

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN DOSEN BERPRESTASI DI UNIVERSITAS KHAIRUN TERNATE DENGAN METODE *MULTI-ATTRIBUTE UTILITY THEORY*

Ani Adam¹, Achmad Fuad², Hairil K Sirajuddin³, Syarifuddin N Kapita⁴

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Khairun
Jl. Jati Metro, Kota Ternate Selatan
Email : anhyadam6@gmail.com¹, fuad@unkhair.ac.id², hairil.kurniadi@unkhair.ac.id³,
syarif.kapita@unkhair.ac.id⁴

(Naskah masuk: 3 Oktober 2020, diterima untuk diterbitkan: 10 November 2020)

Abstrak

Pemilihan dosen berprestasi di Universitas Khairun yang digunakan selama ini masih bersifat konvensional, dimulai dari penyampaian informasi sampai pada tahap pemberian nilai. Untuk itu, perlu diterapkan sebuah metode pendukung keputusan sebagai solusi yang ditawarkan dalam pemilihan dosen berprestasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem rekomendasi pemilihan dosen berprestasi di Universitas Khairun Ternate. Sistem ini menggunakan metode *Multi-Attribute Utility Theory* (MAUT), MAUT digunakan untuk merubah dari beberapa kepentingan ke dalam nilai numerik dengan skala 0-1, 0 mewakili pilihan terburuk dan 1 terbaik. Hasil pengujian sistem didapatkan nilai tertinggi hingga nilai terendah. Pada hasil perankingan terdapat nilai tertinggi yaitu dengan nilai=300 dan nilai terendah dengan nilai=40. Hasil akhir yang diharapkan adalah mendapatkan sejumlah rekomendasi dosen dengan nilai tertinggi hingga nilai terendah. Dengan dibuat SPK pemilihan dosen berprestasi diharapkan mampu mempermudah dalam pemilihan dosen berprestasi. Hasil pengujian sistem dengan menggunakan metode pengujian sistem *white box* telah berhasil dilakukan. Dimana dengan melakukan pengujian pada setiap path-path dalam 13 kali pengujian, Pengujian menunjukkan bahwa sistem informasi ini berjalan sesuai dengan yang diharapkan, dan tidak terjadi kesalahan logika.

Kata kunci: SPK, MAUT, pemilihan dosen berprestasi.

DECISION SUPPORT SYSTEM FOR SELECTING LECTURER ACHIEVEMENT AT KHAIRUN TERNATE UNIVERSITY USING MULTI-ATTRIBUTE UTILITY THEORY METHOD (MAUT)

Abstract

The selection of outstanding lecturers at Khairun University used so far is still conventional, starting from the delivery of information to the grading stage. For this reason, it is necessary to apply a decision support method as a solution offered in selecting outstanding lecturers. This study aims to develop a recommendation system for selecting outstanding lecturers at Khairun Ternate University. This system uses the Multi-Attribute Utility Theory (MAUT) method, MAUT is used to convert from several interests into numerical values with a scale of 0-1, 0 representing the worst choice and 1 being the best. The system test results obtained the highest value to the lowest value. In the ranking results, there is the highest value with a value = 300 and the lowest value with a value = 40. The expected final result is to get a number of lecturer recommendations with the highest score to the lowest score. By making the SPK selection of outstanding lecturers, it is hoped that it will be able to facilitate the selection of outstanding lecturers. The results of system testing using the white box system testing method have been successfully carried out. Where by testing each path in 13 tests, the test shows that this information system is running as expected, and there are no logical errors.

Keywords: DSS, MAUT, lecturer achievement selection.

1. Pendahuluan

Tugas dari seorang Dosen adalah dengan menjalankan Tri Dharma Perguruan Tinggi, yaitu melaksanakan pendidikan, melakukan riset dan *development*, terhadap IPTEK, serta melakukan Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM). Dengan kompleksitas kegiatan tersebut, maka perlu diberikan semacam reward, dalam rangka peningkatan kualitas dan perbaikan serta kemajuan ilmu pengetahuan, Reward diberikan sebagai motivasi untuk mendorong kepada para dosen agar lebih produktif dan berinovasi dalam pengembangan pembelajaran di Perguruan Tinggi,

