

Sistem Pendukung Keputusan Dosen Berprestasi Menggunakan Metode SAW Pada Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Maranatha

Alvin Atmacendana ^{#1}, Ir. Teddy Marcus Zakaria, M.T. ^{*2}

#Program Studi SI Teknik Informatika, Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. Drg. Surya Sumantri No.65 Bandung

¹alvin.atmacendana98@yahoo.com

²teddy.mz@it.maranatha.edu

Abstract — In the education sector, teachers or lecturers have an effect on how students can receive material clearly and easily understandable. So that lecturers are deserve to get a promotion or award according to their academic performance and achievement. Therefore, a decision support system for outstanding lecturers is needed to determine the performance of lecturers. This research produce a web-based decision support system. This website was developed using the PHP programming language and MySQL for database. The website has been tested using the Blackbox Testing method. From the results of the tests conducted, it can be concluded that this application has been able to perform calculations in the decision support system for outstanding lecturers using the SAW method

Keywords— SAW method, decision support system

I. PENDAHULUAN

Dalam bidang pendidikan seorang guru atau dosen sangat berpengaruh terhadap bagaimana murid atau mahasiswanya dapat menerima materi yang akan diberikan. Dosen juga berhak mendapatkan promosi dan penghargaan sesuai dengan kinerja akademiknya [1]. Oleh Karena itu, perlu adanya program pendukung untuk mengetahui kualitas kinerja dosen dalam mengembangkan seluruh aspek pendidikan dan kualitas kemampuan softskill dan hardskill untuk mahasiswa di waktu yang akan datang. Sistem pendukung keputusan yang akan dibangun yaitu berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai basis data. Pada penelitian ini digunakan penyelesaian masalah dengan metode Simple Additive Weighting (SAW).

Metode ini dipilih karena dapat menentukan nilai bobot dari setiap kriteria, yang kemudian dilakukan pengurutan ranking untuk menentukan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif. Dengan metode ranking tersebut, diharapkan penilaian dapat lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot yang sudah ditentukan sehingga mendapat hasil penilaian yang lebih akurat terhadap siapa yang mendapat predikat dosen berprestasi. Metode Simple Additive Weighting sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada.

II. KAJIAN TEORI

A. Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut [7]. Masing – masing kriteria yang sudah ditentukan akan diberikan nilai seperti pada tabel 3. Kriteria penilaian dapat ditentukan sendiri dengan kebutuhan perusahaan [10].

Langkah-langkah metode dalam metode SAW adalah:

1. Memberikan nilai bobot preferensi (W) oleh pengambil keputusan untuk masing-masing kriteria yang sudah ditentukan. Bobot ini dapat ditentukan sesuai kebutuhan.

$$W = [W_1 W_2 W_3 \dots W_j]$$

Gambar 1 Notasi Bobot Preferensi

2. Melakukan normalisasi matriks keputusan Z dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) dari alternatif A_i pada atribut C_j . Normalisasi dilakukan bertujuan untuk menentukan nilai yang terbaik, nilai yang terkecil yang terbaik atau sebaliknya. Karena setelah matriks dinormalisasi akan menghasilkan nilai antara 0 sampai 1, sehingga berapapun bobotnya maka hasilnya akan tetap sama. Jika nilai terkecil yang terbaik maka menggunakan persamaan 2.2a. Jika nilai terbesar yang terbaik maka menggunakan persamaan 2.2b.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{MAX_i(x_{ij})} \\ \frac{MIN_i(x_{ij})}{x_{ij}} \end{cases}$$

Gambar 2 Persamaan Normalisasi Matriks

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{MAX_i(x_{ij})} \quad (2.2a)$$

$$r_{ij} = \frac{MIN_i(x_{ij})}{x_{ij}} \quad (2.2b)$$

3. Hasil dari nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) membentuk matriks ternormalisasi (R).

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1j} \\ \vdots & & & \vdots \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & r_{ij} \end{bmatrix}$$

Gambar 3 Persamaan Hasil Matriks Normalisasi

4. Melakukan proses perankingan dengan cara mengalikan matriks ternormalisasi (N) dengan nilai bobot preferensi (W).

5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) dengan cara menjumlahkan hasil kali antara matriks ternormalisasi (N) dengan nilai bobot preferensi (W). Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih.

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$$

Gambar 4 Persamaan Menghitung Nilai Akhir Alternatif

Contoh perhitungannya sebagai berikut:

Suatu perusahaan melakukan perekrutan pegawai dengan kriteria pengalaman kerja (C1), Pendidikan (C2) dan Jarak Tempat Tinggal (C3). Perusahaan menggunakan Sistem Pendukung Keputusan metode SAW untuk meyeleksinya.

TABEL 1
CONTOH DATA BOBOT

Bobot	C1	C2	C3
W	4	2	3

TABEL 2
CONTOH DATA CRIPS

Kriteria	Crips	Nilai
C1	Tidak ada	1
C1	>= 1 Tahun	2
C1	>= 3 Tahun	3
C2	SMA	1
C2	S1	2
C2	S2	3
C3	<= 1 km	1
C3	<= 3 km	2
C3	<= 3 km	3

Perusahaan memiliki ketentuan seperti pada tabel 1. Crips merupakan pembatas atau data minimal yang dibutuhkan dari nilai setiap kriteria Sedangkan perusahaan sudah menerima data calon pegawai dengan data sebagai berikut.

TABEL 3
CONTOH INPUT DATA PERHITUNGAN

Calon Pegawai	Kriteria		
	C1	C2	C3
A	2 Tahun	S1	500 m
B	3.5 Tahun	S1	2 km
C	Tidak ada	S2	8 km

Kemudian data tersebut diolah oleh sistem dan terbentuk tabel yang mengacu pada tabel 2 menjadi seperti pada tabel 4.

