT.

3.6 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi yang sudah dibuat dapat berjalan sesuai target. Tujuan dari pengujian antara lain supaya dalam penggunaan sistem ini pengguna tidak menemui error atau bug. Pengujian yang dimaksud adalah:

1. Pengujian fungsionalitas, yaitu pengujian dengan menggunakan *blackbox* untuk mengetahui kesesuaian antara hasil pengujian akurasi sistem pendukung keputusan yang terdapat pada perancangan dan implementasi.
2. Pengujian akurasi data hasil output sistem pendukung keputusan, yakni membandingkan hasil output sistem dengan hasil output manual dari sumber fakultas FILKOM UB.

3.7 Kesimpulan

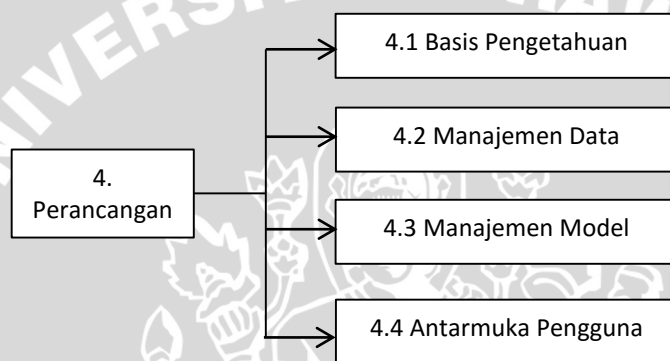
Kesimpulan didapatkan setelah semua tahapan perancangan, implementasi dan pengujian metode yang telah diterapkan. Kesimpulan diambil

dari hasil pengujian dan analisis metode. Tahap akhir dari penulisan ini adalah saran yang dimaksudkan untuk dapat membantu perbaikan bila ada kekurangan pada sistem yang telah dibuat. Sehingga nantinya akan bisa dijadikan pertimbangan untuk perkembangan selanjutnya.



BAB 4 PERANCANGAN

Bab ini membahas mengenai perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penetapan Penurunan Uang Kuliah Tunggal (UKT) Menggunakan Metode WP - TOPSIS. Perancangan sistem ini dibangun bertujuan untuk merancang kinerja sistem secara keseluruhan. Tahap perancangan yang diperlukan terbagi menjadi empat tahapan, yaitu perancangan basis pengetahuan, perancangan manajemen data, perancangan manajemen model dan perancangan antarmuka pengguna. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam pohon perancangan seperti yang terlihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Pohon Perancangan SPK Penetapan UKT

4.1 Perancangan Basis Pengetahuan

Perancangan basis pengetahuan bertujuan mendukung perancangan lainnya untuk memberikan sejumlah pengetahuan dan proses intelegensi dalam pengambilan keputusan. Dalam tahapan ini dibutuhkan pengetahuan dari seorang ahli untuk menentukan bobot kriteria yang dibutuhkan oleh sistem dalam penilaian. Nilai dari bobot kriteria tersebut akan diproses dengan metode *Weighted Product* sehingga didapatkan nilai perbaikan bobot. Kemudian untuk proses pengambilan keputusan penentuan keringanan UKT digunakan metode TOPSIS. Kriteria dan bobot kriteria, beserta data mahasiswa yang mengajukan keringanan UKT ini didapat dari hasil wawancara Wakil Ketua II Bidang Administrasi dan Keuangan Fakultas dan pihak Advokesma BEM TIIK yang pada saat itu menjabat.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut terdapat delapan kriteria dalam proses keringanan UKT. Kriteria tersebut antara lain penghasilan orangtua, tagihan rekening listrik, rekening air, rekening telpon, pajak Bumi Bangunan, pajak kendaraan, pengeluaran keluarga perbulan, dan hutang keluarga. Masing-

masing kriteria mempunyai nilai bobot berbeda. Data mahasiswa pengajuan keringanan UKT dapat dilihat pada lampiran 1.

4.1.1 Himpunan Bahasa Variabel

Himpunan Bahasa Variabel pada sistem pendukung keputusan ini terdiri dari:

C1 = Gaji Orang Tua

C2 = Tagihan Listrik

C3 = Tagihan Air

C4 = Tagihan Telepon

C5 = Tagihan PBB

C6 = Tagihan Pajak Kendaraan

C7 = Pegeluaran

C8 = Hutang

4.1.2 Menentukan Nilai Keputusan

Menentukan nilai keputusan dalam metode TOPSIS adalah dengan membuat tabel keputusan dan tabel nilai keputusan. Tabel keputusan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Tabel Keputusan

Kategori	Nilai	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Sangat Kurang	1	<1 jt	<100 rb	<10 rb	<10 rb	<100 rb	<100 rb	<1 jt	<1 jt
Kurang	2	$1 \text{ jt} \leq x < 4 \text{ jt}$	$100 \text{ rb} \leq x < 200 \text{ rb}$	$10 \text{ rb} \leq x < 40 \text{ rb}$	$10 \text{ rb} \leq x < 40 \text{ rb}$	$100 \text{ rb} \leq x < 200 \text{ rb}$	$100 \text{ rb} \leq x < 500 \text{ rb}$	$1 \text{ jt} \leq x < 5 \text{ jt}$	$1 \text{ jt} \leq x < 10 \text{ jt}$
Cukup	3	$4 \text{ jt} \leq x < 7 \text{ jt}$	$200 \text{ rb} \leq x < 300 \text{ rb}$	$40 \text{ rb} \leq x < 70 \text{ rb}$	$40 \text{ rb} \leq x < 70 \text{ rb}$	$200 \text{ rb} \leq x < 300 \text{ rb}$	$500 \text{ rb} \leq x < 1.25 \text{ jt}$	$5 \text{ jt} \leq x < 9 \text{ jt}$	$10 \text{ jt} \leq x < 20 \text{ jt}$
Lebih	4	$7 \text{ jt} \leq x < 10 \text{ jt}$	$300 \text{ rb} \leq x < 400 \text{ rb}$	$70 \text{ rb} \leq x < 100 \text{ rb}$	$70 \text{ rb} \leq x < 100 \text{ rb}$	$300 \text{ rb} \leq x < 400 \text{ rb}$	$1.25 \text{ jt} \leq x < 2 \text{ jt}$	$9 \text{ jt} \leq x < 13 \text{ jt}$	$20 \text{ jt} \leq x < 30 \text{ jt}$
Sangat Lebih	5	$\geq 10 \text{ jt}$	$\geq 400 \text{ rb}$	$\geq 100 \text{ rb}$	$\geq 100 \text{ rb}$	$\geq 400 \text{ rb}$	$\geq 2 \text{ jt}$	$\geq 13 \text{ jt}$	$\geq 30 \text{ jt}$

Lalu untuk nilai keputusan dari data-data mahasiswa ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Nilai Keputusan

Data	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
M1	3	4	1	1	1	2	3	1
M2	2	1	1	1	1	2	2	2
M3	3	5	1	5	1	5	3	1
M4	2	1	1	2	2	4	2	2
M5	3	2	5	1	1	1	3	2
M6	2	1	1	1	1	3	2	2
M7	3	2	5	1	1	2	3	5
M8	2	4	3	1	2	4	2	5
M9	2	2	2	5	2	1	3	1
M10	2	2	2	1	1	2	2	5
M11	4	2	4	3	2	4	3	1
M12	5	5	5	1	1	2	3	1
M13	3	3	5	5	2	5	3	1
M14	5	5	1	3	2	5	4	1
M15	5	1	5	1	1	5	5	1
M16	3	2	5	1	2	2	3	1
M17	5	5	5	5	2	5	5	1
M18	3	1	2	3	2	1	2	1
M19	5	5	1	5	5	5	5	1
M20	3	2	2	1	2	5	2	1

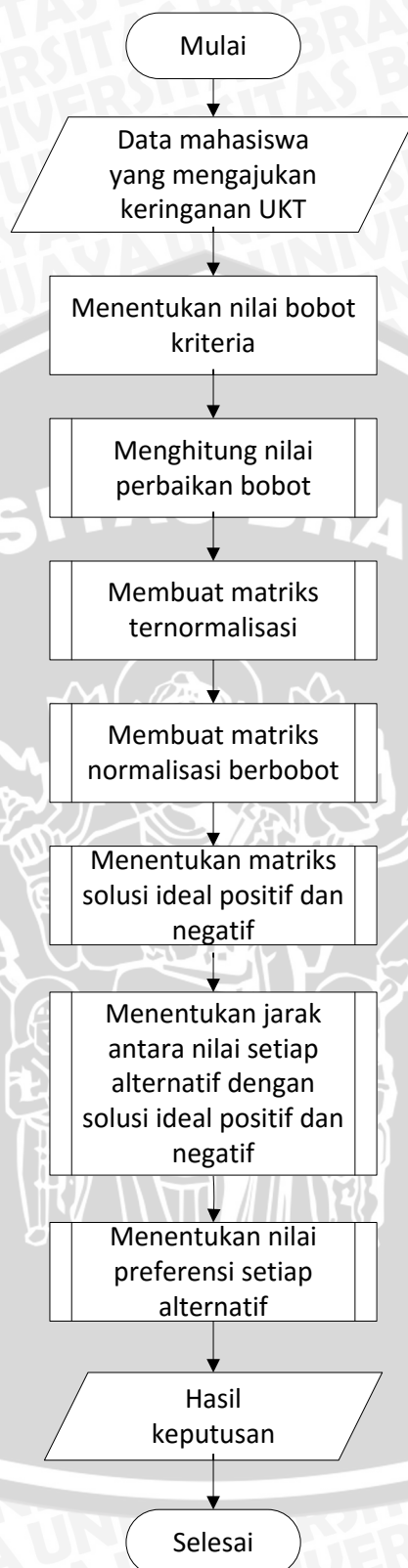
4.2 Perancangan Manajemen Data

Perancangan manajemen data di sini berbeda dengan perancangan pada umumnya. Pemodelan yang digunakan tidak menggunakan database, dikarenakan sistem dibangun untuk membaca satu kali data yang diupload saat sistem berjalan. Setelah selesai menggunakan sistem tersebut, maka sistem akan kosong seperti sedia kala. Hal tersebut dimaksudkan agar data yang sifatnya rahasia ini bisa tetap terjaga keamanannya.

4.3 Perancangan Manajemen Model

Di dalam perancangan manajemen model terdapat proses perhitungan data dengan menggunakan metode WP-TOPSIS. Seperti yang sudah dijelaskan pada perancangan basis pengetahuan sebelumnya, metode WP di sini digunakan untuk mencari nilai perbaikan bobot dari setiap kriteria.

Sedangkan metode TOPSIS digunakan untuk menghitung nilai alternatif sehingga menghasilkan nilai preferensi yang digunakan untuk menentukan mahasiswa yang layak mendapat keringanan UKT. Diagram alir metode WP-TOPSIS dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Diagram Alir Metode WP-TOPSIS

4.3.1 Perhitungan Dengan Metode WP

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, metode WP pada sistem ini berfungsi untuk menghitung nilai perbaikan dari masing-masing bobot. Nilai awal dari bobot kriteria didapatkan dari hasil pengetahuan sumber (wawancara). Nilai bobot kriteria keringanan UKT ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Nilai Bobot Kriteria

No.	Kriteria	Nilai Bobot
1	Penghasilan Orangtua	5
2	Rekening Listrik	3
3	Rekening Air	3
4	Rekening Telpon	3
5	Pajak Bumi Bangunan	2
6	Pajak Kendaraan	2
7	Pengeluaran Keluarga	5
8	Hutang Keluarga	4

Nilai perbaikan bobot dengan metode WP pada penulisan ini dijelaskan dengan bentuk diagram alir. Fungsi dari nilai perbaikan bobot tersebut adalah untuk menyelesaikan perhitungan selanjutnya menggunakan metode TOPSIS.

Pseudocode pada Gambar 4.3 mampu menjelaskan nilai perbaikan bobot menggunakan metode WP. Selain dengan pseudocode, langkah-langkah perbaikan bobot menggunakan metode WP dapat dilihat pada Gambar 4.4.

Nama Algoritma : Menentukan Nilai Perbaikan Bobot

Deskripsi : Menampilkan hasil dari Nilai Perbaikan Bobot

Deklarasi :

- a merupakan jumlah kriteria
- jenis_kriteria merupakan kriteria
- Bobot merupakan variabel yang digunakan untuk menyimpan nilai inputan dari variabel bobot

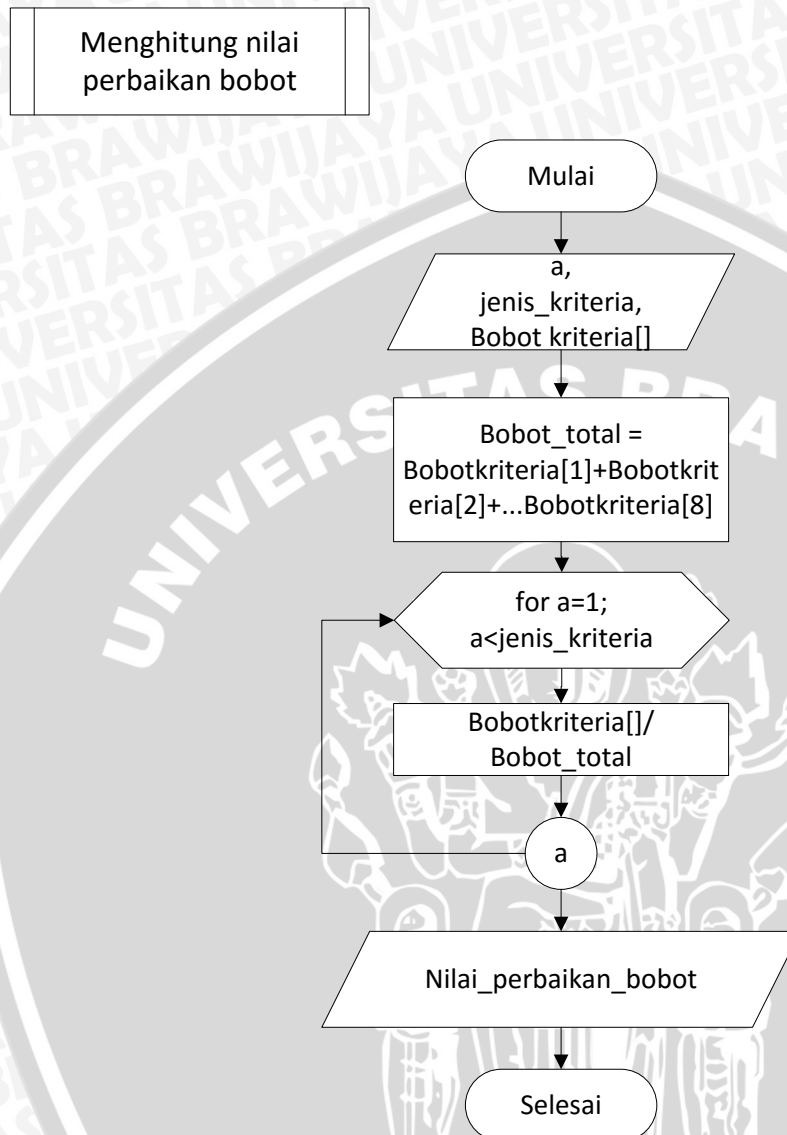
Masukan : C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8