Universitas Khairun Ternate adalah salah satu perguruan tinggi negeri yang terdapat di Kota Ternate, Maluku Utara, Indonesia. Universitas Khairun terdapat 8 fakultas dan 32 program studi dengan jumlah dosen tetap sebanyak 582 orang. Universitas Khairun sering mengadakan kegiatan pemilihan dosen berprestasi setiap tahunnya secara rutin dan dilakukan sampai sekarang. Pemilihan dosen berprestasi dilakukan oleh tim penilai yang telah dibentuk. Adapun cara yang digunakan selama ini masih bersifat konvensional dengan membagikan formulir ke setiap program studi, nantinya program studi bersangkutan yang merekomendasikan dosen-dosennya untuk ditindaklanjuti di tingkat fakultas. Cara ini tentunya prosesnya lama dan kurang efektif sehingga perlu dilakukan penerapan suatu sistem yang dapat membantu panitia dalam memilih dosen berprestasi.

Salah satu caranya yaitu dengan membangun sistem pendukung keputusan. Sistem pendukung keputusan untuk pemilihan dosen berprestasi telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya yaitu [1] membangun SPK pemilihan dosen berprestasi di STIMIK Tasikmalaya. Metode yang digunakan yaitu metode SAW. Kemudian [2] menerapkan SPK pemilihan dosen berprestasi menggunakan metode TOPSIS dan ANP. Sedangkan pada penelitian menggunakan metode *Multi-Attribute Utility Theory* pada data dosen yang ada di universitas khairun ternate. [3] membangun SPK memilih dosen terbaik di *Adisutjipto Institute of Technology* dengan menggunakan metode *collaborative filtering*. [4] membangun SPK untuk memilih guru terbaik Bahasa Inggris dengan menggunakan metode SMART dan TOPSIS.

Beberapa penelitian telah menerapkan metode MAUT untuk proses pendukung keputusan. Sebagaimana yang dilakukan oleh [5] yaitu untuk pemilihan tenaga Kesehatan teladan di kota Ternate. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode MAUT dapat membantuk panitia dalam memilih tenaga Kesehatan teladan di dinas Kesehatan kota Ternate. Kemudian [6] membangun sistem pendukung keputusan pada rekomendasi web hosting. Dan hasil penerapan metode MAUT dapat membantu *user* dalam pemilihan *web hosting* yang sesuai dengan kriterianya.

Pembuatan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) ini diharapkan akan menyelesaikan permasalahan yang dihadapi, dan menghasilkan rekomendasi keputusan yang bisa membantu tim Penilai untuk menentukan siapa yang benar-benar layak mendapat predikat dosen berprestasi.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

SPK adalah suatu model pendekatan (metodologi) untuk membantu pimpinan pengambilan keputusan. DSS (*Decision Support System*), menggunakan CIBIS yang fleksibel, interaktif, dan dapat diadaptasi, yang dikembangkan untuk memberikan solusi dalam penyelesaian masalah secara spesifik terhadap manajemen yang belum tersusun atau terstruktur dengan baik. DSS (*Decision Support System*) menyediakan data, tampilan yang *user friendly*, serta bisa mengkombinasikan dan menggabungkan ada yang dipikirkan oleh pengambil keputusan [7].

Sebagai tambahan, DSS (*Decision Support System*) biasanya menggunakan berbagai model dan dibangun (sering oleh pengguna akhir) oleh suatu proses interaktif dan iteratif. Ia mendukung semua fase pengambilan keputusan dan dapat memasukkan suatu komponen pengetahuan. DSS (*Decision Support System*) dapat digunakan oleh pengguna tunggal pada satu PC atau bisa menjadi berbasis *Web* untuk digunakan oleh banyak orang pada beberapa lokasi [5].

2.2 Multi-Attribute Utility Theory (MAUT)

Multi-Attribute Utility Theory (MAUT) adalah sebuah kerangka dalam analisis akhir, $v(x)$ dari sebuah objek x diartikan sebagai bobot yang dijumlahkan dengan sebuah nilai yang bermakna untuk nilai dimensinya. Istilah ini sering disebutkan dengan nama nilai utilitas. MAUT digunakan untuk mengganti sejumlah kepentingan kedalam nilai numerik dengan skala 0-1 dimana 0 adalah pilihan terburuk dan 1 terbaik. Sehingga mendapat kemungkinan terjadinya perbandingan langsung yang dengan bermacam-macam ukuran. Akhir dari proses ini adalah mendapatkan ranking/urutan dari hasil evaluasi yang dilakukan oleh pembuat keputusan. Keseluruhan dari nilai evaluasi bisa digambarkan dengan persamaan: Normalisasi matrik menggunakan Persamaan 1 [6]:

$$U_{(x)} = \frac{x-x_i^-}{x_i^+ - x_i^-} \dots \dots \dots (1)$$

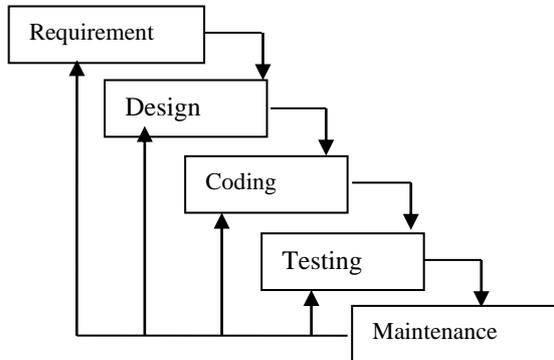
Normalisasi Atribut menggunakan persamaan 2 [8]:

$$V(x) = \sum_{i=1}^n W_j \cdot X_{ij} \dots \dots \dots (2)$$

2.3 Metode Pengembangan Sistem

Untuk proses pengembangan sistem ini menggunakan Model *Waterfall*. Model ini

merupakan sebuah suatu bentuk proses untuk membentuk sebuah perangkat lunak yang dikembangkan secara terstruktur dan berurutan dimulai dari penentuan masalah Analisis sistem, Desain Pengkodean, ujicoba, dan Pemeliharaan system [9]. Berikut gambar 1 merupakan tahapan Metode Waterfall.



Gambar 1. Bagan Model Waterfall

1. Tahap *Requirement*

Pada tahapan ini. Dilakukan proses menganalisis hal-hal yang dibutuhkan pembuatan system, diantaranya adalah dengan melakukan kegiatan pengumpulan data dengan cara melakukan interview dan mencari referensi (literature) yang saling berhubungan. Pada tahapan ini pengembang system harus mencari informasi dari para pengguna system, sehingga system yang dikembangkan nanti sesuai dengan keinginan dan kebutuhan pengguna.

2. Tahap *Design*

Tahapan design adalah bagaimana menterjemahkan semua keperluan sistem ke dalam sebuah sistem yang akan dirancang, sebelum masuk ke proses pengkodean. tahapan ini dititikberatkan pada inialisasi struktur data, arsitektur perangkat lunak, tampilan, dan *algoritma*. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen yang disebut *software requirement*. Dokumen inilah yang akan digunakan programmer untuk melakukan aktivitas sistemnya.

3. Tahap Pengkodean (*Coding*)

Tahapan ini adalah proses menterjemahkan dan mentransformasikan rancangan tampilan ke dalam bahasa pemrograman yang bisa dimengerti oleh computer. Pada tahapan ini merupakan bagian implementasi secara nyata dari sebuah sistem

4. Tahap *Testing*

Tahapan ini dilakukan setelah proses pengkodean selesai, dimana sebelum sistem digunakan, dilakukan ujicoba terlebih dahulu oleh user, untuk menghindari terjadinya error (bug) di dalam perangkat lunak yang dikembangkan.

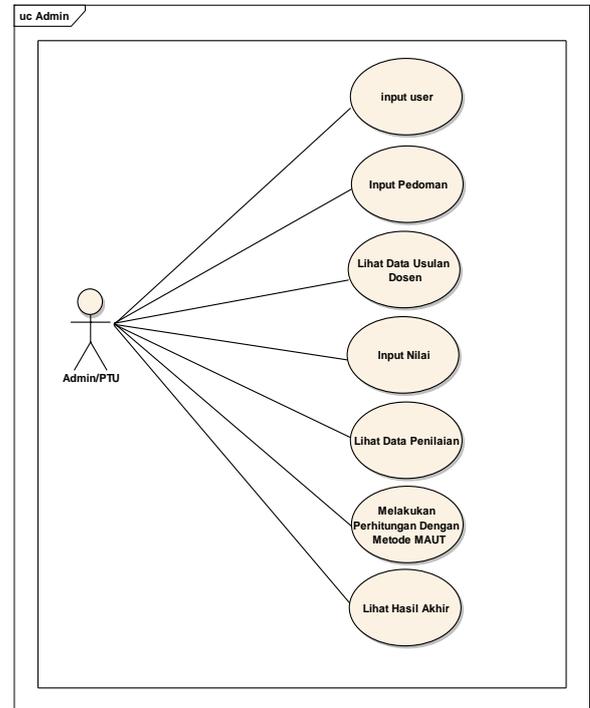
5. Tahap *Maintenance*

Tahap ini adalah poses pemeliharaan sistem, dengan cara melakukan update sistem untuk mengikuti perkembangan teknologi serta untuk kepentingan adaptasi terhadap model perangkat lunak yang terbaru.