TABEL 4
CONTOH DATA PERHITUNGAN

Calon Pegawai	Kriteria		
	C1	C2	C3
A	2	2	1
B	3	2	2
C	1	3	3

Setelah itu sistem akan melakukan normalisasi guna menentukan kriteria tersebut nilai terkecil adalah yang terbaik (*cost*) atau nilai terbesar yang terbaik (*benefit*). Contoh kriteria *cost* dalam contoh ini yaitu jarak, karena jarak yang semakin dekat akan mendapatkan nilai yang tinggi. Sedangkan kriteria pengalaman kerja dan pendidikan adalah kriteria *benefit*, dimana nilai terbesar adalah nilai terbaik. Perhitungan normalisasi berikut akan menggunakan Gambar 2.

$$\begin{aligned}
 r_{11} &= \frac{2}{\text{Max}(2,3,1)} = \frac{2}{3} = 0,666 & r_{12} &= \frac{2}{\text{Max}(2,2,3)} = \frac{2}{3} = 0,666 \\
 r_{21} &= \frac{3}{\text{Max}(2,3,1)} = \frac{3}{3} = 1 & r_{22} &= \frac{2}{\text{Max}(2,2,3)} = \frac{2}{3} = 0,666 \\
 r_{31} &= \frac{1}{\text{Max}(2,3,1)} = \frac{1}{3} = 0,333 & r_{32} &= \frac{3}{\text{Max}(2,2,3)} = \frac{3}{3} = 1
 \end{aligned}$$

$$r_{13} = \frac{\text{Min}(3,2,1)}{1} = \frac{1}{1} = 1$$

$$r_{23} = \frac{\text{Min}(3,2,1)}{2} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$r_{33} = \frac{\text{Min}(3,2,1)}{3} = \frac{1}{3} = 0,333$$

Gambar 5 Contoh Perhitungan Normalisasi

Dari perhitungan normalisasi tersebut dihitung nilai akhir dengan menggunakan bobot yang sudah ditentukan tabel 1.

$$V_1 = (0,666 * 4) + (0,666 * 2) + (1 * 3) = 7$$

$$V_2 = (1 * 4) + (0,666 * 2) + (0,5 * 3) = 6,533$$

$$V_3 = (0,333 * 4) + (1 * 2) + (0,333 * 3) = 4,333$$

Gambar 6 Contoh Perhitungan Nilai Akhir

Maka didapat ranking calon pegawai menggunakan SPK metode SAW sebagai berikut:

TABEL 5
CONTOH PERHITUNGAN NILAI AKHIR

Calon Pegawai	Nilai	Ranking
A	7	1
B	6,533	2
C	4,333	3

B. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah salah satu cara mengorganisir informasi yang dimaksudkan untuk digunakan dalam membuat keputusan. Ada yang mendefinisikan bahwa sistem pendukung keputusan merupakan suatu pendekatan untuk mendukung pengambilan keputusan. Sistem pendukung keputusan menggunakan data, memberikan antarmuka pengguna yang mudah dan dapat menggabungkan pemikiran pengambil keputusan [8].

C. Tridharma Perguruan Tinggi

Inti dari Tri Dharma Perguruan Tinggi terdiri dari 3 poin yaitu Pendidikan dan Pengajaran, Penelitian dan Pengembangan, dan Pengabdian Kepada Masyarakat [1]. Hal tersebut merupakan tanggung jawab semua elemen yang terdapat di Perguruan Tinggi termasuk mahasiswa dan dosen. Khususnya untuk dosen, jika melaksanakan Tridharma Perguruan Tinggi memperoleh angka kredit sesuai dengan ketentuan yang berlaku. "Angka kredit untuk kenaikan pangkat / jabatan dihitung sejak jabatan / kenaikan nilai angka kredit terakhir berdasarkan penetapan / keputusan pejabat yang berwenang.

D. Beban Kerja Dosen

Dosen adalah pendidik profesional dan ilmuwan dengan tugas utama mentransformasikan, mengembangkan dan menyebarluaskan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni melalui pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat [1]. Sedangkan Profesor atau Guru Besar adalah dosen dengan jabatan akademik tertinggi pada satuan pendidikan tinggi dan mempunyai kewajiban khusus menulis buku dan karya ilmiah serta menyebarkan luaskan gagasannya untuk mencerahkan masyarakat.

Tugas utama dosen tersebut adalah melaksanakan tridharma perguruan tinggi dengan beban kerja paling sedikit sepadan dengan 12 (dua belas) sks dan paling banyak 16 (enam belas) sks pada setiap semester sesuai dengan kualifikasi akademiknya dengan ketentuan sebagai berikut.

1. Tugas melakukan pendidikan dan penelitian paling sedikit sepadan dengan 9 (sembilan) sks yang dilaksanakan di perguruan tinggi yang bersangkutan;

2. Tugas melakukan pengabdian kepada masyarakat dapat dilaksanakan melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang diselenggarakan oleh perguruan tinggi yang bersangkutan atau melalui lembaga lain sesuai dengan peraturan perundang undangan;
3. Tugas penunjang tridharma perguruan tinggi dapat diperhitungkan sks nya sesuai dengan peraturan perundang undangan
4. Tugas melakukan pengabdian kepada masyarakat dan tugas penunjang paling sedikit sepadan dengan 3 (tiga) SKS
5. Tugas melaksanakan kewajiban khusus bagi profesor sekurang-kurangnya sepadan dengan 3 sks setiap tahun

Pemimpin perguruan tinggi berkewajiban memberikan kesempatan kepada dosen untuk melaksanakan tridharma perguruan tinggi. Dosen yang mendapat penugasan sebagai pimpinan perguruan tinggi sampai dengan tingkat jurusan diwajibkan melaksanakan dharma pendidikan paling sedikit sepadan dengan 3 (tiga) sks [9].