Proses :

1. Menjumlahkan bobot[1] sampai dengan bobot[8] sehingga didapatkan Bobot_total.
2. Membagi masing-masing bobot[] dengan Bobot_total

Output : Nilai perbaikan bobot dari masing-masing kriteria

Gambar 4.3 Pseudocode Algoritma Perbaikan Bobot Kriteria



Gambar 4.4 Diagram Alir Perbaikan Bobot

Hasil nilai perbaikan bobot didapat dari membagi masing-masing nilai bobot kriteria hasil wawancara dengan total nilai bobot. Proses tersebut sama dengan seperti pada persamaan (2-1). Berikut adalah contoh perhitungan untuk menentukan nilai dari masing-masing perbaikan bobot.

$$W1 = \frac{5}{5+3+3+3+2+2+5+4} = 0.185$$

$$W2 = \frac{3}{5+3+3+3+2+2+5+4} = 0.111$$

$$W3 = \frac{3}{5+3+3+3+2+2+5+4} = 0.111$$

$$W4 = \frac{3}{5+3+3+3+2+2+5+4} = 0.111$$

$$W5 = \frac{2}{5+3+3+3+2+2+5+4} = 0.074$$

$$W6 = \frac{2}{5+3+3+3+2+2+5+4} = 0.074$$

$$W7 = \frac{5}{5+3+3+3+2+2+5+4} = 0.185$$

$$W8 = \frac{4}{5+3+3+3+2+2+5+4} = 0.148$$

Dari hasil perhitungan di atas, maka diperoleh nilai perbaikan bobot kriteria. Hasil dari perbaikan bobot kriteria ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Perbaikan Bobot Kriteria

Nilai	Hasil Perbaikan Bobot
W1	0.185
W2	0.111
W3	0.111
W4	0.111
W5	0.074
W6	0.074
W7	0.185
W8	0.148

Keterangan :

W1 = Gaji orangtua

W2 = Rekening Listrik

W3 = Rekening Air

W4 = Rekening Telpon

W5 = Pajak Bumi Bangunan

W6 = Pajak Kendaraan

W7 = Pengeluaran

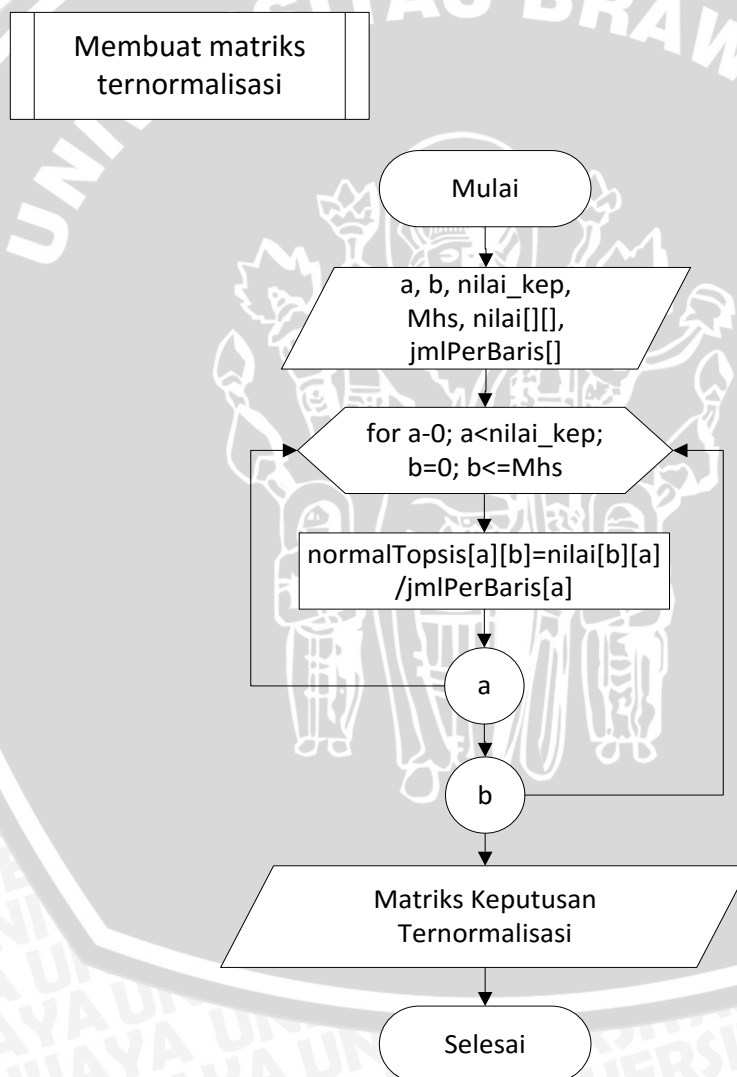
W8 = Hutang

4.3.2 Perhitungan Dengan metode TOPSIS

Pada metode TOPSIS, ada lima langkah dalam menyelesaikan proses perhitungan ini. Langkah-langkah tersebut antara lain, menormalisasi matriks dari setiap alternatif, menormalisasi matriks terbobot, mencari solusi ideal positif dan negatif, menghitung jarak antara solusi ideal positif dan negatif, dan menghitung nilai preferensi. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing langkah.

Langkah 1: Normalisasi matriks setiap alternatif

Rumus normalisasi matriks setiap alternatif bisa dilihat pada persamaan (2-4). Berikut pada Gambar 4.5 adalah diagram alir dari proses normalisasi matriks.



Gambar 4.5 Diagram Alir Normalisasi Matriks Alternatif

Untuk pseudocode dari algoritma normalisasi matriks alternatif dijelaskan pada Gambar 4.6.

Nama Algoritma : Perhitungan Normalisasi Matriks Alternatif

Deskripsi : menghitung nilai normalisasi matriks alternatif dari setiap data mahasiswa

Deklarasi :

- Integer Variabel a, b, jenis_kriteria, Mhs
 - Variabel a merujuk pada perulangan kedua
 - Variabel b merujuk pada perulangan pertama
 - Variabel nilai_kep merujuk pada nilai keputusan
 - Variabel Mhs merujuk pada jumlah alternatif data mahasiswa
- Double Array nilai[][] merupakan nilai alternatif dari setiap data mahasiswa
- Double Array jmlPerBaris[] merupakan jumlah nilai alternatif perbaris

Masukan :

- Nilai[][], jmlPerBaris[]

Proses :

- Melakukan perulangan untuk setiap variabel b dimulai dari b=1 sampai b=Mhs
- Melakukan perulangan untuk setiap variabel a dimulai dari a=1 sampai a=jenis_kriteria
- Menjumlahkan setiap baris nilai darimasing-masing alternatif (nilai[1][1], nilai[1][2], nilai[1][3], ..., nilai[b][a]). Kemudian, hasil dari penjumlahan tersebut disimpan pada variabel array jmlPerBaris[]
- Membagi setiap nilai alternatif dengan nilai jumlah perbaris pada masing-masing baris untuk menghitung nilai normalisasi. Hasil perhitungan tersebut kemudian disimpan dalam variabel

$$\text{normalTopsis}[][] \text{normalTopsis}[a][b] = \text{nilai}[b][a] / \text{jmlPerBaris}[a]$$
- Menampilkan nilai normalisasi matriks setiap alternatif

Keluaran : Hasil perhitungan normalisasi matriks alternatif

Gambar 4.6 Pseudocode Normalisasi Matriks Alternatif

Untuk mendapatkan nilai normalisasi matriks per kriteria adalah dengan menjumlahkan hasil pangkat setiap kriteria, dan kemudian menghitung hasil akar dari penjumlahan pangkat setiap kriteria. Berikut adalah contoh perhitungan untuk mendapatkan hasil dari nilai normalisasi matriks per kriteria.

➤ Perhitungan Hasil Pangkat Kriteria

$$C1 = 3^2 + 2^2 + 3^2 + 2^2 + 3^2 + 2^2 + 3^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2$$

$$= 237$$

$$C2 = 4^2 + 1^2 + 5^2 + 1^2 + 2^2 + 1^2 + 2^2 + 4^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 1^2 + 2^2 + 5^2 + 1^2 + 5^2 + 2^2$$

$$= 199$$

- C3, C4, ..., C8

➤ Perhitungan Akar

$$\text{Akar } C1 = \sqrt{237} = 15.395$$

$$\text{Akar } C2 = \sqrt{199} = 14.107$$

- C3, C4, ..., C8

Berikut adalah Tabel 4.5 yang berisi nilai-nilai keputusan ternormalisasi.

Tabel 4.5 Keputusan Ternormalisasi

Data	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
M1	3	4	1	1	1	2	3	1
M2	2	1	1	1	1	2	2	2
M3	3	5	1	5	1	5	3	1
M4	2	1	1	2	2	4	2	2
M5	3	2	5	1	1	1	3	2
M6	2	1	1	1	1	3	2	2
M7	3	2	5	1	1	2	3	5
M8	2	4	3	1	2	4	2	5
M9	2	2	2	5	2	1	3	1
M10	2	2	2	1	1	2	2	5
M11	4	2	4	3	2	4	3	1
M12	5	5	5	1	1	2	3	1
M13	3	3	5	5	2	5	3	1
M14	5	5	1	3	2	5	4	1
M15	5	1	5	1	1	5	5	1
M16	3	2	5	1	2	2	2	1
M17	5	5	5	5	2	5	5	1
M18	3	1	2	3	2	1	2	1
M19	5	5	1	5	5	5	5	1
M20	3	2	2	1	2	5	2	1
Hasil Pangkat Kriteria (x)	237	199	223	167	74	259	195	104
Akar (x)	15.395	14.107	14.933	12.923	8.602	16.093	13.964	10.198

Selanjutnya, untuk melakukan normalisasi matriks setiap alternatif adalah membagi nilai bobot setiap kriteria dengan perhitungan akar sebelumnya. Contoh perhitungan untuk menghitung nilai normalisasi matriks setiap alternatif adalah sebagai berikut.

- C1, M1 : $\frac{3}{15.395} = 0.195$
- C1, M2 : $\frac{2}{15.395} = 0.130$
- C1, M3 : $\frac{3}{15.395} = 0.195$

Perhitungan di atas berlaku juga untuk menghitung C1, M4; C1, M5; ...; C8, M20

Hasil matriks ternormalisasi dari setiap alternatif ditunjukkan pada Tabel 4.6.

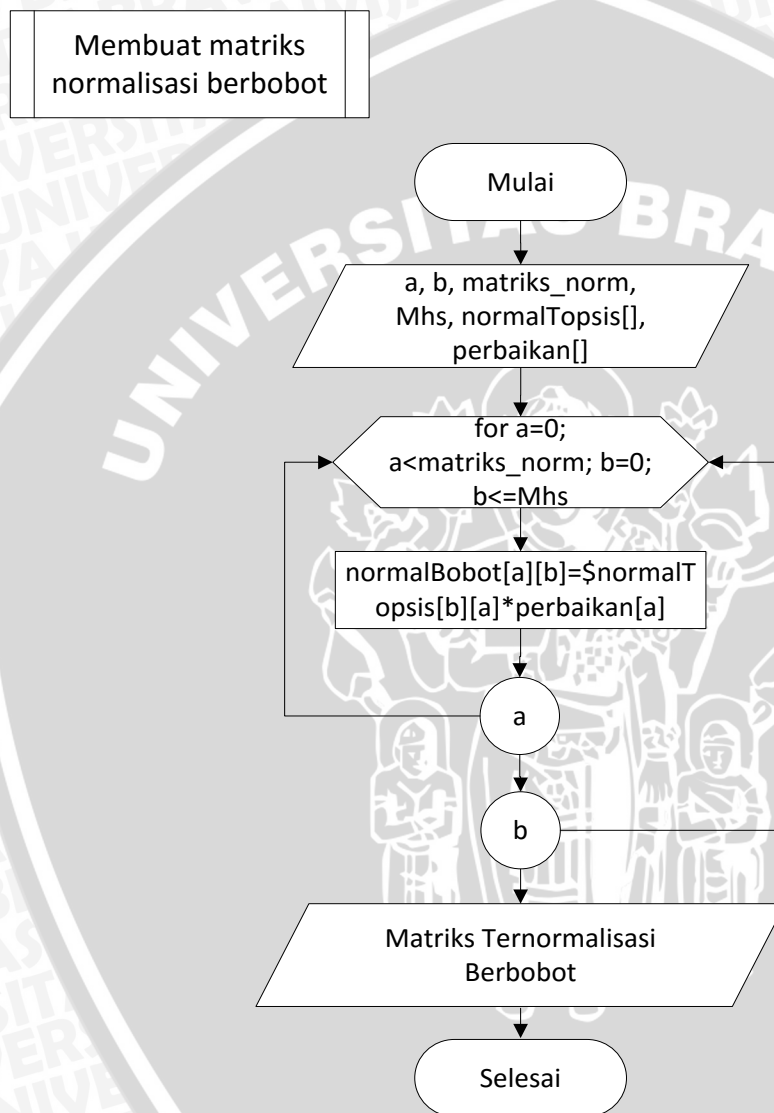
Tabel 4.6 Hasil Matriks Ternormalisasi

Data	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
M1	0.195	0.284	0.067	0.077	0.116	0.124	0,215	0.098
M2	0.130	0.071	0.067	0.077	0.116	0.124	0,143	0.196
M3	0.195	0.354	0.067	0.387	0.116	0.124	0,215	0.098
M4	0.130	0.071	0.067	0.155	0.233	0.311	0,143	0.196
M5	0.195	0.142	0.335	0.077	0.116	0.249	0,215	0.196
M6	0.130	0.071	0.067	0.077	0.116	0.062	0,143	0.196
M7	0.195	0.142	0.335	0.077	0.116	0.186	0,215	0.490
M8	0.130	0.284	0.201	0.077	0.233	0.124	0,143	0.490
M9	0.130	0.142	0.134	0.387	0.233	0.249	0,215	0.098
M10	0.130	0.142	0.134	0.077	0.116	0.062	0,143	0.490
M11	0.260	0.142	0.268	0.232	0.233	0.124	0,215	0.098
M12	0.325	0.354	0.335	0.077	0.116	0.249	0,215	0.098
M13	0.195	0.213	0.335	0.387	0.233	0.124	0,215	0.098
M14	0.325	0.354	0.067	0.232	0.233	0.311	0,286	0.098
M15	0.325	0.071	0.335	0.077	0.116	0.311	0,358	0.098
M16	0.195	0.142	0.335	0.077	0.233	0.311	0,143	0.098
M17	0.325	0.354	0.335	0.387	0.233	0.124	0,358	0.098
M18	0.195	0.071	0.134	0.232	0.233	0.311	0,143	0.098
M19	0.325	0.354	0.067	0.387	0.581	0.062	0,358	0.098

M20	0.195	0.142	0.134	0.077	0.233	0.311	0,143	0.098
-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Langkah 2 : Matriks Ternormalisasi Terbobot

Rumus untuk menghitung matriksnormalisasi terbobot telah dijelaskan pada persamaan (2-6). Diagram alir dari proses normalisasi matriks terbobot bisa dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Diagram Alir Matriks Normalisasi Terbobot

Sedangkan pseudocode algoritma dari matriks normalisasi terbobot dijelaskan pada Gambar 4.8.