1. Desain *Use Case Diagram*

a. *Use Case Diagram Admin/PTU*

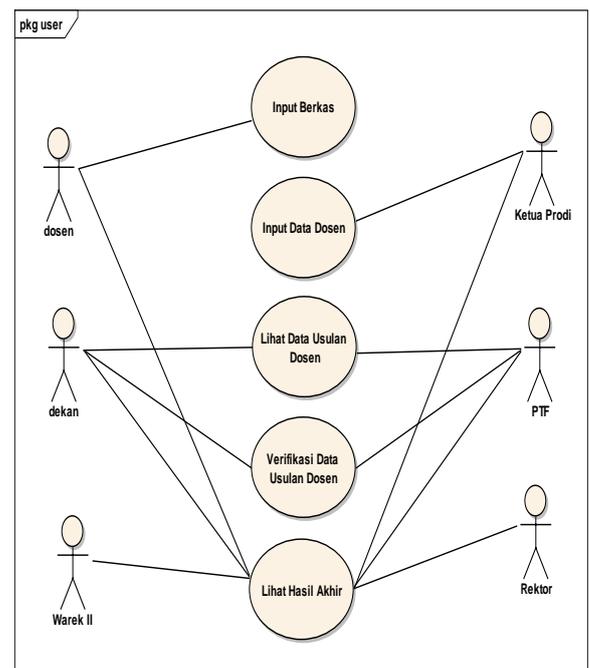
Admin dalam menggunakan sistem ini nantinya memiliki hak akses tersendiri. Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. *Use Case Admin/PTU*

b. *Use Case Diagram User*

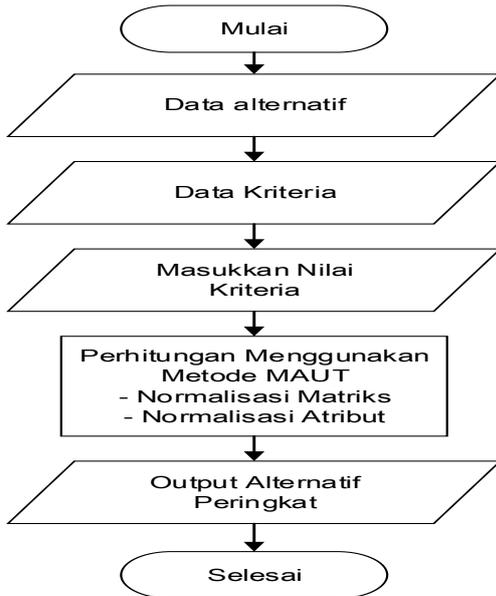
Selain admin yang memiliki hak akses tersendiri user juga memiliki hak akses. Sebagaimana desain ditunjukkan pada use case diagram user pada Gambar 3.



Gambar 3 *Use Case User*

c. Implementasi Metode MAUT

Pada metode MAUT terdapat 2 tahapan penyelesaian perhitungan yaitu tahap pertama normalisasi matriks dan tahap kedua perkalian bobot. Kriteria yang dipakai dalam perhitungan metode MAUT ini ada 2 kriteria dan 7 sub kriteria. Pada perhitungan metode (MAUT) hasil akhir akan menghasilkan perankingan. Adapun Langkah-langkah ditunjukkan pada Gambar 4 dalam bentuk *flowchart*.



Gambar 4. *Flowchart* (MAUT)

Langkah-langkah metode *Multi-Atribute Utility Theory* (MAUT) yaitu dimulai dengan mulai, setelah itu pilih data alternatif, selanjutnya tentukan data kriteria, masukkan nilai kriteria yang telah ditentukan, selanjutnya melakukan perhitungan dan terakhir mendapatkan hasil ranking.

2.4. Pengujian Sistem

Sistem yang dibangun selain dilakukan pengujian data-data dosen berprestasi dengan metode MAUT sistem juga dilakukan pengujian perangkat lunak dengan menggunakan *white box testing*. Pengujian *white box* untuk untuk membuat pengukuran kompleksitas logikal dari rancangan prosedural dan menggunakan pengukuran ini sebagai panduan untuk mendefinisikan himpunan basis dari jalur eksekusi [10].