E. PHP

PHP merupakan singkatan dari *Hypertext Preprocessor* yang merupakan pemrograman berbentuk skrip [2]. PHP digunakan untuk membangun aplikasi berbasis web agar web tersebut dapat digunakan secara dinamis, seperti menambah, mengubah, membaca serta menghapus suatu konten [3]. Program yang dibuat dengan PHP bisa dijalankan pada semua sistem operasi karena PHP berfungsi berdasarkan Web Browser. Pengembangan aplikasi PHP juga lebih mudah karena bahasa pemrograman ini sudah lama keluar, jadi banyak referensi dalam pengembangannya

F. MySQL

MySQL merupakan sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL. Sedangkan SQL adalah sebuah bahasa yang digunakan untuk mengakses data dalam basis data. Database ini multiplatform sehingga mampu diaplikasikan di berbagai sistem operasi. MySQL sangat cocok bila diaplikasikan ke aplikasi kelas kecil dan menengah. [3] Kelebihan paling utama dari database ini adalah kecepatan eksekusinya cepat dan juga kompatibel dengan PHP.

G. Javascript

JavaScript merupakan pemrograman yang digunakan pada website agar website tersebut menjadi lebih interaktif dan dinamis. Penggunaan JavaScript pada website bersifat opsional [4]. Contoh JavaScript yang biasa digunakan adalah seperti alert dan confirmation dialog box.

1) *jQuery*: jQuery pertama kali dirilis pada tahun 2006 oleh John Resig dan ditetapkan menjadi sebuah library JavaScript lintas platform. jQuery bertujuan untuk memanipulasi, event handling, dan animasi pada halaman HTML [5]. Contoh pemakaian jQuery yaitu menampilkan atau menghilangkan tulisan pada HTML.

H. Basis Data

Basis data adalah suatu kumpulan data yang disusun dalam bentuk tabel – tabel yang saling berkaitan ataupun berdiri sendiri dan disimpan secara bersama – sama pada suatu media. Basis data digunakan untuk mengatasi permasalahan pengolahan data dengan metode pengarsipan berkas. Basis data sangat diperlukan dalam membangun sistem informasi pada sebuah perusahaan sehingga dengan basis data dapat meningkatkan kinerja perusahaan dan meningkatkan daya saing perusahaan [6]. Karena basis data dibangun dengan tujuan sebagai berikut:

1. Kecepatan dan Kemudahan
Dengan memanfaatkan basis data, memungkinkan kita untuk dapat menyimpan data atau melakukan perubahan terhadap data atau menampilkan kembali data tersebut secara lebih efektif.
2. Efisiensi Ruang Penyimpanan
Karena keterkaitan yang erat antara kelompok data dalam sebuah basis data, maka pengulangan pasti akan selalu ada, sehingga akan memperbesar ruang penyimpanan. Dengan basis data, efisiensi ruang penyimpanan dapat dilakukan dengan menerapkan sejumlah pengkodean, atau dengan membuat relasi – relasi antar kelompok data yang saling berhubungan.
3. Keakuratan
Pengkodean atau pembentukan relasi antar data bersama dengan penerapan aturan, keunikan data, yang secara ketat dapat diterapkan dalam sebuah basis data sangat berguna untuk menekan ketidakakuratan penyimpanan data.
4. Ketersediaan
Dengan pemanfaatan jaringan relative, maka data yang berada di suatu lokasi dapat juga diakses bagi lokasi lain.
5. Kelengkapan
Kelengkapan data yang disimpan dalam sebuah database bersifat relative, bisa jadi saat ini dianggap sudah lengkap, tetapi belum tentu pada suatu saat dianggap lengkap.
6. Keamanan

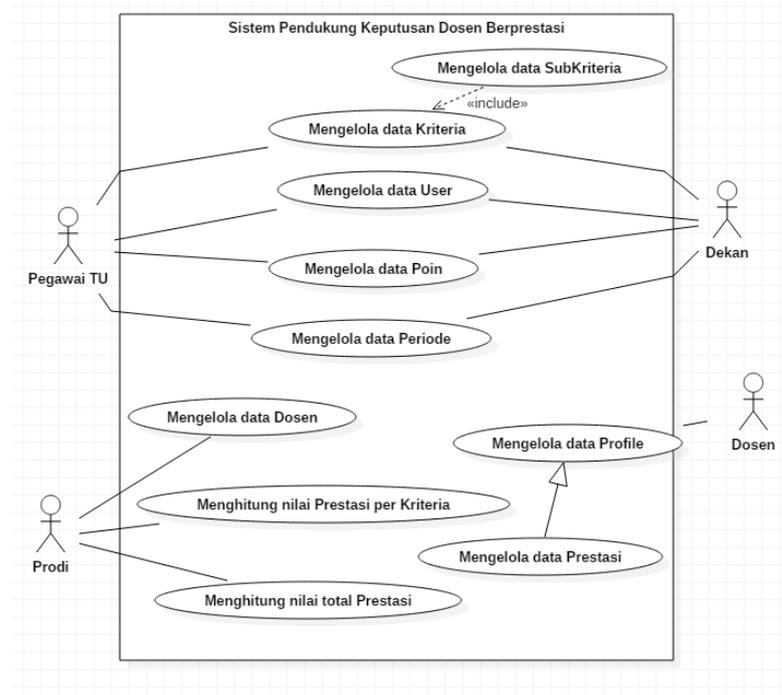
Aspek keamanan dapat diterapkan dengan ketat, dengan begitu kita dapat menentukan pemakai basis data serta objek – objek di dalamnya, serta jenis – jenis operasi apa saja yang boleh dilakukannya.

7. Kebersamaan pemakaian

Basis data yang dikelola dengan aplikasi multiuser dapat memenuhi kebutuhan ini.