Nama Algoritma : Perhitungan matriks normalisasi terbobot

Deskripsi : menghitung nilai matriksnormalisasi terbobot dengan mengalikan setiap nilai normalisasidan nilai perbaikan bobot

kriteria

Deklarasi :

- Integer Variabel a, b, jenis_kriteria, Mhs
 - Variabel a merujuk pada perulangan pertama
 - Variabel matriks_norm merujuk pada matriks normalisasi
 - Variabel Mhs merujuk pada jumlah alternatif data mahasiswa
- Double Array normalTopsis[][] adalah nilai normalisasi matriks setiap alternatif
- Double Array perbaikan[] adalah nilai bobot dari hasil perhitungan WP

Masukan :

- normalTopsis[][], perbaikan[]

Proses :

1. Melakukan perulangan untuk setiap variabel b mulai dari b=1 sampai b=Mhs
2. Melakukan perulangan untuk setiap variabel a mulai dari a=1 sampai a=jenis_kriteria
3. Mengalikan setiap nilai normalisasi dengan nilai perbaikan bobot kriteria pada metode WP untuk menghitung nilai matriks normalisasi terbobot. Kemudian, hasil perhitungan tersebut disimpan pada variabel normalBobot[][]

$$\text{normalBobot}[a][b] = \text{normalTopsis}[b][a] * \text{perbaikan}[a]$$
4. Menampilkan nilai matriks normalisasi terbobot

Keluaran : Hasil perhitungan matriks normalisasi terbobot

Gambar 4.8 Pseudocode Matriks Normalisasi Terbobot

Perhitungan untuk matriks normalisasi terbobot adalah mengalikan nilai normalisasi setiap alternatif dengan nilai perbaikan bobot kriteria . Contoh perhitungan untuk menghitung nilai matriks normalisasi terbobot sebagai berikut.

- C1, M1 : $0.195 * 0.185 = 0.036$
- C1, M2 : $0.130 * 0.185 = 0.024$
- C1, M3 : $0.195 * 0.185 = 0.036$

Perhitungan di atas berlaku juga untuk menghitung C1, M4; C1, M5; ...; C8, M20.

Hasil perhitungan matriks normalisasi terbobot ditunjukkan pada Tabel

4.7.

Tabel 4.7 Hasil Matriks Normalisasi Terbobot

Data	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
M1	0.036	0.032	0.007	0.009	0.009	0.009	0,040	0.015
M2	0.024	0.008	0.007	0.009	0.009	0.009	0,026	0.029
M3	0.036	0.039	0.007	0.043	0.009	0.009	0,040	0.015

M4	0.024	0.008	0.007	0.017	0.017	0.017	0,026	0.029
M5	0.036	0.016	0.037	0.009	0.009	0.009	0,040	0.029
M6	0.024	0.008	0.007	0.009	0.009	0.009	0,026	0.029
M7	0.036	0.016	0.037	0.009	0.009	0.009	0,040	0.073
M8	0.024	0.031	0.022	0.009	0.017	0.017	0,026	0.073
M9	0.024	0.016	0.015	0.043	0.017	0.017	0,040	0.015
M10	0.024	0.016	0.015	0.009	0.009	0.009	0,026	0.073
M11	0.048	0.016	0.030	0.026	0.017	0.017	0,040	0.015
M12	0.060	0.039	0.037	0.009	0.009	0.009	0,040	0.015
M13	0.036	0.024	0.037	0.043	0.017	0.017	0,040	0.015
M14	0.060	0.039	0.007	0.026	0.017	0.017	0,053	0.015
M15	0.060	0.008	0.037	0.009	0.009	0.009	0,066	0.015
M16	0.036	0.016	0.037	0.009	0.017	0.017	0,026	0.015
M17	0.060	0.039	0.037	0.043	0.017	0.017	0,066	0.015
M18	0.036	0.008	0.015	0.026	0.017	0.017	0,026	0.015
M19	0.060	0.039	0.007	0.043	0.043	0.043	0,066	0.015
M20	0.036	0.016	0.015	0.009	0.017	0.017	0,026	0.015

Langkah 3 : Mencari Matriks Solusi Ideal Positif dan Ideal Negatif

Pada persamaan (2-7) telah dijelaskan rumus untuk mencari matriks solusi ideal positif, sedangkan untuk rumus matriks solusi ideal negatif dijelaskan pada persamaan (2-8). Berikut Gambar 4.9 adalah diagram alir dari proses mencari matriks solusi ideal positif dan negatif dari normalisasi berbobot.

Sedangkan untuk pseudocode algoritma Matriks Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif dijelaskan pada Gambar 4.10.

Nama Algoritma : Penentuan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Deskripsi : menghitung nilai matriks solusi ideal positif dan negatif dari hasil perhitungan normalisasi matriks terbobot.

Deklarasi :

- Integer Variabel a, jenis_kriteria, normalBobot[]
 - Variabel a merujuk pada perulangan pertama
 - Variabel nilaiPos merujuk pada nilai positif
 - Variabel nilaiNeg merujuk pada nilai negatif
- Double Array normalBobot[][] adalah nilai normalisasi

matriks terbobot

Masukan :

- normalBobot[]

Proses :

1. Melakukan perulangan untuk tiap variabel a mulai dari a=1 sampai a=jenis_kriteria
2. Menghitung nilai matriks solusi ideal positif dengan cara mencari nilai maksimal dari nilai normalisasi terbobot tiap kriteria. Kemudian, hasil perhitungan disimpan dalam variabel nilaiPos[a]

$$\text{nilaiPos}[a] = \max(\text{normalBobot}[a])$$
3. Melakukan perulangan untuk setiap variabel a mulai dari a=1 sampai a=jenis_kriteria
4. Menghitung nilai matriks solusi ideal negatif dengan cara mencari nilai minimal dari nilai normalisasi terbobot tiap kriteria. Kemudian, hasil perhitungan disimpan dalam variabel nilaiNeg[a]

$$\text{nilaiNeg}[a] = \min(\text{normalBobot}[a])$$
5. Menampilkan nilai matriks solusi ideal positif dan negatif

Keluaran : Perhitungan nilai matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

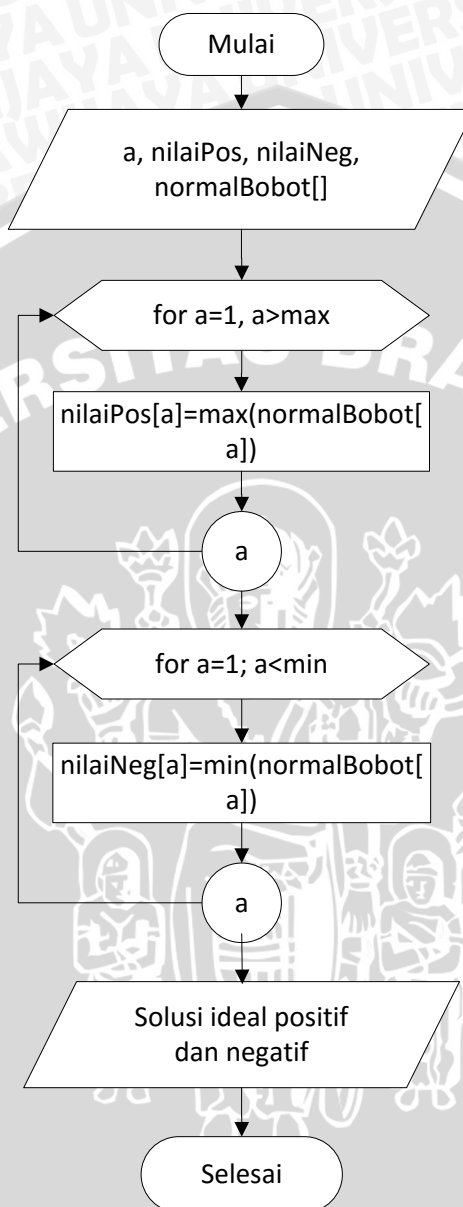
Gambar 4.9 Pseudocode Matriks Solusi Ideal Positif dan Ideal Negatif

Nilai Matriks solusi ideal positif didapatkan dengan cara mencari nilai maksimal dari matriks ternormalisasi terbobot, sedangkan untuk matriks solusi ideal negatif dicari nilai minimalnya. Contoh perhitungan untuk menghitung nilai matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negative adalah sebagai berikut.

- Solusi ideal Positif :
 1. Kolom 1 : 0,024 (Nilai minimum kolom pertama)
 2. Kolom 2 : 0.039 (Nilai maksimum kolom kedua)
 3. Kolom 3 : 0.037 (Nilai maksimum kolom ketiga)
 4. Kolom 4, ..., Kolom 8
- Solusi ideal negatif :
 1. Kolom 1 : 0.060 (Nilai maksimum kolom pertama)
 2. Kolom 2 : 0.008 (Nilai minimum kolom kedua)
 3. Kolom 3 : 0.007 (Nilai minimum kolom ketiga)
 4. Kolom 4, ..., Kolom 8

Jika kriteria bersifat Benefit (makin besar makin baik), maka $A^+ = \max$ dan $A^- = \min$, sedangkan jika Criteria bersifat Cost (makin kecil makin baik), maka $A^+ = \min$ dan $A^- = \max$.

Menentukan matriks
solusi ideal positif dan
negatif



Gambar 4. 10 Diagram Alir Matriks Solusi Ideal Positif dan Ideal Negatif

Hasil perhitungan dari matriks solusi ideal positif dan ideal negatif ditunjukkan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Matriks Solusi Ideal Positif dan Negatif Pemain

Solusi Ideal	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A+	0.024	0.039	0.037	0.043	0.043	0.023	0.066	0.073

A-	0.060	0.008	0.007	0.009	0.009	0.005	0.026	0.015
----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Langkah 4 : Mencari Jarak antara Nilai Alternatif dengan Solusi Ideal Positif dan Negatif

Untuk mencari jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal positif bisa menggunakan rumus pada persamaan (2-9), sedangkan untuk jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal negatif pada persamaan (2-10). Diagram alir proses mencari jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal positif dan negatif bisa dilihat pada Gambar 4.11.

Nama Algoritma : Perhitungan jarak antara nilai alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Deskripsi : menghitung jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dari nilai normalisasi terbobot dan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Deklarasi :

- Integer Variabel a, Mhs
 - Variabel a merujuk pada perulangan
 - Variabel Mhs merujuk pada jumlah alternatif data mahasiswa
- Double Array normalBobot[][] merupakan nilai normalisasi matriks terbobot
- Double Array nilaiPos[] merupakan nilai solusi ideal positif
- Double Array nilaiNeg[] merupakan nilai solusi ideal negatif

Masukan :

- normalBobot[][], nilaiPos[], nilaiNeg[]

Proses :

1. Melakukan perulangan untuk setiap variabel a mulai dari a=1 sampai a=Mhs
2. Menghitung nilai jarak positif dengan cara mengakarkan hasil penjumlahan antara nilai solusi ideal positif perkriteria dikurangi normalisasi bobot perbaris. Kemudian hasil pengurangan ini dipangkatkan dua. Hasil perhitungan ini disimpan dalam variabel dPos[]

$$dPos[b] = \sqrt{\text{pow}((\text{nilaiPos}[1] - \text{normalBobot}[1][b]), 2) + \text{pow}((\text{nilaiPos}[2] - \text{normalBobot}[2][b]), 2) + \dots + \text{pow}((\text{nilaiPos}[10] - \text{normalBobot}[10][b]), 2)}$$
3. Menghitung nilai jarak negatif dengan cara mengakarkan hasil penjumlahan antara nilai solusi ideal negatif

perkriteria dikurangi normalisasi bobot perbaris. Kemudian hasil pengurangan ini dipangkatkan dua. Hasil perhitungan ini disimpan dalam variabel dNeg[]

```
dNeg[b]= sqrt( pow((nilaiNeg[1] -
normalBobot[1][b]),2) + pow((nilaiNeg[2] -
normalBobot[2][b]),2) + ... + pow((nilaiNeg[10] -
normalBobot[10][b]),2))
```

4. Melakukan perulangan untuk setiap variabel a mulai dari a=1 sampai a=Mhs
5. Menampilkan variabel dPos[] dan dNeg[]

Keluaran : Perhitungan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Gambar 4.11 Pseudocode Jarak antara Nilai Alternatif dengan Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