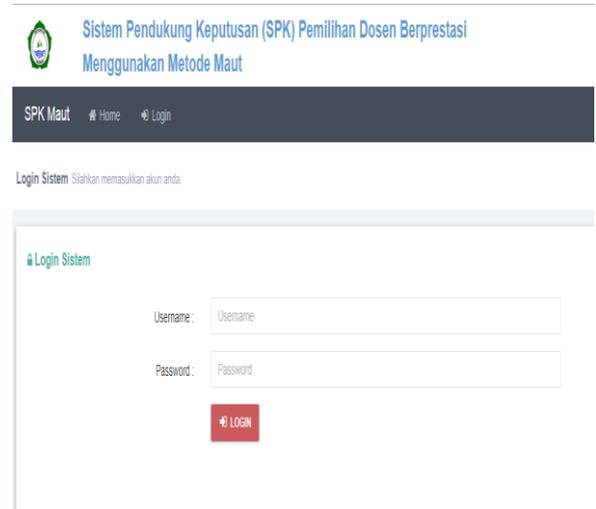
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Sistem

Pada tahapan ini dilakukan dengan pembuatan *database*, *interfaces* dan penulisan kode program. Adapun bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP. Tampilan Interface Sistem

1. Halaman *Login*

Pada halaman *login* ini digunakan untuk masuk ke dalam sistem, modul ini berlaku untuk semua level *user* baik PTU (Panitia Tingkat Universitas),PTF (Panitia Tingkat Fakultas, Dekan,Ketua Prodi, Dosen,Rektor dan Wakil Rektor II. Adapun Tampilan *login* dapat dilihat pada gambar 5.

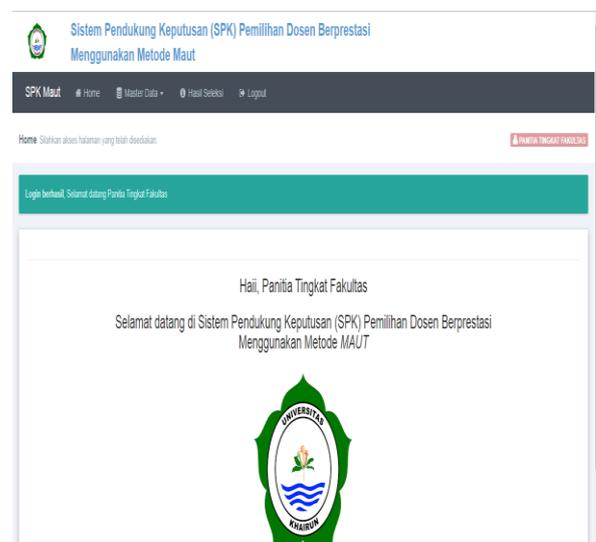


Gambar 5. Tampilan *Login*

Pada gambar 5 yaitu dari halaman *login*, terdapat beberapa item yaitu: *username*, *password* serta tombol *login*. Pada tampilan tersebut digunakan untuk semua level *user* yaitu PTU (Panitia Tingkat Universitas),PTF (Panitia Tingkat Fakultas, Dekan,Ketua Prodi, Dosen,Rektor dan Wakil Rektor II

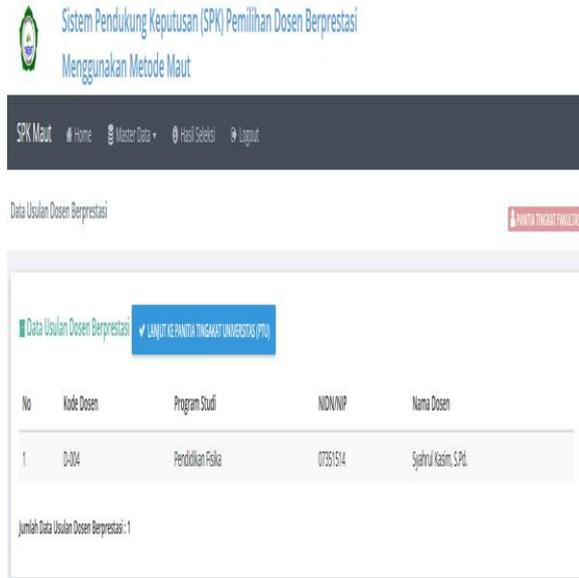
2. Halaman PTF

Pada halaman utama PTF terdapat 2 menu utama yaitu: Data dosen, Verifikasi dosen. Adapun tampilan menuutama PTF dapat dilihat pada gambar 4.3 dan *flowchart* menu utama PTF dapat dilihat pada gambar 6.