III. ANALISA DAN IMPLEMENTASI SISTEM

A. Use Case Diagram



Gambar 7 Use Case Diagram

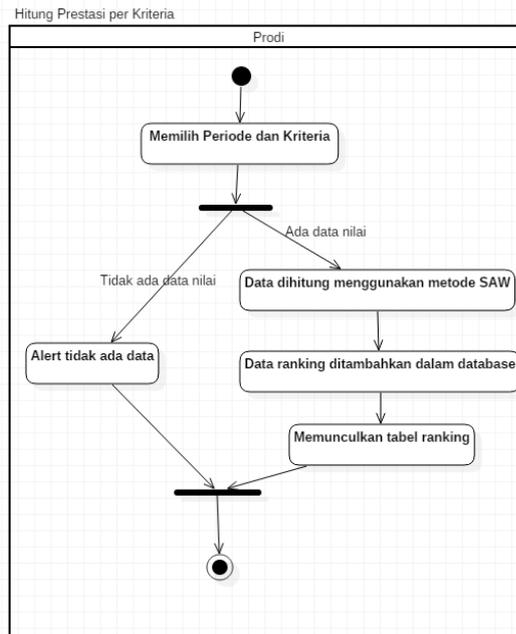
Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dosen merupakan sebuah sistem yang akan menghitung nilai dari input kriteria dan sub kriteria dari user. Pada setiap sub kriteria akan mempunyai nilai atau bobotnya masing – masing. Lalu nilai tersebut akan dihitung menggunakan metode SAW. Perhitungan dalam kasus ini, menggunakan persamaan 2.2a pada Gambar 2 karena semakin banyak pengguna mempunyai prestasi maka akan besar juga poin yang didapat.

Seperti pada Gambar 7, sistem dapat mengelola data Kriteria, User, Poin, dan Periode. Pada halaman awal akan diarahkan pada halaman login. Kemudian pada halaman kriteria , admin dapat menambah, mengubah dan menghapus data kriteria. Jika terdapat data kriteria maka akan muncul tombol untuk masuk ke halaman Subkriteria. Fitur menambah , mengubah, dan menghapus ini juga berlaku pada halaman admin yang lainnya kecuali halaman poin. Halaman Poin hanya dapat mengubah data minimal prestasi. Kolom minimal prestasi digunakan untuk menjadi acuan untuk menilai data dosen.

Halaman dosen pada role prodi dapat menambah, mengubah, menghapus, dan melihat nilai dosen. Pada halaman ranking merupakan halaman proses perhitungan dengan metode SAW. Setelah terhitung jumlah poin dan mendapatkan hasil ranking, data akan disimpan ke dalam basis data.

B. Activity Diagram

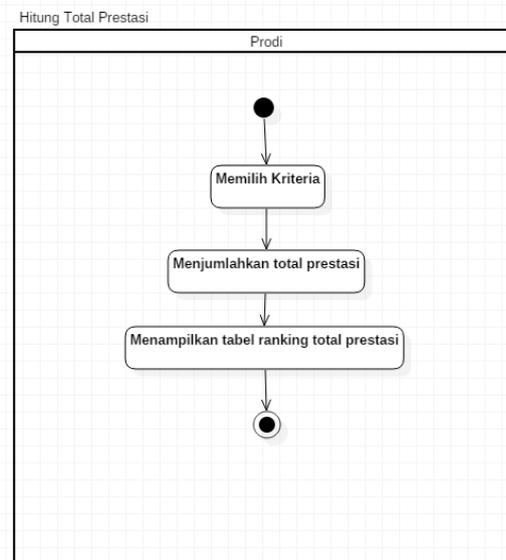
1) Proses hitung prestasi per kriteria



Gambar 8 Activity Diagram Hitun Prestasi per Kriteria

Gambar 8 menunjukkan proses hitung prestasi yang dilakukan oleh prodi. Setelah masuk ke halaman hitung, pengguna diwajibkan untuk memilih periode dan kriteria terlebih dahulu. Jika tidak ada data nilai pada periode dan kriteria tersebut, maka akan memunculkan alert tidak ada data. Jika ada data nilai maka akan muncul tabel ranking yang sudah dihitung system.

2) Proses hitung total prestasi



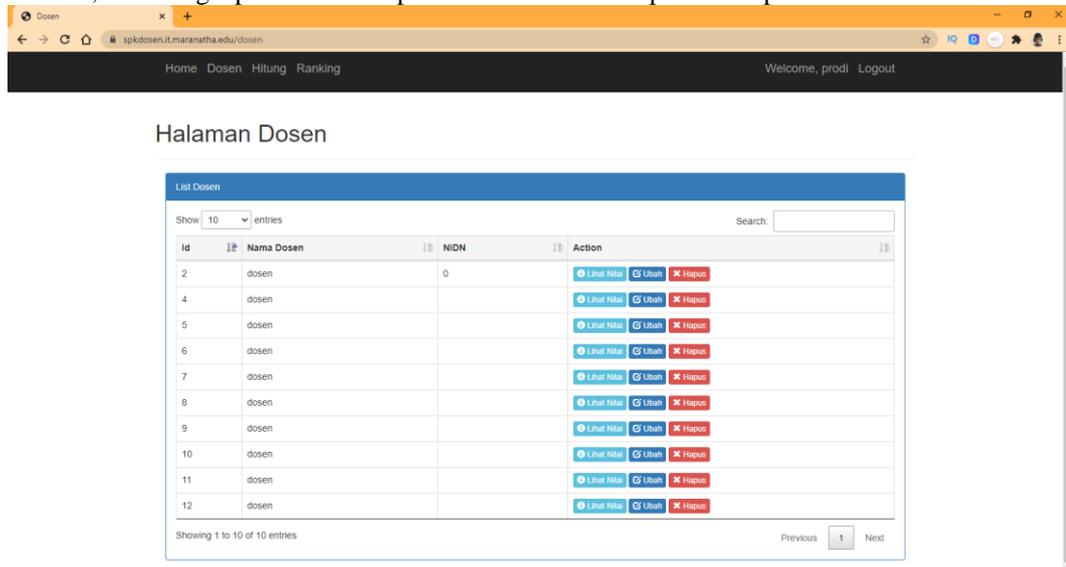
Gambar 9 Activity Diagram Hitung Total Prestasi

Gambar 9 menunjukkan proses hitung total prestasi yang dilakukan oleh prodi. Setelah masuk ke halaman ranking, pengguna diwajibkan untuk memilih kriteria terlebih dahulu. Jika ranking belum dihitung sebelumnya maka halaman akan

menampilkan total nilai nol. Tapi jika rank sudah dihitung maka akan ditampilkan urutan ranking dengan total nilai yang diperoleh.