Gambar 4.12 adalah pseudocode algoritma jarak antara nilai alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Dari pseudocode di atas didapatkan bahwa jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal positif didapatkan dengan cara mengakar hasil penjumlahan antara nilai solusi ideal positif dikurangi setiap nilai normalisasi terbobot. Hasil dari pengurangan tersebut kemudian dipangkatkan terlebih dahulu sebelum dilakukan pengakaran. Begitu pula dengan cara menghitung jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal negatif, hanya berbeda pada masukan nilai solusi idealnya. Berikut adalah contoh perhitungan jarak antara nilai alternatif terbobot dengan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal positif

1. Jarak 1 :

$$D^+ = \sqrt{(0.024 - 0.036)^2 + (0.039 - 0.032)^2 + (0.037 - 0.007)^2 + (0.043 - 0.009)^2 + (0.043 - 0.009)^2 + (0.043 - 0.009)^2 + (0.065 - 0.039)^2 + (0.073 - 0.015)^2}$$

$$= 0.093$$

2. Jarak 2, Jarak 3, ..., Jarak 20

- Jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal negative

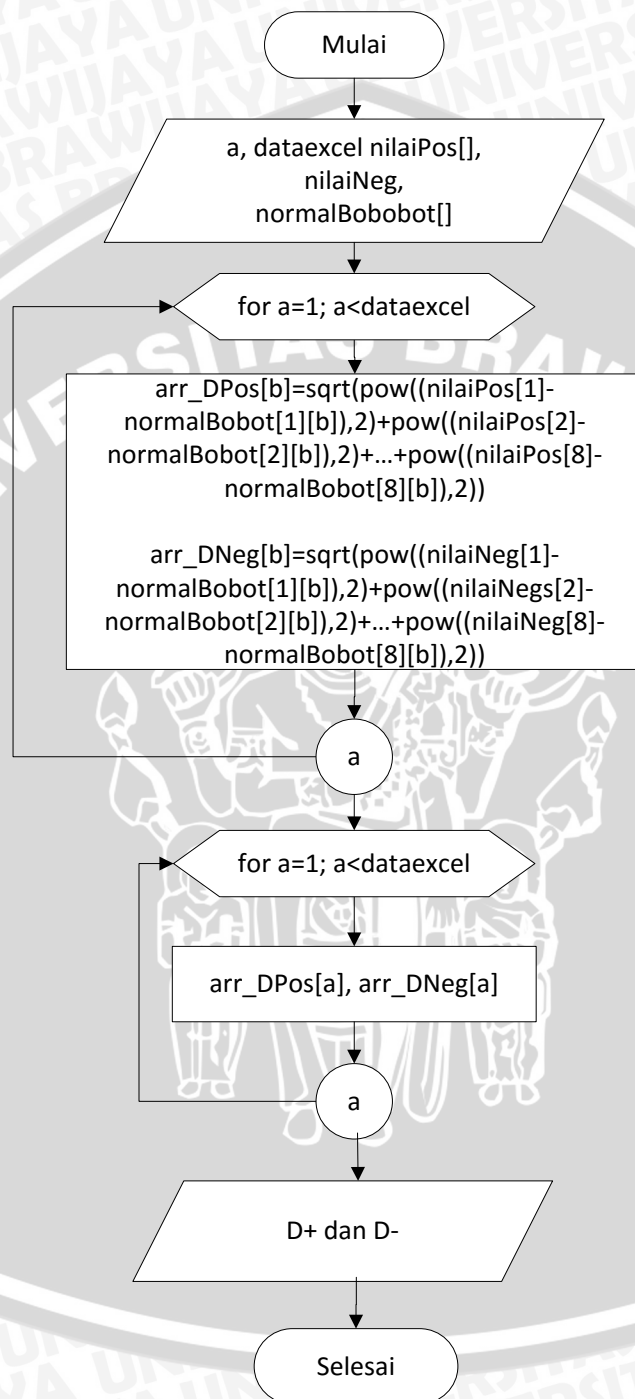
1. Jarak 1 :

$$D^- = \sqrt{(0.060 - 0.036)^2 + (0.008 - 0.032)^2 + (0.007 - 0.007)^2 + (0.009 - 0.009)^2 + (0.009 - 0.009)^2 + (0.009 - 0.009)^2 + (0.026 - 0.039)^2 + (0.015 - 0.015)^2}$$

$$= 0.036$$

2. Jarak 3, Jarak 4, ..., Jarak 20

Menentukan jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal positif dan negatif



Gambar 4.12 Diagram Alir Mencari Jarak antara Nilai Alternatif dengan Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

Hasil perhitungan dari jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal positif dan ideal negatif ditunjukkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Jarak Antara Nilai Alternatif dengan Solusi Ideal Positif dan Negatif

Data	D+	D-
M1	0,088	0,037
M2	0,089	0,039
M3	0,079	0,057
M4	0,082	0,043
M5	0,077	0,044
M6	0,088	0,040
M7	0,063	0,071
M8	0,061	0,076
M9	0,078	0,053
M10	0,072	0,069
M11	0,079	0,038
M12	0,089	0,046
M13	0,072	0,059
M14	0,082	0,049
M15	0,090	0,053
M16	0,088	0,040
M17	0,073	0,071
M18	0,089	0,032
M19	0,075	0,073
M20	0,089	0,033

Langkah 5 : Menghitung Nilai Preferensi

Penjelasan tentang cara menghitung nilai preferensi bisa lihat pada persamaan (2-10). Gambar 4.13 adalah pseudocode algoritma nilai preferensi.

Sedangkan diagram alir dari proses menentukan nilai preferensi dijelaskan pada Gambar 4.14.

Nama Algoritma : Pehitungan Nilai Preferensi

Deskripsi : menghitung nilai preferensi dari nilai jarak solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Deklarasi :

- Integer Variabel b, Mhs
 - Variabel b merujuk pada perulangan
 - Variabel Mhs merujuk pada jumlah alternatif data mahasiswa
- Double Array dPos[] merupakan nilai jarak solusi ideal positif
- Double Array dNeg[] merupakan nilai jarak solusi ideal negatif

Masukan :

- dPos[], dNeg[]

Proses :

1. Melakukan perulangan untuk setiap variabel b mulai dari b=1 sampai b=Mhs
2. Melakukan perulangan untuk setiap variabel b mulai dari b=1 sampai b=Mhs
3. Melakukan perulangan untuk setiap variabel b mulai dari b=1 sampai b=Mhs
4. Menghitung nilai preferensi dengan cara membagi nilai setiap solusi ideal negatif dengan penjumlahan antara nilai solusi ideal negatif dan positif
5. Menampilkan nilai preferensi untuk setiap mahasiswa

Keluaran : hasil perhitungan nilai preferensi setiap mahasiswa

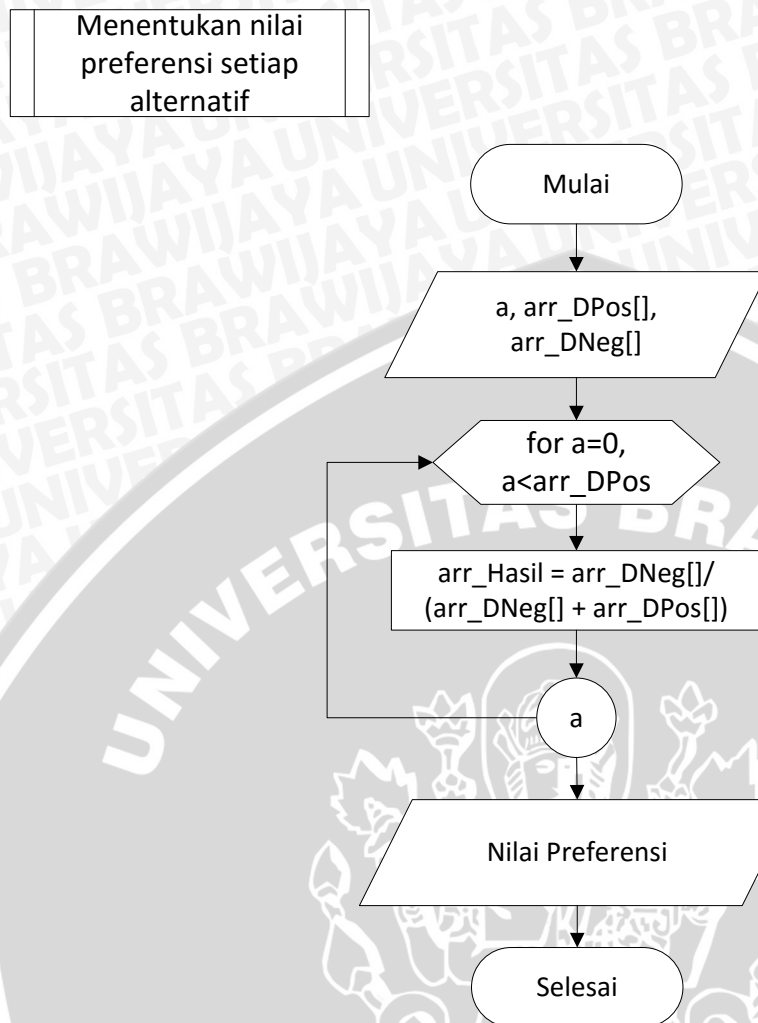
Gambar 4. 13 Pseudocode Nilai Preferensi

Seperti yang telah dijelaskan pada pseudocode di atas, nilai preferensi didapat dengan cara membagi nilai setiap solusi ideal negatif dengan penjumlahan antara nilai solusi ideal negatif dan solusi ideal positif. Contoh perhitungan untuk mencari nilai preferensi setiap mahasiswa sebagai berikut.

$$- M1 : \frac{0.036}{0.036+0.093} = 0.280$$

$$- M2 : \frac{0.039}{0.039+0.094} = 0.292$$

- M3, M4, ..., M20



Gambar 4.14 Diagram Alir Nilai Preferensi

Hasil dari perhitungan nilai preferensi dari data mahasiswa yang mengajukan keringanan UKT ditunjukkan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Nilai Preferensi

Nama Mahasiswa	Nilai Preferensi
M1	0,294
M2	0,306
M3	0,419
M4	0,344
M5	0,361
M6	0,311
M7	0,531
M8	0,553

M9	0,405
M10	0,490
M11	0,324
M12	0,338
M13	0,452
M14	0,375
M15	0,371
M16	0,315
M17	0,493
M18	0,263
M19	0,494
M20	0,271

Setelah nilai preferensi dari setiap mahasiswa berhasil didapatkan, maka langkah terakhir adalah menyortir hasil dari nilai preferensi tertinggi ke nilai terendah. Hasil perankingan dari nilai preferensi tersebut ditunjukkan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil Perankingan Mahasiswa yang Mengajukan Keringanan UKT

Peringkat	Nama Mahasiswa	Nilai Preferensi
1	M8	0,553
2	M19	0,531
3	M7	0,494
4	M17	0,493
5	M10	0,49
6	M13	0,452
7	M9	0,419
8	M3	0,405
9	M14	0,375
10	M5	0,371
11	M15	0,361
12	M16	0,344

13	M4	0,338
14	M12	0,324
15	M11	0,315
16	M2	0,311
17	M6	0,306
18	M1	0,294
19	M18	0,271
20	M20	0,263

Setelah melakukan perankingan pada Tabel 4.11 dengan cara memilih nilai preferensi 10 besar teratas, berikut adalah Tabel 4.12 yang menunjukkan hasil pengambilan keputusan penerima keringanan UKT.

Tabel 4.12 Hasil Keputusan Pemilihan Penerima Keringanan UKT

Nama Mahasiswa	Status
M8	Terima
M19	Terima
M7	Terima
M17	Terima
M10	Terima
M13	Terima
M9	Terima
M3	Terima
M14	Terima
M5	Terima
M15	Tolak
M16	Tolak
M4	Tolak
M12	Tolak
M11	Tolak
M2	Tolak
M6	Tolak
M1	Tolak

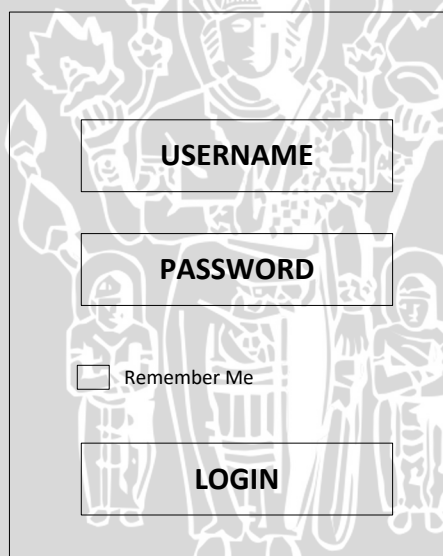
M18	Tolak
M20	Tolak

4.4 Perancangan Antarmuka Pengguna

Dalam perancangan desain antarmuka aplikasi ini, terdapat 4 menu utama yang dapat digunakan oleh user. Secara garis besar gambaran antarmuka dari sistem pendukung keputusan ini antara lain: halaman login, halaman dashboard, halaman data mahasiswa, halaman kriteria, halaman perhitungan, halaman keringanan UKT. Untuk lebih detail akan dijelaskan pada bagian selanjutnya.

4.4.1 Halaman Login User

Desain antarmuka halaman login adalah tampilan awal pada system ini. Tujuannya adalah untuk memverifikasi akun yang akan mengakses system. Pada halaman ini terdapat form *username* dan *password*. Perancangan antarmuka halaman login ditunjukkan pada Gambar 4.15.



The image shows a login form with the following elements:

- A text input field labeled **USERNAME**.
- A text input field labeled **PASSWORD**.
- A checkbox labeled **Remember Me**.
- A button labeled **LOGIN**.

Gambar 4.15 Rancangan Halaman Login

4.4.2 Halaman Dashboard

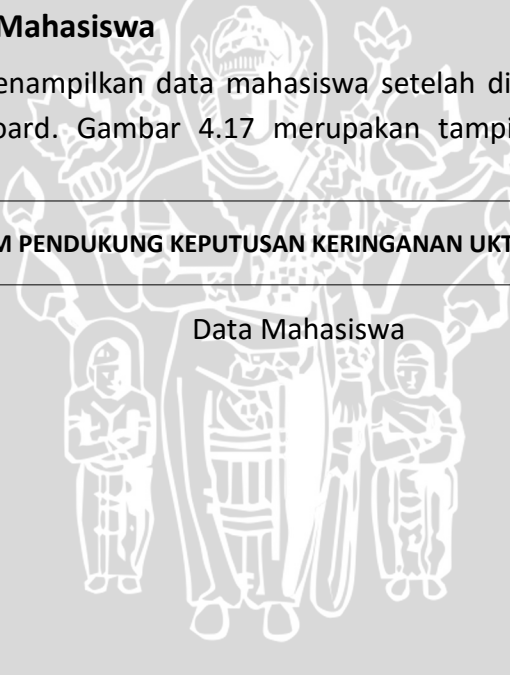
Setelah berhasil login, user akan langsung masuk ke halaman dashboard. Pada halaman ini sekaligus juga halaman dimana user bisa mengupload data mahasiswa yang mengajukan keringanan UKT. Halaman dashboard ditunjukkan pada Gambar 4.16.