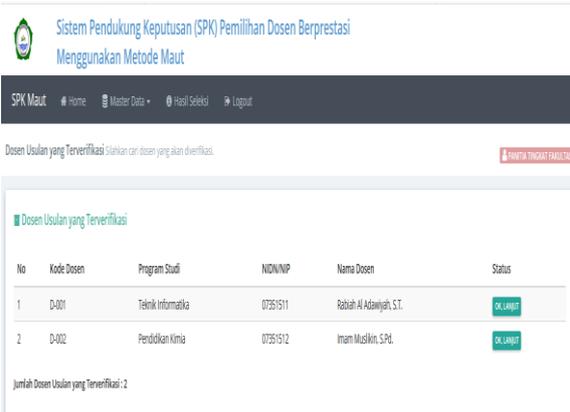
Gambar 6. TampilanMenu Utama PTF

Pada gambar 6 adalah tampilan halaman utama PTF, pada halaman ini terdapat 3 modul utama yaitu: modul master data, modul hasil seleksi, dan *logout*. Dalam modul master data terdapat 2 item yaitu: data usulan dosen berprestasi dan verifikasi usulan dosen berprestasi. Sebagaimana ditunjukkan pada pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Data Dosen

Pada gambar 8 adalah rekomendasi dosen berprestasi dari masing-masing dekan. Dalam tampilan data dosen terdapat beberapa item yaitu: kode dosen, program studi, NIDN/NIP, dan nama dosen, dan tombol “lanjut ke panitia tingkat universitas (PTU)”.

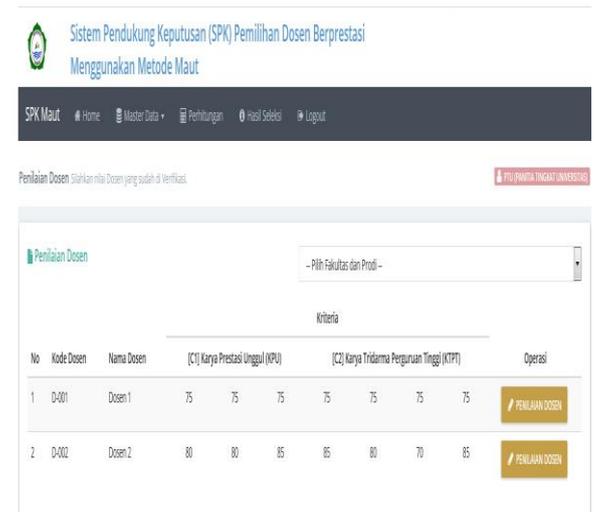


Gambar 8. Tampilan Verifikasi Data Dosen

Verifikasi data dosen pada gambar 8 adalah rekomendasi dosen berprestasi tingkat fakultas yang telah di verifikasi dan akan dikirim ke panitia tingkat universitas. Pada tampilan verifikasi data dosen terdapat beberapa item yaitu: tombol lakukan pencarian, kode dosen, program studi, NIDN/NIP, nama dosen.

3.2 Perhitungan Metode MAUT

Pada menu ini master data dapat melakukan perhitungan proses SPK setelah data-data dosen di terima dari masing-masing fakultas, yaitu terdapat proses perhitungan matriks normalisasi, perkalian matriks atribut, pembobotan hasil perkalian matriks,serta perangkingan usulan dosen berprestasi di Universitas Khairun. Pada Script perhitungan normalisasi matriks nilai dosen yang dimaksudkan adalah nilai alternatif. Adapun tampilan daftar usulan dosen berprestasi yang telah di nilai dapat dilihat pada gambar 9, tampilan hasil perangkingan dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 9. Tampilan Rating Kecocokan MAUT

Pada tampilan gambar 9 adalah daftar nilai dosen yang akan di proses untuk penentuan perhitungan SPK, yaitu perhitungan matriks normalisasi berdasarkan kriteria yaitu kriteria K1 sampai dengan k2. Berikut adalah tabel hasil rating kecocokan:

Tabel 4.1 Rating Kecocokan MAUT

		Alternatif		
		No	Dosen 1	Dosen 2
K1	1		75	80
	2		75	80
	3		75	85
K2	1		75	85
	2		75	80
	3		75	70
	4		75	85

Normalisasi matriks menggunakan persamaan 1 Alternatif 1

$$A1 K11 = \frac{75 - 75}{80 - 75} = 0 \quad A1$$

$$K21 = \frac{75 - 75}{85 - 75} = 0$$

$$A1 K12 = \frac{75 - 75}{80 - 75} = 0 \quad A1$$

$$K22 = \frac{75 - 75}{80 - 75} = 0$$

$$A1 \ K13 = \frac{75-75}{85-75} = 0$$

$$K23 = \frac{75-70}{75-70} = 1$$

$$K24 = \frac{75-75}{85-75} = 0$$

Alternatif 2

$$A1 \ K11 = \frac{80-75}{80-75} = 1$$

$$K21 = \frac{85-75}{85-75} = 1$$

$$A1 \ K12 = \frac{80-75}{80-75} = 1$$

$$K22 = \frac{80-75}{80-75} = 1$$

$$A1 \ K13 = \frac{85-75}{85-75} = 1$$

$$K23 = \frac{80-75}{80-75} = 1$$

$$K24 = \frac{85-75}{85-75} = 1$$

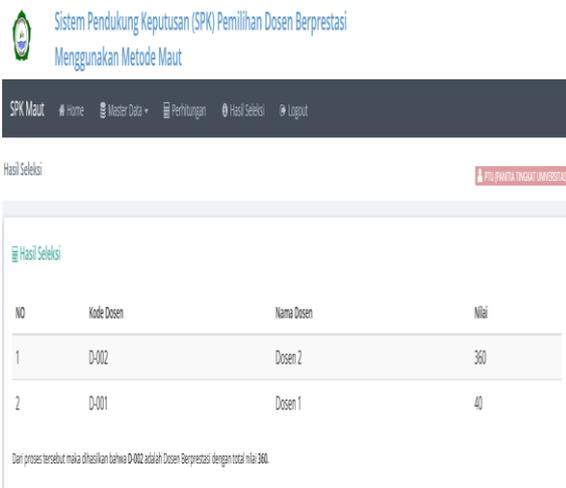
Normalisasi Atribut menggunakan persamaan 2.

$$A1 = (0 \times 60) + (0 \times 60) + (0 \times 60) + (0 \times 40) + (0 \times 40) + (1 \times 40) + (0 \times 40)$$

$$= 40$$

$$A2 = (1 \times 60) + (1 \times 60) + (1 \times 60) + (1 \times 40) + (1 \times 40) + (1 \times 40) + (1 \times 40)$$

$$= 300$$

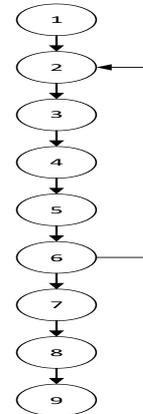


Gambar 10. Tampilan Hasil Perangkingan

Pada tampilan gambar 10 adalah tahapan akhir dari perangkingan. Kesimpulan dari proses perangkingan adalah, pada $A1 = 40$ $A2 = 300$, maka rekomendasi yang diperoleh dengan nilai tertinggi dan terbesar ada pada $A2$, sehingga alternatif $A2$ adalah alternatif yang terpilih sebagai pemenang pemilihan dosen berprestasi di Unkhair.

3.3 Pengujian Sistem

Untuk melakukan pengujian sistem dengan white box pertama adalah dibuat flowgraph sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Flowgraph Modul Perhitungan

Keterangan:

- Node (N) : 9
- Edge : 9
- Predikat (P) : 1
- Cyclomatic Complexity
 - o $V(G) = (E - N) + 2$
 $= (9 - 9) + 2$
 $= 0 + 2$
 $= 2$
 - o $V(G) = P + 1$
 $= 1 + 1$
 $= 2$
- Independent path:
 - Path 1 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 - Path 2 : 1 2 3 4 5 6 2 3 4 5 6 7 8 9

Berdasarkan pada hasil yang didapatkan *Cyclomatic Complexity*, dan *Independent Path* bernilai 2, maka kesimpulannya bahwa modul perhitungan dapat dikatakan *valid*.