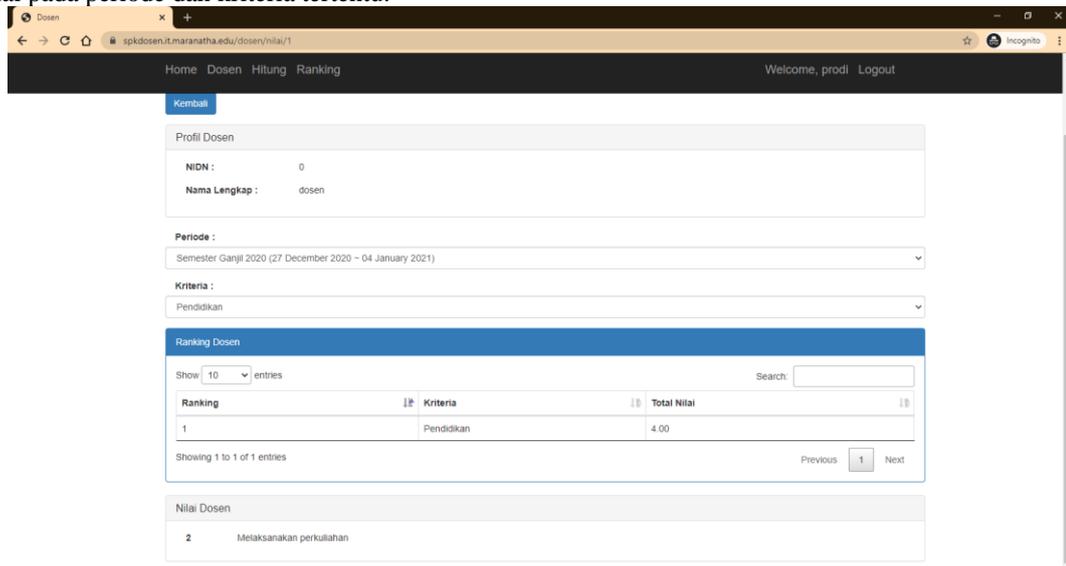
C. Implementasi Aplikasi

Berikut merupakan tampilan halaman dosen untuk role prodi. Pada halaman dosen, prodi dapat melihat nilai dosen, mengubah data dosen, dan menghapus dosen. Tampilan halaman dosen dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Tampilan Halaman Dosen

Pada Gambar 11 merupakan tampilan halaman lihat nilai dosen. Dalam halaman tersebut, prodi dapat melihat ranking dosen dan nilai pada periode dan kriteria tertentu.



Gambar 11 Tampilan Halaman Lihat Nilai

Pada Gambar 12 merupakan tampilan halaman hitung ranking. Dalam halaman tersebut, prodi diminta untuk memilih periode dan kriteria yang akan dihitung nilai. Setelah itu akan muncul tabel ranking dan tabel keterangan. Tabel keterangan berisi data mengenai bobot dari masing – masing subkriteria yang sudah ditambahkan oleh admin.

Halaman Hitung Ranking

Periode : Semester Ganjil 2020 (01 November 2020 - 09 November 2020)

Kriteria : Pendidikan

Table Perhitungan Kriteria Pendidikan

Show 10 entries

Dosen_id	Nama_Dosen	C1_1	C1_2	C1_3	C1_4	Total	Ranking
1	dosen1	3.00	2.00	1.00	5.00	11.00	1
3	dosen2	0.99	1.00	2.00	5.00	8.99	3
4	dosen3	0.99	1.00	4.00	5.00	10.99	2
5	dosen4	0.99	1.00	1.00	5.00	7.99	4

Showing 1 to 4 of 4 entries

Keterangan

SubKriteria_id	Kriteria	Bobot
C1_1	Metaksanakan perkuliahan	3

Gambar 12 Tampilan Halaman Hitung Ranking

Pada Gambar 13 merupakan tampilan halaman ranking. Dalam halaman tersebut, prodi dapat melihat ranking dengan nilai keseluruhan dari kriteria yang ada pada periode tertentu.

Halaman Ranking

Periode : Semester Ganjil 2020 (27 December 2020 - 04 January 2021)

Table Ranking

Show 10 entries

Ranking	Nama Dosen	Total Nilai
No data available in table		

Showing 0 to 0 of 0 entries

Gambar 13 Tampilan Halaman Ranking

Pada Gambar 14 merupakan kode untuk inialisasi tabel yang dipakai perhitungan metode saw.

```
65. private function initialTableSAW($dosen, $subkriteria)
66. {
67.     $nilai = $this->Nilai_Model->getNilaiDosen();
68.
69.     $dataInput = array();
70.     $no = 0;
71.     foreach ($dosen as $item => $itemDosen) {
72.         foreach ($subkriteria as $index => $itemSubkriteria) {
73.             $dataInput[$no]['Dosen_Id'] = $itemDosen->Dosen_Id;
74.             $dataInput[$no]['Nama_Dosen'] = $itemDosen->Nama_Lengkap;
75.             $dataInput[$no]['itemSubkriteria->SubKriteria_Id'] = 1;
76.         }
77.         $no++;
78.     }
79.     $no = 0;
80.     if ($nilai != null) {
81.         foreach ($dosen as $item => $itemDosen) {
82.             foreach ($nilai as $index => $itemNilai) {
83.                 if ($itemDosen->Dosen_Id == $itemNilai->Dosen_Id) {
84.                     $dataInput[$no]['Dosen_Id'] = $itemDosen->
85. >Dosen_Id;
86.                     $dataInput[$no]['Nama_Dosen'] = $itemDosen->
87. >Nama_Lengkap;
88.                     $dataInput[$no]['itemNilai->
89. >SubKriteria_Id'] = $itemNilai->Nilai;
90.                 }
91.             }
92.         }
93.         foreach ($dataInput as $data => $item) {
94.             $this->SAW_Model->insert($item);
95.         }
96.         return $this->SAW_Model->getAll();
97.     }
98. }
```