FILKOM	SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KERINGANAN UKT	Logout
Dashboard	Selamat datang di Sistem Pendukung Keputusan Penetapan Keringanan UKT Mahasiswa FILKOM Universitas Brawijaya DATA MAHASISWA Masukkan data mahasiswa Choose File No File Chosen SUBMIT	
User		
Kriteria		
Perhitungan		
Keringanan UKT		

Gambar 4.16 Rancangan Halaman Dashboard

4.4.3 Halaman Data Mahasiswa

Halaman ini menampilkan data mahasiswa setelah diupload sebuah file pada halaman dashboard. Gambar 4.17 merupakan tampilan halaman data mahasiswa.

FILKOM	SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KERINGANAN UKT	Logout
Dashboard	Data Mahasiswa 	
User		
Kriteria		
Perhitungan		
Keringanan UKT		

Gambar 4.17 Rancangan Halaman Data Mahasiswa

4.4.4 Halaman Kriteria

Proses keringanan UKT membutuhkan kriteria-kriteria tertentu untuk menghasilkan sebuah keputusan. Setiap kriteria mempunyai bobot masing-masing tergantung kebijakan pihak yang terkait. Terlampir apa saja kriteria yang

dibutuhkan dan berapa bobotnya. Gambar 4.18 adalah tampilan dari halaman kriteria.

FILKOM	SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KERINGANAN UKT				Logout
Dashboard	Daftar Kriteria Keringanan UKT				
User	Kriteria	Kode	Bobot	Perbaikan Bobot	
Kriteria					
Perhitungan					
Keringanan UKT					

Gambar 4.18 Rancangan Halaman Kriteria

4.4.5 Halaman Perhitungan

Halaman perhitungan menampilkan langkah-langkah dalam perhitungan WP-TOPSIS untuk penetapan keringanan UKT. Selain itu dilampirkan pula hasil dari perhitungan tersebut. Pada Gambar 4.19 dapat dilihat tampilan halaman perhitungan.

FILKOM	SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KERINGANAN UKT				Logout
Dashboard	Nilai Keputusan				
User					
Kriteria	Matriks Normalisasi				
Perhitungan					
Keringanan UKT	Hasil Preferensi				
					

Gambar 4.19 Rancangan Halaman Perhitungan

4.4.6 Halaman Keringanan UKT

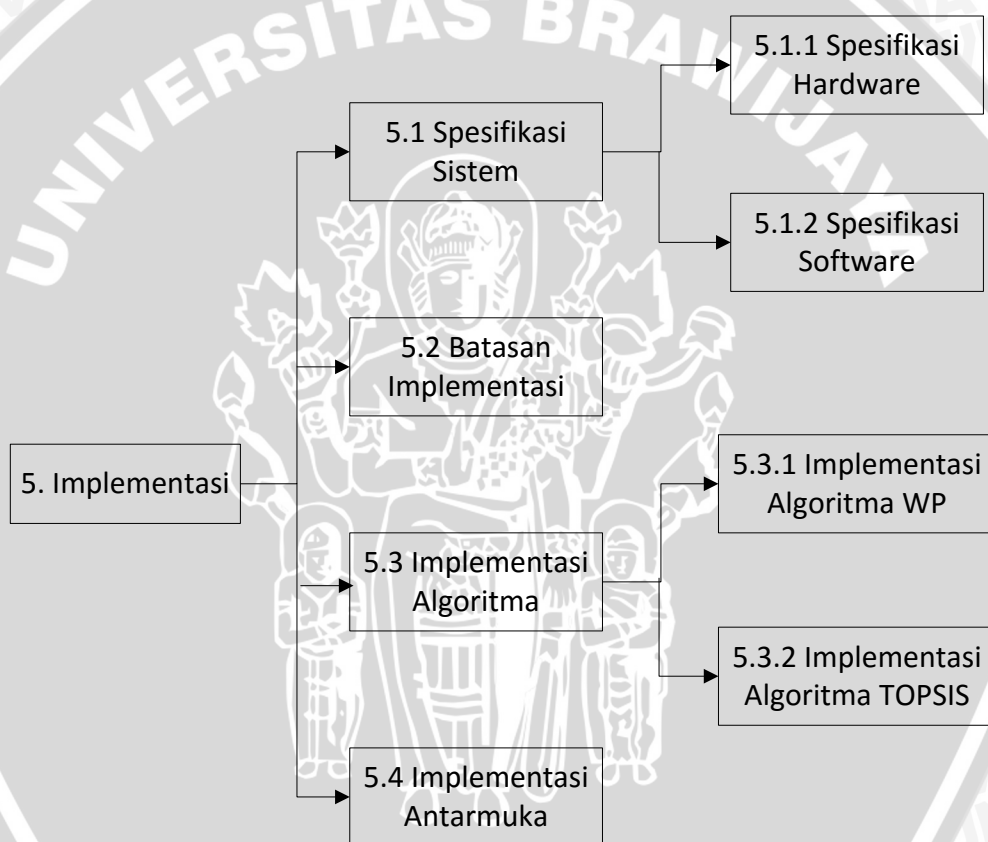
Pada halaman Hasil keringanan UKT ini, sistem akan menampilkan halaman berisi hasil dari keputusan sistem tentang mahasiswa yang direkomendasikan untuk menerima penurunan UKT. Berikut adalah Gambar 4.20 yang menampilkan halaman Keringanan UKT.

FILKOM	SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KERINGANAN UKT				Logout
Dashboard	Hasil Penetapan Keringanan UKT				
User	Nama	NIM	Jurusan	Status	
Kriteria					
Perhitungan					
Keringanan UKT					

Gambar 4.20 Rancangan Halaman Keringanan UKT

BAB 5 IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan dilakukan pembahasan terkait implementasi dari sistem pendukung keputusan penetapan keringanan UKT sesuai dengan perancangan sistem seperti yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya. Pembahasannya antara lain tentang spesifikasi sistem meliputi hardware dan software, kemudian batasan implementasi, implementasi dari algoritma, dan yang terakhir implementasi antarmuka. Pada Gambar 5.1 dapat dilihat bagan dari tahapan implementasi tersebut.



Gambar 5.1 Bagan Implementasi SPK Penetapan Keringanan UKT

5.1 Spesifikasi Sistem

Sistem dibangun dengan bantuan *hardware* dan *software* yang masing-masing mempunyai spesifikasi khusus dalam menunjang sistem ini. Berikut adalah penjabaran terkait spesifikasi sistem yang digunakan.

5.1.1 Spesifikasi *Hardware*

Spesifikasi hardware pada sistem pendukung keputusan penetapan keringanan UKT ditunjukkan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Spesifikasi *Hardware*

Nama Komponen	Spesifikasi
Prosesor	Intel® Core™ i3-2330M CPU @ 2.20GHz
Memori (RAM)	2.00 GB
Hardisk	500 GB
Kartu Grafis	NVIDIA Geforce 610M
Monitor	14.0'

5.1.2 Spesifikasi *Software*

Sedangkan spesifikasi *software* pada sistem pendukung keputusan penetapan keringanan UKT ditunjukkan pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Spesifikasi *Software*

Nama Komponen	Spesifikasi
Sistem Operasi	Microsoft Windows 10 Pro 64-bit
Tools Dokumentasi	Microsoft Office 2013
Tools Diagram	Microsoft Office Visio 2003
Bahasa Pemrograman	PHP
Tools Pemrograman	Sublime Text 3
Tools Browser	Google Chrome

5.2 Batasan Implementasi

Dalam pengimplementasian sebuah sistem, terdapat batasan-batasan tertentu yang digunakan agar sistem terbentuk sesuai dengan kebutuhan awal. Adapun batasan-batasan implementasi yang digunakan pada sistem pendukung keputusan penetapan keringanan UKT ini adalah sebagai berikut.

1. Sistem pendukung keputusan penetapan keringanan UKT ini menggunakan metode WP-TOPSIS.

2. Metode WP digunakan untuk menghitung proses perbaikan bobot kriteria.
3. Metode TOPSIS digunakan untuk menghitung nilai preferensi dengan masukan dari data alternatif.
4. Data alternatif pada sistem ini diambil dari data mahasiswa PTIIK angkatan 2015 yang mengajukan keringanan UKT sebanyak 20 data mahasiswa.
5. Sistem pendukung keputusan penetapan keringanan UKT dibangun berbasis web dan menggunakan bahasa pemrograman PHP.
6. *User* sistem ini hanyalah admin si pemegang sistem dan harus login terlebih dahulu sebelum proses data.
7. Sistem ini akan menghasilkan *output* berupa nilai preferensi data dan hasil penetapan keringanan UKT.

5.3 Implementasi Algoritma

Implementasi algoritma dalam sistem pendukung keputusan penetapan keringanan UKT ini mengacu pada perancangan manajemen model yang sudah dijelaskan pada bab perancangan. Jadi yang akan dijelaskan sub bab berikut adalah implementasi dari coding yang menggunakan metode WP dan TOPSIS.

5.3.1 Implementasi Algoritma Metode WP

- **Langkah 1** : Menentukan nilai perbaikan bobot

Pada Tabel 5.3 menunjukkan *source code* dari implementasi algoritma penentuan nilai perbaikan bobot kriteria.

Tabel 5.3 Source Code Nilai Perbaikan Bobot Kriteria

Baris	Kode
1	<code>\$bobot = [5,3,3,3,2,2,5,4];</code>
2	<code>\$perb_bobot=[];</code>
3	<code>for(\$i=0;\$i<count(\$bobot);\$i++){</code>
4	<code>\$perb_bobot[\$i]=\$bobot[\$i]/array_sum(\$bobot);</code>
5	<code>}</code>
6	<code>\$data['perb_bobot']=\$perb_bobot; }</code>
7	<code>?></code>

Penjelasan:

- Baris 1 memasukkan nilai-nilai bobot kriteria yang berasal dari pakar
- Baris 2 membuat array `per_bobot` satu dimensi

- Baris 3-6 melakukan perhitungan WP dengan data diambil dari variabel bobot

5.3.2 Implementasi Algoritma Metode TOPSIS

Langkah 1 : Membuat Keputusan ternormalisasi

Pada Tabel 5.4 menunjukkan *source code* dari implementasi algoritma membuat keputusan ternormalisasi.

Tabel 5.4 Source Code Keputusan Ternormalisasi

Baris	Kode
1	<?php
2	\$nilai_kep = [];
3	for (\$i = 1; \$i < count(\$dataexcel); \$i++) {
4	if (\$dataexcel[\$i]['gaji_orbu']<1000000) \$nilai_gaji = 1;
5	else if (\$dataexcel[\$i]['gaji_orbu']<4000000) \$nilai_gaji=2;
6	else if (\$dataexcel[\$i]['gaji_orbu']<7000000) \$nilai_gaji=3;
7	else if (\$dataexcel[\$i]['gaji_orbu']<10000000)\$nilai_gaji= 4;
8	else \$nilai_gaji = 5;
9	\$nilai_kep[\$i-1]['nilai_gaji'] = \$nilai_gaji;
10	echo('
11	<tr>
12	<td>'.\$dataexcel[\$i]['nama_mhs'].'</td>
13	<td>'.\$nilai_gaji.'</td>
14	</tr>
15	');
16	}
17	?>
18	
19	<?php
20	\$arr_pangkat =[0,0,0,0,0,0,0,0];
21	\$h_pangkat_gaji =0;
22	for (\$i = 0; \$i < count(\$nilai_kep); \$i++) {
23	\$arr_pangkat[0] += pow(\$nilai_kep[\$i]['nilai_gaji'],2);
24	\$arr_pangkat[1] += pow(\$nilai_kep[\$i]['nilai_listrik'],2);
25	\$arr_pangkat[2] += pow(\$nilai_kep[\$i]['nilai_air'],2);
26	\$arr_pangkat[3] += pow(\$nilai_kep[\$i]['nilai_telpon'],2);

```

27     $arr_pangkat[4] += pow($nilai_kep[$i]['nilai_pbb'],2);
28     $arr_pangkat[5] += pow($nilai_kep[$i]['nilai_pajak_kend'],2);
29     $arr_pangkat[6] += pow($nilai_kep[$i]['nilai_pengeluaran'],2);
30     $arr_pangkat[7] += pow($nilai_kep[$i]['nilai_hutang'],2);
31 }
32 $arr_akar=[];
33 for($i = 0; $i < count($arr_pangkat); $i++){
34     $arr_akar[$i] = sqrt($arr_pangkat[$i]);
35 }
36 ?>
37 <tr>
38 <td>Hasil pangkat kriteria</td>
39 <?php
40     echo ( '
41         <td>' . $arr_pangkat[0] . '</td>
42         <td>' . $arr_pangkat[1] . '</td>
43         <td>' . $arr_pangkat[2] . '</td>
44         <td>' . $arr_pangkat[3] . '</td>
45         <td>' . $arr_pangkat[4] . '</td>
46         <td>' . $arr_pangkat[5] . '</td>
47         <td>' . $arr_pangkat[6] . '</td>
48         <td>' . $arr_pangkat[7] . '</td>
49     ' )
50     ?>
51 </tr>
52 <tr>
53 <td>Hasil akar</td>
54 <?php
55     echo ( '
56         <td>' . number_format($arr_akar[0],3) . '</td>
57         <td>' . number_format($arr_akar[1],3) . '</td>
58         <td>' . number_format($arr_akar[2],3) . '</td>
59         <td>' . number_format($arr_akar[3],3) . '</td>
60         <td>' . number_format($arr_akar[4],3) . '</td>
61         <td>' . number_format($arr_akar[5],3) . '</td>

```

62	<td>'.number_format(\$arr_akar[6],3).'
63	<td>'.number_format(\$arr_akar[7],3).'
64	')
65	?>
66	</tr>

Penjelasan :

- Baris 2 perulangan sebanyak jumlah kriteria dan mengambil data excel
- Baris 4-9 proses perhitungan nilai keputusan sesuai dengan range yang ditentukan
- Baris 10-17 menampilkan hasil nilai keputusan
- Baris 20 membuat array untuk hasil pangkat
- Baris 22 melakukan perulangan dengan data diambil dari variabel keputusan
- Baris 23-31 proses perhitungan pangkat dari masing-masing nilai kriteria pada setiap data
- Baris 32 membuat array untuk hasil akar
- Baris 33 melakukan perulangan dengan data diambil dari variabel pangkat
- Baris 34 proses perhitungan akar dari hasil pangkat masing-masing nilai kriteria pada setiap data
- Baris 37-66 menampilkan hasil pangkat dan akar

Langkah 2 : Normalisasi Matriks Alternatif

Pada Tabel 5.5 menunjukkan *source code* dari implementasi algoritma normalisasi matriks alternatif.