Metode pengujian sistem yang digunakan yaitu metode *white box* dengan membu

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Kriteria yang dipakai dalam pemilihan dosen berprestasi yaitu: karya prestasi unggul yang memiliki 3 sub kriteria diantaranya pendidikan dan pembelajaran, penelitian, pengabdian pada masyarakat dan kriteria karya tridarma perguruan tinggi yang memiliki 4 sub kriteria diantaranya pendidikan dan pembelajaran, penelitian, pengabdian pada masyarakat dan keiatan penunjang tridarma.

Hasil perhitungan menggunakan metode MAUT dengan nilai bobot kriteria karya prestasi

unggul=60 dan karya tridarma perguruan tinggi=40. Pada pengujian dengan mengimplementasikan metode MAUT yang menghasilkan nilai tertinggi sampai nilai terendah. Berdasarkan data yang didapat dan dihitung menggunakan metode MAUT maka di rekomendasikan dosen dengan kode dosen D-002 dengan perolehan nilai tertinggi=300 dan dosen dengan kode dosen D-001 dengan perolehan nilai terendah=40. Dosen dengan perolehan nilai tertinggi yang akan direkomendasikan sebagai dosen berprestasi tingkat Universitas/PTN.

Dosen dengan perolehan nilai tertinggi yang akan direkomendasikan sebagai dosen berprestasi tingkat Universitas/PTN. Hasil pengujian sistem dengan menggunakan metode pengujian system *white box* telah berhasil dilakukan. Dimana dengan melakukan pengujian pada setiap path-path dalam 13 kali pengujian. Hasil dari implementasi telah sesuai dengan perancangan dan semua modul program telah berfungsi dengan baik. yaitu dirancang dimulai dengan perancangan tampilan / *flowchart*, desain *interfaces*, sampai tahap pengkodean dan pengujian. Pengujian menunjukkan bahwa sistem informasi ini berjalan sesuai dengan yang diharapkan, dan tidak terjadi kesalahan logika. Diharapkan agar aplikasi ini dapat dikembangkan sesuai kebutuhan di masa mendatang. android sehingga lebih mempermudah admin/user dalam menggunakan sistem ini.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. T. Mufizar., 2016. "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dosen Berprestasi Di STMIK Tasikmalaya Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting (SAW)*". *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*, 7(3), 155. <https://doi.org/10.22303/csrid.7.3.2015.155-166>
- [2]. R. Gustriansyah., 2016. "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dosen Berprestasi". *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi, 2016 (Sentika)*, pp. 18–19.
- [3]. A. S. Hanggowibowo., H. Wintolo., Y. Indrianingsih dan R. M Adiba. 2020. "Decision Support System of Lecturer Selection Recommendation with Collaborative Filtering" *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*. Vol 10. No 2. Pp. 485-490.
- [4]. Rasim., E. F. Rahman., N. F. Dewi dan L. S Riza., 2017. "Decision Support Systems for Performance and Evaluation of Teachers in General-English Course by Using the SMARTER and TOPSIS Methods" *1st Annual Applied Science and Engineering Conference*. pp. 1-8.
- [5]. S. Ningsih., A. Khairan dan F. Tempola., 2019. "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tenaga Kesehatan Teladan Pada Dinas Kesehatan Kota Ternate Menggunakan Metode Multy Attribute Utility Theory (Maut)". *Patria Artha Technological Journal*. Vol. 3 (2), pp.70-82.
- [6]. K. A. Umar., S. Lutfi dan F. Tempola. 2019. "Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Webhosting Pada Kantor Media Online Suaramu. Co Menggunakan Metode Multi Attribute Utility Theory (Maut)". *J-TIFA*. Vol. 2 (1). pp.34-41.
- [7]. E. Turban., J. A. Aronson dan T. P. Liang. 2010. *Decision Support System and Intelligent System: ANDI*. Yogyakarta
- [8]. R. Ramadiani., & Rahmah, A. 2018. "Sistem Keputusan Pemilihan Tenaga Kesehatan Teladan Menggunakan Metode Multi-Attribute Utility Theory". *Register: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.26594/register.v5i1.1273>
- [9]. G. S. Sasmito. 2017. "Penerapan Metode Waterfall Pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, Vol.2, No.1. pp. 6-12.
- [10]. R. Rosihan dan S. Lutfi. 2018. "PENDATAAN KOPERASI PADA DINAS KOPERASI DAN UKM KOTA TERNATE BERBASIS WEB". *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*. Vol 1. No 1, pp.13-20.