Gambar 14 Kode Inisialisasi Tabel

Pada Gambar 15 merupakan kode menentukan nilai terbesar pada sub kriteria yang dihitung.

```
99. private function getValueMax()
100. {
101.     $sawData = $this->SAW_Model->getAll();
102.     $dataValueMax = array();
103.     foreach ($sawData as $point => $value) {
104.         foreach ($value as $x => $z) {
105.             if ($x == 'Dosen_Id' || $x == 'Nama_Dosen') {
106.                 continue;
107.             } else {
108.
109.                 if (isset($dataValueMax['max' . $x])) {
110.                     $dataValueMax['SubKriteria_Id' . $x] = $x;
111.                     $dataValueMax['max' . $x] = $z;
112.                 } elseif ($z > $dataValueMax['max' . $x]) {
113.                     $dataValueMax['max' . $x] = $z;
114.                 }
115.             }
116.         }
117.     }
118.     return $dataValueMax;
119. }
```

Gambar 15 Kode Perhitungan Mencari Nilai Maksimum

Pada Gambar 16 merupakan kode perhitungan dengan rumus seperti pada Gambar 2.

```
121.     private function getCountBySifat($dataValueMinMax)
122.     {
123.         $sawData = $this->SAW_Model->getAll();
124.         foreach ($sawData as $point => $value) {
125.             foreach ($value as $x => $z) {
126.                 if ($x == 'Dosen_Id' || $x == 'Nama_Dosen') {
127.                     continue;
128.                 } else {
129.                     $newData = $z / $dataValueMinMax['max' . $x];
130.                     $dataUpdate = array(
131.                         $x => $newData
132.                     );
133.                     $where = array(
134.                         'Dosen_Id' => $value->Dosen_Id,
135.                         'Nama_Dosen' => $value->Nama_Dosen
136.                     );
137.
138.                     $this->SAW_Model->update($dataUpdate, $where);
139.                 }
140.             }
141.         }
142.
143.         return $this->SAW_Model->getAll();
144.     }
```

Gambar 16 Kode Perhitungan Nilai Rating Kinerja Ternormalisasi

Pada Gambar 17 merupakan kode untuk menghitung perkalian antara hasil dari [Gambar] dikalikan dengan bobot yang sudah diinput oleh admin.

```
173.     private function getCountByBobot($bobot)
174.     {
175.
176.         $sawData = $this->SAW_Model->getAll();
177.         foreach ($sawData as $point => $value) {
178.             foreach ($value as $x => $z) {
179.                 if ($x == 'Dosen_Id' || $x == 'Nama_Dosen') {
180.                     continue;
181.                 }
182.                 foreach ($bobot as $item => $itemKriteria) {
183.                     if ($x == $itemKriteria->SubKriteria_Id) {
184.                         $sawData[$point]->$x = $z * $itemKriteria-
>Bobot;
185.                         $newData = $z * $itemKriteria->Bobot;
186.                         $dataUpdate = array(
187.                             $x => $newData
188.                         );
189.                         $where = array(
190.                             'Dosen_Id' => $value->Dosen_Id,
191.                             'Nama_Dosen' => $value->Nama_Dosen
192.                         );
193.
194.                         $this->SAW_Model-
>update($dataUpdate, $where);
195.                     }
196.                 }
197.             }
198.         }
199.
200.         return $this->SAW_Model->getAll();
201.     }
202.
```

Gambar 17 Kode Perkalian Nilai Dengan Bobot

Pada Gambar 18 merupakan kode total nilai dari masing – masing sub kriteria yang ada.

```
146.     private function countTotal()  
147.     {  
148.         $sawData = $this->SAW_Model->getAll();  
149.  
150.         foreach ($sawData as $item => $value) {  
151.             $total = 0;  
152.             foreach ($value as $item => $itemData) {  
153.                 if ($item == 'Dosen_Id' || $item == 'Nama_Dosen') {  
154.                     continue;  
155.                 } elseif ($item == 'Total') {  
156.                     $dataUpdate = array(  
157.                         'Total' => $total  
158.                     );  
159.  
160.                     $where = array(  
161.                         'Dosen_Id' => $value->Dosen_Id,  
162.                         'Nama_Dosen' => $value->Nama_Dosen  
163.                     );  
164.  
165.                     $this->SAW_Model->update($dataUpdate, $where);  
166.                 } else {  
167.                     $total = $total + $itemData;  
168.                 }  
169.             }  
170.         }  
171.     }
```