Tabel 5.5 Source Code Normalisasi Matriks Alternatif

Baris	Kode
1	<?php
2	\$matriks_norm =[];
3	for (\$i = 0; \$i < count(\$nilai_kep); \$i++) {
4	\$matriks_norm[\$i]['nilai_gaji'] =
5	\$nilai_kep[\$i]['nilai_gaji']/\$arr_akar[0];
6	\$matriks_norm[\$i]['nilai_listrik'] =
7	\$nilai_kep[\$i]['nilai_listrik']/\$arr_akar[1];
8	\$matriks_norm[\$i]['nilai_air']=

```

9      $nilai_kep[$i]['nilai_air']/$sarr_akar[2];
10      $matriks_norm[$i]['nilai_telpon']=
11      $nilai_kep[$i]['nilai_telpon']/$sarr_akar[3];
12      $matriks_norm[$i]['nilai_pbb']=
13      $nilai_kep[$i]['nilai_pbb']/$sarr_akar[4];
14      $matriks_norm[$i]['nilai_pajak_kend'] =
15      $nilai_kep[$i]['nilai_pajak_kend']/$sarr_akar[5];
16      $matriks_norm[$i]['nilai_pengeluaran']=
17      $nilai_kep[$i]['nilai_pengeluaran']/$sarr_akar[6];
18      $matriks_norm[$i]['nilai_hutang']=
19      $nilai_kep[$i]['nilai_hutang']/$sarr_akar[7];
20      echo('
21      <tr>
22          <td>'. $dataexcel[$i+1]['nama_mhs'].'</td>
23      <td>'.number_format($matriks_norm[$i]['nilai_gaji'],3). '</td>
24      <td>'.number_format($matriks_norm[$i]['nilai_listrik'],3). '</
25      td>
26      <td>'.number_format($matriks_norm[$i]['nilai_air'],3). '</td>
27      <td>'.number_format($matriks_norm[$i]['nilai_telpon'],3). '</td>
28      <td>'.number_format($matriks_norm[$i]['nilai_pbb'],3). '</td>
29      <td>'.number_format($matriks_norm[$i]['nilai_pajak_kend'],3). '<
30      /td>
31      <td>'.number_format($matriks_norm[$i]['nilai_pengeluaran'],3). '
32      </td>
33      <td>'.number_format($matriks_norm[$i]['nilai_hutang'],3). '</td>
34      </tr>
35      ');
36  }
37  ?>

```

Penjelasan :

- Baris 2 membuat array `matriks_norm`
- Baris 3 melakukan perulangan dengan mengambil data dari nilai keputusan
- Baris 4-19 melakukan proses pehitungan matriks normalisasi

- Baris 20-37 menampilkan hasil perhitungan matriks normalisasi

Langkah 3 : Matriks Normalisasi Terbobot

- Pada Tabel 5.6 menunjukkan *source code* dari implementasi algoritma matriks normalisasi terbobot.

Tabel 5.6 Source Code Matriks Normalisasi Terbobot

Baris	Kode
1	<?php
2	\$matriks_norm_bobot =[];
3	for (\$i = 0; \$i < count(\$matriks_norm); \$i++) {
4	\$matriks_norm_bobot[\$i]['nilai_gaji']=
5	\$matriks_norm[\$i]['nilai_gaji']*\$perb_bobot[0];
6	\$matriks_norm_bobot[\$i]['nilai_listrik']=
7	\$matriks_norm[\$i]['nilai_listrik']*\$perb_bobot[1];
8	\$matriks_norm_bobot[\$i]['nilai_air']=
9	\$matriks_norm[\$i]['nilai_air']*\$perb_bobot[2];
10	\$matriks_norm_bobot[\$i]['nilai_telpon']=
11	\$matriks_norm[\$i]['nilai_telpon']*\$perb_bobot[3];
12	\$matriks_norm_bobot[\$i]['nilai_pbb']=
13	\$matriks_norm[\$i]['nilai_pbb']*\$perb_bobot[4];
14	\$matriks_norm_bobot[\$i]['nilai_pajak_kend']=
15	\$matriks_norm[\$i]['nilai_pajak_kend']*\$perb_bobot[5];
16	\$matriks_norm_bobot[\$i]['nilai_pengeluaran']=
17	\$matriks_norm[\$i]['nilai_pengeluaran']*\$perb_bobot[6];
18	\$matriks_norm_bobot[\$i]['nilai_hutang']=
19	\$matriks_norm[\$i]['nilai_hutang']*\$perb_bobot[7];
20	echo ('
21	<tr>
22	<td>'. \$dataexcel[\$i+1]['nama_mhs'].'</td>
23	<td>'. number_format(\$matriks_norm_bobot[\$i]['nilai_gaji'],3).'
24	</td>
25	<td>'. number_format(\$matriks_norm_bobot[\$i]['nilai_listrik'],3)
26	.</td>
27	<td>'. number_format(\$matriks_norm_bobot[\$i]['nilai_air'],3).'

28	</td>
29	<td>'.number_format(\$matriks_norm_bobot[\$i]['nilai_telpon'],3).
30	'</td>
31	<td>'.number_format(\$matriks_norm_bobot[\$i]['nilai_pbb'],3).'
32	td>
33	<td>'.number_format(\$matriks_norm_bobot[\$i]['nilai_pajak_kend']
34	,3).'
35	<td>'.number_format(\$matriks_norm_bobot[\$i]['nilai_pengeluaran'
36	],3).'
37	<td>'.number_format(\$matriks_norm_bobot[\$i]['nilai_hutang'],3).
38	'</td>
39	</tr>
40	');
41	}
42	?>

Penjelasan :

- Baris 2 membuat array matriks_norm_bobot
- Baris 3 melakukan perulangan dengan mengambil data dari matriks normalisasi
- Baris 4-19 melakukan proses perhitungan matriks normalisasi berbobot
- Baris 20-42 menampilkan hasil perhitungan matriks normalisasi berbobot

Langkah 4 : Solusi ideal positif dan negatif

Pada Tabel 5.7 menunjukkan *source code* dari implementasi algoritma solusi ideal positif dan negatif.

Tabel 5.7 Source Code Solusi Ideal Positif dan Negatif

Baris	Kode
1	<?php
2	\$arr_nilaiPos=[0,0,0,0,0,0,0,0];
3	function max_with_key(\$array, \$key) {
4	if (!is_array(\$array) count(\$array) == 0) return false;
5	\$max = \$array[1][\$key];
6	foreach(\$array as \$a) {

```

7         if($a[$key] > $max) {
8             $max = $a[$key];
9         }
10    }
11    return $max;
12 }
13 function min_with_key($array, $key) {
14     if (!is_array($array) || count($array) == 0) return false;
15     $min = $array[1][$key];
16     foreach($array as $a) {
17         if($a[$key] < $min) {
18             $min = $a[$key];
19         }
20     }
21     return $min;
22 }
23 $nilaiPos[0]=min_with_key($matriks_norm_bobot, 'nilai_gaji');
24 $nilaiPos[1]=max_with_key($matriks_norm_bobot,
25 'nilai_listrik');
26 $nilaiPos[2] = max_with_key($matriks_norm_bobot,
27 'nilai_air');
28 $nilaiPos[3]=max_with_key($matriks_norm_bobot,
29 'nilai_telpon');
30 $nilaiPos[4] = max_with_key($matriks_norm_bobot,
31 'nilai_pbb');
32 $nilaiPos[5]= max_with_key($matriks_norm_bobot,
33 'nilai_pajak_kend');
34 $nilaiPos[6] = max_with_key($matriks_norm_bobot,
35 'nilai_pengeluaran');
36 $nilaiPos[7] = max_with_key($matriks_norm_bobot,
37 'nilai_hutang');
38
39 $nilaiNeg[0]= max_with_key($matriks_norm_bobot, 'nilai_gaji');
40 $nilaiNeg[1]= min_with_key($matriks_norm_bobot,
41 'nilai_listrik');

```

```

42 $nilaiNeg[2] = min_with_key($matriks_norm_bobot, 'nilai_air');
43 $nilaiNeg[3] = min_with_key($matriks_norm_bobot,
44 'nilai_telpon');
45 $nilaiNeg[4] = min_with_key($matriks_norm_bobot,
46 'nilai_pbb');
47 $nilaiNeg[5] = min_with_key($matriks_norm_bobot,
48 'nilai_pajak_kend');
49 $nilaiNeg[6] = min_with_key($matriks_norm_bobot,
50 'nilai_pengeluaran');
51 $nilaiNeg[7] = min_with_key($matriks_norm_bobot,
52 'nilai_hutang');
53 ?>
54
55 <tr>
56 <td>A</td>
57 <?php
58 echo ( `
59 <td>'.number_format($nilaiPos[0],3).'

```

77	<td>' .number_format(\$nilaiNeg[2],3).'
78	<td>' .number_format(\$nilaiNeg[3],3).'
79	<td>' .number_format(\$nilaiNeg[4],3).'
80	<td>' .number_format(\$nilaiNeg[5],3).'
81	<td>' .number_format(\$nilaiNeg[6],3).'
82	<td>' .number_format(\$nilaiNeg[7],3).'
83	')
84	?>
85	</tr>

Penjelasan :

- Baris 2 membuat array nilai positif
- Baris 3-12 fungsi untuk mencari nilai *maximal* pada tiap kriteria semua data dari matriks normalisasi berbobot
- Baris 13-22 fungsi untuk mencari nilai *minimal* pada tiap kriteria semua data dari matriks normalisasi berbobot
- Baris 23-37 proses perhitungan untuk mencari nilai *maximal* pada tiap kriteria semua data dari matriks normalisasi berbobot
- Baris 39-53 proses perhitungan untuk mencari nilai *minimal* pada tiap kriteria semua data dari matriks normalisasi berbobot
- Baris 55 -85 menampilkan hasil perhitungan solusi ideal positif dan negatif.

Langkah 5 : Jarak antara nilai setiap alternatif dengan solusi ideal positif dan negatif

Pada Tabel 5.8 menunjukkan *source code* dari implementasi algoritma Jarak antara nilai setiap alternatif dengan solusi ideal positif dan negatif.

Tabel 5.8 Source Code Jarak antara nilai setiap alternatif dengan solusi ideal positif dan negatif

Baris	Kode
1	<?php
2	\$arr_DPos =[];
3	for(\$i = 1; \$i < count(\$dataexcel); \$i++) {
4	\$arr_DPos[\$i-1]=sqrt(pow((\$nilaiPos[0]-
5	\$matriks_norm_bobot[\$i-1]['nilai_gaji']),2)+pow((\$nilaiPos[1]-

```

6      $matriks_norm_bobot[$i-1]
7      ['nilai_listrik']),2)+pow(($nilaiPos[2]-$matriks_norm_bobot[$i-
8      1] ['nilai_air']),2)+pow(($nilaiPos[3]-$matriks_norm_bobot[$i-
9      1] ['nilai_telpon']),2)+pow(($nilaiPos[4]-
10     $matriks_norm_bobot[$i-1] ['nilai_pbb']),2)+pow(($nilaiPos[5]-
11     $matriks_norm_bobot[$i-1] ['nilai_pajak_kend']),2) +
12     pow(($nilaiPos[6]-$matriks_norm_bobot[$i-1]
13     ['nilai_pengeluaran']),2)+pow(($nilaiPos[7]-
14     $matriks_norm_bobot[$i-1] ['nilai_hutang']),2));
15
16     $sarr_DNeg[$i-1]=sqrt(pow(($nilaiNeg[0]-
17     $matriks_norm_bobot[$i-1] ['nilai_gaji']),2)+pow(($nilaiNeg[1]-
18     $matriks_norm_bobot[$i-1] ['nilai_listrik']),2)+
19     pow(($nilaiNeg[2]-$matriks_norm_bobot[$i-1]
20     ['nilai_air']),2)+pow(($nilaiNeg[3]-$matriks_norm_bobot[$i-1]
21     ['nilai_telpon']),2)+pow(($nilaiNeg[4]-$matriks_norm_bobot[$i-
22     1] ['nilai_pbb']),2)+pow(($nilaiNeg[5]-$matriks_norm_bobot[$i-
23     1] ['nilai_pajak_kend']),2)+pow(($nilaiNeg[6]-
24     $matriks_norm_bobot[$i-1] ['nilai_pengeluaran']),2)+
25     pow(($nilaiNeg[7]-$matriks_norm_bobot[$i-1]
26     ['nilai_hutang']),2));
27
28     echo('
29     <tr>
30         <td>'. $dataexcel[$i] ['nama_mhs'] .'</td>
31         <td>'. number_format($sarr_DPos[$i-1],3) .'</td>
32         <td>'. number_format($sarr_DNeg[$i-1],3) .'</td>
33     </tr>
34     ');
35 }
36 ?>

```

Penjelasan :

- Baris 2 membuat array DPos
- Baris 3 melakukan perulangan dengan mengambil dari data excel

- Baris 4-14 melakukan perhitungan untuk mencari nilai D+
- Baris 16-26 melakukan perhitungan untuk mencari nilai D-
- Baris 28-36 menampilkan hasil perhitungan D+ dan D-

Langkah 6 : Nilai Preferensi

Pada Tabel 5.9 menunjukkan *source code* dari implementasi algoritma nilai preferensi.