Gambar 18 Kode Perhitungan Nilai Akhir

Pada Gambar 19 merupakan kode untuk perankingan setelah total nilai sudah dihitung.

```
1. public function ranking()  
2. {  
3.     $nilai = array();  
4.     $arr = array();  
5.     $kriteria = $this->Kriteria_Model->getAll();  
6.     $dosen = $this->Dosen_Model->getAll();  
7.     $periode = $this->input->post('Periode_Id');  
8.     foreach ($dosen as $key => $itemDosen) {  
9.         $arr[$key] = $itemDosen;  
10.        foreach ($kriteria as $itemKriteria) {  
11.            $this->Ranking_Model->Kriteria_Id = $itemKriteria->Id;  
12.            $this->Ranking_Model->Dosen_Id = $itemDosen->Dosen_Id;  
13.            $this->Ranking_Model->Periode_Id = $periode;  
14.            $data = $this->Ranking_Model->getRankDosen();  
15.            if ($data != null) {  
16.                foreach ($data as $j => $itemData) {  
17.                    array_push($nilai, $itemData->Nilai);  
18.                }  
19.            }  
20.        }  
21.        $arr[$key]->Nilai = array_sum($nilai);  
22.        $nilai = array();  
23.    }  
24.    usort($arr, function ($object1, $object2) {  
25.        return $object1->Nilai < $object2->Nilai;  
26.    });  
27.    $data['data'] = $arr;  
28.    loadPage('ranking/ranking', $arr);  
29. }
```

Gambar 19 Kode Perankingan

IV. PENGUJIAN

Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan metode *black box*, dan alpha testing. Semua fitur – fitur yang terdapat dalam aplikasi akan diuji, dan memperlihatkan hasil harapan dan keluaran yang dihasilkan oleh aplikasi terhadap masukan.

TABEL 6
PENGUJIAN *BLACK BOX*

No.	Test Case	Hasil Harapan	Hasil Keluaran	Hasil Uji
1.	Melakukan proses <i>login</i>	Berhasil <i>login</i>	Berhasil <i>login</i>	Valid
2.	Melakukan proses <i>add, update, dan delete</i> kriteria oleh admin	Berhasil <i>add, update, dan delete</i> kriteria	Berhasil <i>add, update, dan delete</i> kriteria	Valid
3.	Melakukan proses <i>add, update, dan delete user</i> oleh admin	Berhasil <i>add, update, dan delete user</i>	Berhasil <i>add, update, dan delete user</i>	Valid
4.	Melakukan proses <i>add, update, dan delete</i> periode oleh admin	Berhasil <i>add, update, dan delete</i> periode	Berhasil <i>add, update, dan delete</i> periode	Valid
5.	Melakukan proses <i>update poin</i>	Berhasil <i>update poin</i>	Berhasil <i>update poin</i>	Valid
6.	Melakukan proses <i>add, update, dan delete</i> prestasi oleh dosen	Berhasil <i>add, update, dan delete</i> prestasi	Berhasil <i>add, update, dan delete</i> prestasi	Valid
7.	Melakukan proses <i>update, dan delete</i> dosen oleh prodi	Berhasil <i>add, update, dan delete</i> dosen	Berhasil <i>add, update, dan delete</i> dosen	Valid
8.	Melakukan proses hitung ranking oleh prodi	Berhasil proses hitung ranking	Berhasil proses hitung ranking	Valid
9.	Melakukan proses hitung total ranking oleh prodi	Berhasil proses hitung total ranking	Berhasil proses hitung total ranking	Valid

Rencana pengujian yang telah disusun tidak menggunakan data asli. Pengujian yang dilakukan adalah untuk menguji kasus dosen dengan nilai ada yang sama dan dosen yang nilai berbeda - beda dalam satu periode dan satu kriteria. Langkah pertama admin harus menambahkan terlebih dahulu akun prodi dan dosen. Kemudian admin harus menambahkan juga kriteria, subkriteria dan periode. Data berikut merupakan data yang akan dipakai untuk melakukan pengujian.

TABEL 7
KETENTUAN BOBOT KRITERIA SATU

Nama Sub Kriteria	Bobot
Melaksanakan perkuliahan (C1-1)	4
Membimbing Seminar (C1-2)	2
Membimbing kuliah kerja nyata, praktek kerja nyata, praktek kerja lapangan (C1-3)	4
Membimbing dan ikut membimbing dalam menghasilkan disertasi, thesis, skripsi dan laporan akhir studi (C1-4)	3
Melaksanakan tugas sebagai penguji pada ujian akhir (C1-5)	1
Membina kegiatan mahasiswa (C1-6)	2
Mengembangkan program kuliah (C1-7)	3
Mengembangkan bahan kuliah (C1-8)	1
Menyampaikan orasi ilmiah (C1-9)	2

TABEL 8
KETENTUAN BOBOT KRITERIA DUA

Nama Sub Kriteria	Bobot
Menyusun karya ilmiah (C2-1)	2
Menerjemahkan / menyadur buku ilmiah (C2-2)	1
Menyunting karya ilmiah (C2-3)	2
Membuat rencana dan karya teknologi yang dipatenkan (C2-4)	4
Membuat rancangan dan karya teknologi, rancangan dan karya seni monumental / seni pertunjukan / karya sastra (C2-5)	3

Untuk menguji hasil perhitungan, maka data masukkan prestasi dari dosen sebagai berikut. Tabel crips yang dibuat merupakan data dari tabel poin dalam role admin halaman poin.

TABEL 9
KETENTUAN DATA CRIPS

Crips	Nilai
0 prestasi	1

1 prestasi	2
2 prestasi	3
3 prestasi	4
4 prestasi	5

Data crips pada tabel 4 dapat dilihat pada halaman dosen dengan role prodi. Dalam halaman tersebut akan menunjukkan nilai yang sudah diubah menjadi nilai sesuai dengan tabel crips. Kriteria pendidikan untuk menguji data dosen dengan nilai ada yang sama, sedangkan kriteria penelitian untuk menguji data dosen dengan nilai yang berbeda – beda.

TABEL 10
PENGUJIAN DATA KRITERIA SATU ALPHA TESTING

Alternatif	Nilai								
	C1-1	C1-2	C1-3	C1-4	C1-5	C1-6	C1-7	C1-8	C1-9
Dosen A	4.00	1.00	3.00	2.00	1.00	2.00	1.00	1.00	3.00
Dosen B	4.00	1.00	3.00	2.00	1.00	2.00	1.00	1.00	3.00
Dosen C	4.00	1.00	3.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	3.00
Dosen D	4.00	1.00	3.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	3.00
Dosen E	5.00	1.00	3.00	1.00	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00
Dosen F	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00	3.00
Dosen G	3.00	1.00	3.00	1.00	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00
Dosen H	2.00	1.00	3.00	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00	4.00
Dosen I	4.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
Dosen J	4.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00

Kemudian prodi pada halaman hitung dapat melihat hasil dari perhitungan sebagai berikut. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus 2.2a pada **Error! Reference source not found.** Hasil perhitungan menunjukkan bahwa ada dosen dengan nilai yang sama yaitu dosen A dan dosen B. Ranking akan tetap menunjukkan berurutan seperti dosen A dan dosen B berada di rank 2 dan 3. Kekurangan sistem pendukung keputusan menggunakan metode SAW yaitu berada disini, kemungkinan mempunyai nilai sama dengan alternatif lain lebih besar.

TABEL 11
HASIL PENGUJIAN KRITERIA SATU

Alternatif	Total Nilai	Ranking
Dosen E	16.83	1
Dosen A	16.53	2
Dosen B	16.53	3
Dosen D	15.70	4
Dosen C	15.53	5
Dosen G	14.23	6
Dosen H	13.93	7
Dosen J	13.20	8
Dosen F	13.13	9
Dosen I	11.20	10

Kemudian untuk kriteria penelitian dengan nilai yang berbeda dapat dilihat pada tabel 12 dan tabel 13.

TABEL 12
PENGUJIAN DATA KRITERIA DUA ALPHA TESTING

Alternatif	Nilai				
	C2-1	C2-2	C2-3	C2-4	C5-5
Dosen A	2.00	2.00	1.00	3.00	2.00
Dosen B	1.00	2.00	1.00	3.00	3.00
Dosen C	4.00	1.00	1.00	3.00	1.00
Dosen D	3.00	1.00	1.00	5.00	1.00
Dosen E	3.00	2.00	1.00	3.00	2.00
Dosen F	1.00	2.00	1.00	3.00	2.00
Dosen G	3.00	3.00	1.00	4.00	2.00

Dosen H	4.00	2.00	1.00	3.00	3.00
Dosen I	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00
Dosen J	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00

TABEL 13

HASIL PENGUJIAN KRITERIA SATU

Alternatif	Total Nilai
Dosen H	8.32
Dosen G	8.20
Dosen D	7.58
Dosen E	7.07
Dosen B	6.82
Dosen A	6.57
Dosen C	6.48
Dosen J	6.43
Dosen F	6.07
Dosen I	5.63

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Simpulan yang dapat diambil dalam pengerjaan Sistem Pendukung Keputusan Dosen Berprestasi Menggunakan Metode SAW Pada Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Maranatha adalah sebagai berikut :

1. Sistem dapat membantu pemerintah untuk proses pemilihan dosen berprestasi.
2. Sistem dapat membantu mempercepat penghitungan poin.

B. Saran

Berdasarkan hal-hal yang telah dicapai dalam implementasi, ada beberapa saran yang dapat dilakukan untuk pengembangan selanjutnya yaitu:

1. Tabel dan navigation bar dapat ditata lebih rapi dan bagus lagi. Dalam hal pemilihan warna tema website juga dapat lebih diselaraskan.
2. Menambahkan fitur export file excel pada halaman dosen dalam input prestasinya.
3. Melibatkan elemen penting yang berada di lapangan seperti kehadiran dosen dikelas kedalam proses perhitungan ranking. Sehingga perlu diterapkan juga persamaan 2.2b pada Gambar 2.
4. Menambahkan fitur menyalin data kriteria dan subkriteria secara massal dari periode sebelumnya sehingga tidak perlu lagi pengguna menginput satu per satu.
- 5.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Undang – undang No. 14 tahun 2005 tentang Guru dan Dosen.
- [2] Wijaya, Causa Prima, Kodrat Iman Satoto, and R. Rizal Isnanto. "Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Tiket Travel Berbasis Web." *Transmisi* 15.2 (2013): 79-86.
- [3] Saputra, Agus. *Membangun Aplikasi Toko Online dengan PHP dan SQL*. Elex Media Komputindo, 2013.
- [4] JavaScript, "Pengertian JavaScript, " Devaradise, 5 November 2014. [Online]. Tersedia: <https://www.devaradise.com/id/2014/11/pengertianl-apa-itu-javascript-manfaat-cara-kerja.html>
- [5] jQuery, "Apa itu jQuery, " Code tutsplus, 10Mei 2016. [Online]. Tersedia: <https://code.tutsplus.com/id/tutorials/what-is-jquery—cms-26232>.
- [6] Yanto, Robi. *Manajemen Basis Data Menggunakan MySQL*. Deepublish, 2016.
- [7] Kusumadewi., Sri, Hartati., Sri, Harjoko., Agus, dan Wardoyo., Retantyo, 2006. *Fuzzy Multi Attributte Decision Making (Fuzzy MADM)*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [8] Kendall, Kennet E., dan Kendall, Jullie E., 2010. *Analisis dan Perancangan Sistem Edisi ke-5 (Versi Bahasa Indonesia)*. Indeks, Jakarta.
- [9] Rochana W, Sri, Sutartini Sri, and Priyanto Bowo. "PANDUAN BEBAN KERJA DOSEN DAN EVALUASI PELAKSANAAN TRIDARMA PERGURUAN TINGGI DI LINGKUNGAN INSTITUT SENI INDONESIA SURAKARTA." (2017).
- [10] Asnawati, Asnawati, and Indra Kanedi. "Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Pangkat Karyawan Perseroan Terbatas Pelayaran Kumafa Lagun Marina Bengkulu." *Media Infotama* 8.1 (2012): 151841.