Tabel 5.9 Source Code Nilai Preferensi

Baris	Kode
1	<?php
2	\$arr_Hasil =[];
3	for(\$i = 0; \$i < count(\$arr_DPos); \$i++) {
4	\$arr_Hasil[\$i]= \$arr_DNeg[\$i]/(\$arr_DPos[\$i]+\$arr_DNeg[\$i]);
5	
6	echo ('
7	<tr>
8	<td>'. \$dataexcel[\$i+1] ['nama_mhs'].'</td>
9	<td>'.number_format(\$arr_Hasil[\$i],3).'
10	</tr>
11	');
12	}
13	?>

Penjelasan :

- Baris 2 membuat array hasil
- Baris 3 melakukan perulangan dengan mengambil data dari nilai D
- Baris 4 proses perhitungan untuk mencari nilai preferensi
- Baris 6-12 menampilkan hasil dari perhitungan nilai preferensi

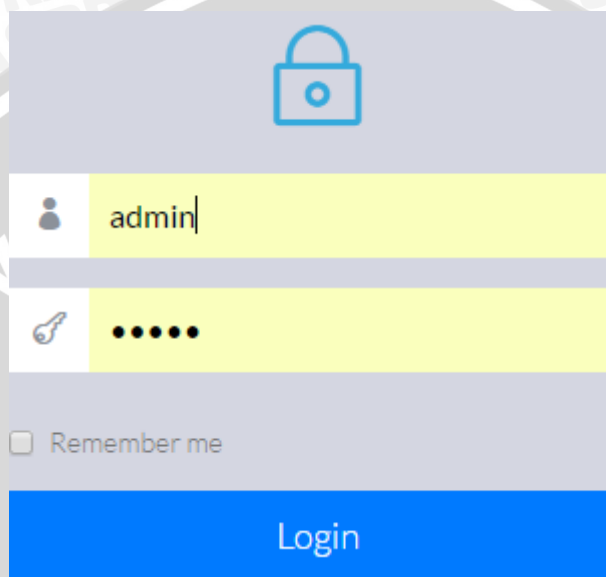
5.4 Implementasi Antarmuka

Gambaran dari sistem ini mengacu pada subbab sebelumnya yaitu perancangan antarmuka tetapi ada satu tambahan yaitu halaman pengujian akurasi. Secara garis besar gambaran dari sistem pendukung keputusan ini antara lain meliputi halaman login, halaman dashboard, halaman data mahasiswa,

halaman kriteria, halaman perhitungan, halaman keringanan UKT, dan halaman pengujian akurasi.

5.4.1 Tampilan login

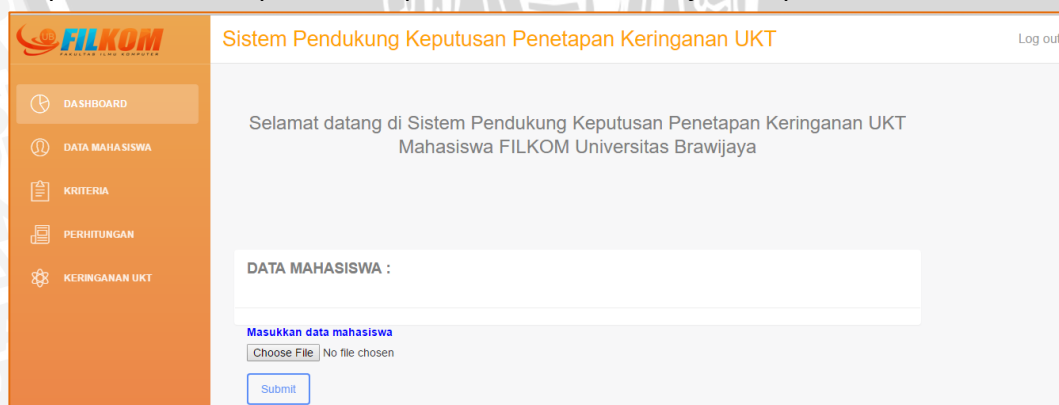
Tampilan awal pada sistem ini adalah login pengguna. Tujuannya adalah untuk memverifikasi akun yang akan mengakses sistem. Di dalamnya terdapat kolom *username* dan *password* yang wajib diisi. Tampilan login ditunjukkan pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2 Tampilan Login

5.4.2 Tampilan Dashboard

Jika login sukses, user akan langsung masuk ke dashboard. Fungsi dashboard di sini adalah untuk mengupload data yang akan diproses. Data yang diupload harus betipe xls. Tampilan dashboard ditunjukkan pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3 Tampilan Dashboard

5.4.3 Tampilan Data Mahasiswa

Setelah proses *upload* data pada halaman dashboard berhasil, maka data tersebut akan muncul pada menu Data Mahasiswa. Gambar 5.4 merupakan tampilan Data Mahasiswa.

No	Nama	NIM	Jurusan	Penghasilan Orangtua	Rekening Listrik	Rekening Air	Rekening Telpun	Pajak Bumi Bangunan	Pajak Kendaraan	Pengeluaran	Hutang
1	M1	4150216859	Informatika	4803500	347874	0	0	0	209000	5450000	0
2	M2	4150106209	Sistem Informasi	2988800	82823	0	0	77200	352000	3552100	1155000
3	M3	4150235107	Informatika	5731700	479417	0	262053	97500	2584500	8500000	0
4	M4	4150267911	Informatika	3116500	52127	0	37070	119244	1300000	2671850	1991700

Gambar 5.4 Tampilan Data Mahasiswa

5.4.4 Tampilan Kriteria

Pada tampilan ini terdapat apa saja kriteria yang dibutuhkan dalam proses perhitungan penetapan keringanan UKT dan berapa bobotnya. Gambar 5.5 adalah tampillah dari halaman kriteria.

Daftar Kriteria Keringanan UKT				
No	Kriteria	Kode	Bobot	Perbaikan Bobot
1	Penghasilan Orangtua	C1	5	0.18518518518519
2	Rekening Listrik	C2	3	0.11111111111111
3	Rekening Air	C3	3	0.11111111111111
4	Rekening Telpun	C4	3	0.11111111111111
5	Pajak Bumi dan Bangunan	C5	2	0.074074074074074
6	Pajak Kendaraan	C6	2	0.074074074074074
7	Pengeluaran	C7	5	0.18518518518519
8	Hutang	C8	4	0.14814814814815

Gambar 5.5 Tampilan Kriteria

5.4.5 Tampilan Perhitungan

Tampilan perhitungan menampilkan tabel-tabel hasil dari langkah perhitungan perhitungan WP-TOPSIS untuk penetapan keringanan UKT. Pada Gambar 5.6 dapat dilihat tampilan halaman perhitungan.

Nilai Preferensi	
NAMA	V
M1	0.293
M2	0.306
M3	0.419
M4	0.344
M5	0.361
M6	0.311
M7	0.524

Gambar 5.6 Tampilan Perhitungan

5.4.6 Tampilan Keringanan UKT

Hasil rekomendasi keringanan UKT ditunjukkan pada tampilan keringanan UKT. Sistem akan menampilkan nama, NIM, dan jurusan mahasiswa yang direkomendasikan untuk menerima keringanan UKT. Berikut adalah Gambar 5.7 yang menampilkan halaman Keringanan UKT.

Hasil Penetapan Keringanan UKT					
Nama	NIM	Jurusan	Status dari Sistem	Status dari Fakultas	Pengujian
M1	4150216859	Informatika	Tolak	Terima	non-valid
M2	4150106209	Sistem Informasi	Tolak	Terima	non-valid
M3	4150235107	Informatika	Terima	Terima	valid
M4	4150267911	Informatika	Tolak	Terima	non-valid
M5	4150206240	Sistem Informasi	Tolak	Terima	non-valid
M6	4150574583	Sistem Informasi	Tolak	Terima	non-valid
M7	4150090625	Informatika	Terima	Terima	valid
M8	4150410046	Informatika	Terima	Terima	valid
M9	4150717673	Informatika	Terima	Terima	valid
M10	4150330009	Sistem Informasi	Terima	Terima	valid
M11	4150778204	Informatika	Tolak	Tolak	valid
M12	4150252228	Informatika	Tolak	Tolak	valid
M13	4150573434	Informatika	Terima	Tolak	non-valid
M14	4150111789	Informatika	Terima	Tolak	non-valid
M15	4150416840	Sistem Informasi	Terima	Tolak	non-valid
M16	4150069541	Informatika	Tolak	Tolak	valid
M17	4150530036	Informatika	Terima	Tolak	non-valid
M18	1155506388	Sistem Informasi	Tolak	Tolak	valid
M19	4150270949	Informatika	Terima	Tolak	non-valid
M20	4150299524	Sistem Informasi	Tolak	Tolak	valid

Simpan data ke excel

Gambar 5.7 Tampilan Keringanan UKT

5.4.7 Tampilan Pengujian Akurasi

Setelah dilakukan perhitungan dan hasil yang diperoleh sistem sudah keluar, maka akan dilakukan pengujian akurasi dengan membandingkan hasil dari sistem dengan hasil dari fakultas. Berikut adalah Gambar 5.7 yang menampilkan halaman Pengujian Akurasi.

Pengujian Akurasi

Jumlah data sama = 10.

Akurasi = $10/20 = 50\%$

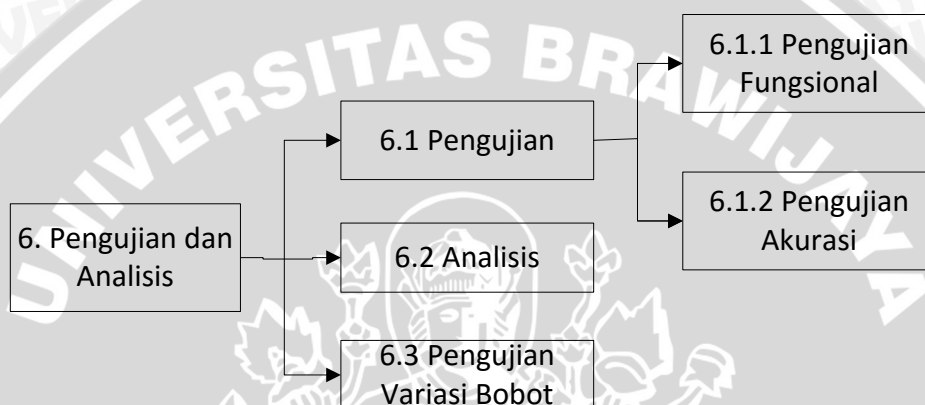
Gambar 5.8 Tampilan Pengujian Akurasi



BAB 6

PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pengujian dan analisis dari sistem pendukung keputusan penetapan keringanan UKT dibahas pada bab ini. Pengujian sistem pendukung keputusan penetapan keringanan UKT terdiri dari pengujian fungsionalitas, pengujian akurasi, dan pengujian variasi bobot. Sedangkan analisis di sini adalah analisis terhadap hasil akurasi perhitungan. Bagan pengujian dan analisis dari sistem yang akan dibuat ditunjukkan pada Gambar 6.1.



Gambar 6.1 Bagan Pengujian dan Analisis SPK Penetapan Keringanan UKT

6.1 Pengujian

Pada subbab ini akan dijelaskan masing-masing terkait pengujian fungsional dan pengujian akurasi.

6.1.1 Pengujian Fungsionalitas

Pengujian fungsionalitas pada sistem ini merepresentasikan pengujian *blackbox* dengan menguji struktur dari kebutuhan yang telah didefinisikan pada analisis perangkat lunak ini. Hasil dari pengujian fungsional ditunjukkan pada Tabel 6.1.

Tabel 6.1 Hasil Pengujian Fungsional

No	Nama Kasus Uji	Hasil
1	Login	Valid
2	Logout	Valid
3	Choose File	Valid
4	Submit	Valid
5	Dashboard	Valid

6	Data Mahasiswa	Valid
7	Kriteria	Valid
8	Perhitungan	Valid
9	Keringanan UKT	Valid
10	Pengujian Akurasi	Valid

Setelah dilakukan pengujian sesuai prosedur didapatkan hasil pengujian fungsionalitas semua bernilai valid. Artinya tingkat keberhasilan fungsional sistem bernilai 100%. Jadi kesimpulannya adalah implementasi dari sistem ini berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

6.1.2 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi diperlukan agar dapat mengetahui kemampuan sistem dalam membuat keputusan, apakah hasilnya akurat atau tidak. Caranya adalah dengan membandingkan hasil dari sistem dengan hasil dari fakultas. Berikut adalah Tabel 6.2 yang berisi hasil keputusan sistem terkait penetapan keringanan UKT.

Tabel 6.2 Hasil Keputusan Sistem

Nama	NIM	Jurusan	Hasil dari Sistem
M1	4150216859	Informatika	Tolak
M2	4150106209	Sistem Informasi	Tolak
M3	4150235107	Informatika	Terima
M4	4150267911	Informatika	Tolak
M5	4150206240	Sistem Informasi	Tolak
M6	4150574583	Sistem Informasi	Tolak
M7	4150090625	Informatika	Terima
M8	4150410046	Informatika	Terima
M9	4150717673	Informatika	Terima
M10	4150330009	Sistem Informasi	Terima
M11	4150778204	Informatika	Tolak
M12	4150252228	Informatika	Tolak
M13	4150573434	Informatika	Terima
M14	4150111789	Informatika	Terima
M15	4150416840	Sistem Informasi	Terima
M16	4150069541	Informatika	Tolak

M17	4150530036	Informatika	Terima
M18	1155506388	Sistem Informasi	Tolak
M19	4150270949	Informatika	Terima
M20	4150299524	Sistem Informasi	Tolak

Sebagai perbandingan, digunakan data berupa hasil keputusan fakultas. Hasil keputusan fakultas dapat dilihat pada Tabel 6.3.

Tabel 6.3 Hasil Keputusan Fakultas

Nama	NIM	Jurusan	Hasil dari Fakultas
M1	4150216859	Informatika	Terima
M2	4150106209	Sistem Informasi	Terima
M3	4150235107	Informatika	Terima
M4	4150267911	Informatika	Terima
M5	4150206240	Sistem Informasi	Terima
M6	4150574583	Sistem Informasi	Terima
M7	4150090625	Informatika	Terima
M8	4150410046	Informatika	Terima
M9	4150717673	Informatika	Terima
M10	4150330009	Sistem Informasi	Terima
M11	4150778204	Informatika	Tolak
M12	4150252228	Informatika	Tolak
M13	4150573434	Informatika	Tolak
M14	4150111789	Informatika	Tolak
M15	4150416840	Sistem Informasi	Tolak
M16	4150069541	Informatika	Tolak
M17	4150530036	Informatika	Tolak
M18	1155506388	Sistem Informasi	Tolak
M19	4150270949	Informatika	Tolak
M20	4150299524	Sistem Informasi	Tolak

Hasil keputusan sistem yang menggunakan metode WP-TOPSIS tersebut kemudian dilakukan perbandingan dengan hasil keputusan fakultas. Kemudian

hasil tersebut dihitung dengan menggunakan persamaan (2-11) untuk mendapatkan nilai akurasi.

6.2 Analisis Pengujian

Analisis pengujian akurasi diperlukan agar dapat mengetahui kemampuan sistem dalam membuat keputusan. Hasil dari pengujian akurasi dapat dilihat pada Tabel 6.4.

Tabel 6.4 Hasil Analisis Pengujian Akurasi

Nama	Hasil dari Sistem	Hasil dari fakultas	Akurasi
M1	Tolak	Terima	Non
M2	Tolak	Terima	Non
M3	Terima	Terima	Valid
M4	Tolak	Terima	Non
M5	Tolak	Terima	Non
M6	Tolak	Terima	Non
M7	Terima	Terima	Valid
M8	Terima	Terima	Valid
M9	Terima	Terima	Valid
M10	Terima	Terima	Valid
M11	Tolak	Tolak	Valid
M12	Tolak	Tolak	Valid
M13	Terima	Tolak	Non
M14	Terima	Tolak	Non
M15	Terima	Tolak	Non
M16	Tolak	Tolak	Valid
M17	Terima	Tolak	Non
M18	Tolak	Tolak	Valid
M19	Terima	Tolak	Non
M20	Tolak	Tolak	Valid

$$\text{Tingkat Akurasi} = \frac{\sum \text{data uji benar}}{\sum \text{total data uji}} \dots \dots \dots (2-11)$$

Berdasarkan Tabel 6.4 didapatkan ada 10 data uji yang bernilai valid dari total 20 data. Kemudian didapatkan nilai akurasi dengan perhitungan di bawah ini.

$$\text{Akurasi SPK} = \frac{10}{20} \times 100\% = 50\%$$

Keterbatasan sistem dinilai menjadi faktor rendahnya nilai akurasi. Sistem hanya dapat membaca data yang bersifat kuantitatif, sedangkan ada beberapa syarat pengajuan yang bersifat kualitatif sehingga tidak dimasukkan dalam sistem. Adapun syarat pengajuan tersebut berupa foto rumah dan foto kamar kost. Sistem yang dibutuhkan harus bisa membaca data mentah dan ditambahkan tahap preprocessing berupa validasi data. Karena beberapa data yang diajukan kemudian diinputkan dalam sistem ini dinilai tidak valid. Tidak valid di sini berarti ada data yang tidak dikumpulkan oleh pengaju sehingga nilai pengeluaran jauh lebih besar daripada pemasukan.

6.3 Pengujian Variasi Berbobot

Pengujian variasi berbobot dilakukan untuk mencari bobot terbaik khususnya pada data ini. Pada Tabel 6.5 menunjukkan beberapa variasi bobot beserta akurasi. Pada variasi berikut, bobot kriteria C1, C7, dan C8 selalu bernilai tinggi dikarenakan ketiga kriteria tersebut merupakan faktor yang berpengaruh dalam keringanan UKT. Walaupun sama-sama berpengaruh, ketiga kriteria tersebut mempunyai tingkat dominan yang berbeda. Tingkat dominan tersebut berpengaruh dalam pemberian bobot.

Tabel 6.5 Pengujian Variasi Bobot

Variasi	Kode Bobot	Nilai	Akurasi
1	C1	4	60%
	C2	2	
	C3	2	
	C4	2	
	C5	1	
	C6	1	
	C7	4	
	C8	3	
2	C1	5	70%
	C2	1	
	C3	1	
	C4	1	
	C5	1	
	C6	2	
	C7	4	
	C8	3	
3	C1	5	80%
	C2	1	

C3	1
C4	1
C5	1
C6	2
C7	4
C8	5

Meskipun didapatkan hasil akurasi 80% pada variasi ketiga, bobot pada variasi tersebut tidak menjadi patokan karena data yang dimasukkan selalu baru. Sehingga dapat disimpulkan antar kumpulan data mempunyai pertimbangan yang berbeda.



BAB 7

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dan pengujian serta implementasi dari sistem pendukung keputusan penetapan keringanan UKT di atas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Aplikasi sistem pendukung keputusan menggunakan metode WP-TOPSIS ini dibuat sesuai dengan kebutuhan sehingga dapat digunakan untuk membantu pihak institusi dalam mempertimbangkan hasil penetapan keringanan UKT dari mahasiswa FILKOM.
2. Pengujian akurasi didapatkan hasil rendah yaitu 50% disebabkan data yang masuk tidak valid (data mahasiswa yang diajukan tidak sesuai dengan kenyataan).
3. Pengujian variasi bobot dilakukan untuk mencari bobot terbaik pada kasus ini. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan perbandingan antar bobot berpengaruh terhadap metode WP-TOPSIS. Akan tetapi bobot tersebut belum tentu sesuai dengan data baru karena antar kumpulan data mempunyai pertimbangan berbeda.

7.2 Saran

Saran untuk kelanjutan pengembangan penelitian ini adalah :

1. Dalam penggunaan metode WP-TOPSIS diperlukan penggalian knowledge base lebih jauh dan hati-hati karena tingkat dominan kriteria berpengaruh terhadap pemberian bobot. Sehingga untuk mendapatkan hasil akurasi yang besar, pembobotan pun harus benar-benar memperhatikan tingkat dominan dari masing-masing kriteria.
2. Antar kriteria bisa lebih dijabarkan lagi dalam pembobotannya misal dengan menggunakan *if-then* karena data untuk pengajuan keringanan memang sangat kompleks. Dan bisa ditambahkan kriteria hasil wawancara dengan orang tua mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

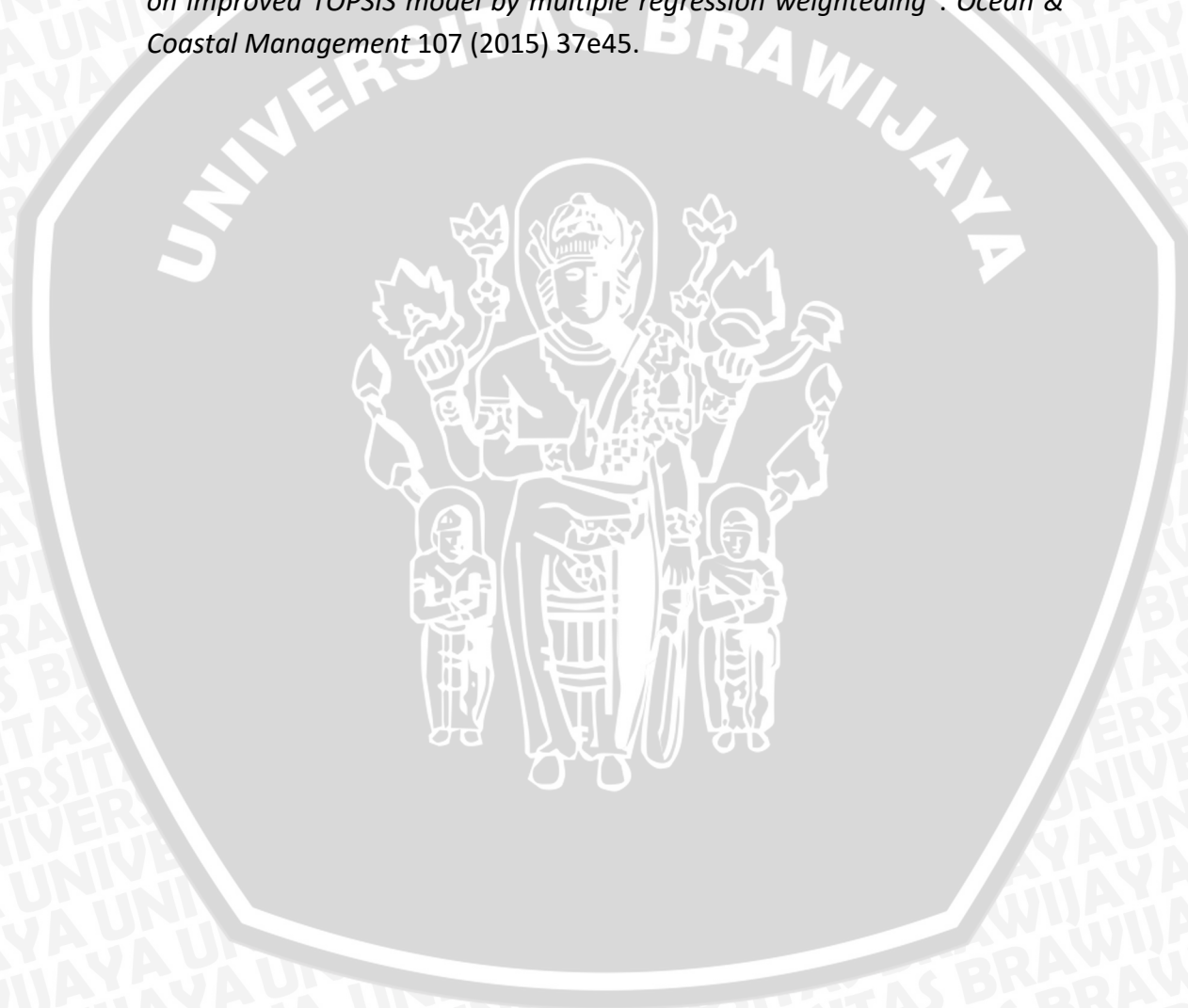
- Alfiana, F.R., 2014. Penerapan *FuzzyK-Nearest Neighbor* Terhadap Klasifikasi Kategori Biaya Masuk Mahasiswa Baru Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang. S1. Universitas Brawijaya.
- Ewa Roszkowska, et all. "*Application of fuzzy TOPSIS to scoring the negotiation offers in ill-structured negotiation problems*". European Journal of Operational Research 242 (2015) 920–932.
- Hadhami Kaabi, et all. "*Learning criteria weighted with TOPSIS method and continuous VNS for multi-criteria inventory classification*". Electronic Notes in Discrete Mathematics 47 (2015) 197–204.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013. Draft Permendikbud UKT tahun 2013. [pdf] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013. Keputusan Rektor Universitas Brawijaya. [pdf] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014. Keputusan Rektor Universitas Brawijaya. [pdf] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Manik, A. R. S., (2013). Penerapan Metode Weighted Product dalam Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Beras untuk Masyarakat Miskin. Teknik Informatika. S1. Universitas Dian Nuswantoro Semarang.
- Neswara, G., 2015. Pemodelan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan *Starting Line Up* Pemain dalam Cabang Olahraga Futsal dengan menggunakan Metode *Weighted Product* – TOPSIS. S1. Universitas Brawijaya
- Pestana Barros, Carlos, et all. "*An analysis of African airlines efficiency with two-stage TOPSIS and neural networks*". Journal of Air Transport Management 44-45 (2015).
- Sadewo, W. P., 2015. Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Keringanan Uang Kuliah Tunggal (UKT) Menggunakan Metode *Fuzzy-AHP*. S1. Universitas Brawijaya
- Sihotang, F., 2013. Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Dengan Metode TOSIS (Studi Kasus : SMA Negeri 1 Parililitan). Dalam: Pelita Informatika Budi Darma, Volume : V, Nomor: 3, Desember 2013 ISSN : 2301-9425, STMIK Budi Darma Medan.

Subakti, I., 2002. Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*).
Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi. Institut Teknologi
Sepuluh Nopember. Surabaya

Tim Pengampu SPK Ganjil 2013., 2013. Pengantar DSS & *Management Support System*. [ppt] Universitas Brawijaya

Wulandari, F. T., 2013. Implementasi *Fuzzy TOPSIS* dalam Perencanaan Strategi
Bisnis. Dalam: Magistra No. 85 Th. XXV September 2013 ISSN 0215-9511,
Fakultas Ilmu Komputer Universitas Widya Dharma Klaten

Xiaohui Wang, et all. "*Determining the value of the port transport waters: Based
on improved TOPSIS model by multiple regression weighteding*". *Ocean &
Coastal Management* 107 (2015) 37e45.



Lampiran 1 Data Mahasiswa

NO	Nama	Penghasilan Orangtua	listrik	air	telpon	pbb	kendaraan	pengeluaran	hutang
1	M1	4.803.500	347.874	0	0	0	209.000	5.450.000	0
2	M2	2.988.800	82.823	0	0	77.200	352.000	3.552.100	1.155.000
3	M3	5.731.700	479.417	0	262.053	97.500	2.584.500	8.500.000	0
4	M4	3.116.500	52.127	0	37.070	119.244	1.300.000	2.671.850	1.991.700
5	M5	6.870.058	144.529	149.400	0	76.625	0	7.320.000	1.640.000
6	M6	3.000.000	88.000	0	0	44.775	523.500	4.428.000	7.260.000
7	M7	5.110.472	159.710	168.250	0	93.188	213.500	8.644.490	43.543.650
8	M8	3.079.445	386.102	45.390	0	140.310	1.823.000	4.079.445	65.000.000
9	M9	3.382.500	185.046	26.650	243.208	197.510	0	5.150.000	0
10	M10	1.638.600	105.692	28.000	0	23.800	204.500	3.565.000	100.000.000
11	M11	8.040.300	118.215	95.000	41.914	162.345	1.497.500	6.750.000	0
12	M12	10.369.000	402.000	120.000	0	93.129	278.000	6.137.000	0
13	M13	5.008.000	212.000	169.000	173.000	175.000	5.002.000	5.000.000	0
14	M14	13.134.700	918.000	0	65.251	154.000	2.375.000	11.889.000	0
15	M15	28.477.000	0	200.000	0	0	3.714.000	22.795.000	0
16	M16	5.010.000	167.700	174.000	0	186.800	307.000	4.200.000	0
17	M17	35.000.000	2.532.000	126.870	378.000	189.000	4.271.000	17.891.000	0
18	M18	5.633.689	68.436	19.500	45.020	108.000	0	4.932.000	0
19	M19	27.606.000	2.426.700	0	228.700	873.991	4.860.000	13.300.000	0
20	M20	5.000.000	183.500	32.600	0	131.556	2.727.000	4.020.000	0

