

PENERAPAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* UNTUK PENILAIAN KINERJA DOSEN

Zakiah Ma'ruf Safitri^{1*}, Yana Adharani², Emi Susilowati³

¹²³Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta

Jl. Cempaka Putih Tengah 27 Jakarta Pusat

*Email: zakiahmaruf2@gmail.com

Abstrak

Dalam dunia pendidikan khususnya perguruan tinggi, peran aktif seorang dosen sangatlah penting dalam proses belajar mengajar. Dosen merupakan tumpuan utama dalam transformasi ilmu yang diberikan oleh pihak perguruan tinggi kepada para mahasiswa. Untuk mencapai kinerja dosen yang optimal dalam rangka menjamin kualitas pada suatu perguruan tinggi ialah dengan memantau mutu pendidik melalui pemantauan beban kinerja dosen. Untuk mendukung pemantauan beban kinerja dosen maka Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta (FT-UMJ) sebagai salah satu perguruan tinggi di Jakarta yang selalu berupaya untuk meningkatkan kualitas para dosen memerlukan teknologi informasi untuk memenuhi kebutuhan akan informasi beban kinerja dosen. Pada penelitian ini dilakukan penilaian beban kinerja dosen berdasarkan empat faktor utama yang digunakan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan yaitu pendidikan, penelitian, pengabdian masyarakat, dan kegiatan pendukung yang diolah dengan menerapkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dengan mencari nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilakukan proses perankingan yang akan menentukan alternatif yang optimal. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa nilai tertinggi didapatkan dari nilai alternatif (dosen) A3 sebesar 15 sehingga rekomendasi terpilih sebagai alternatif terbaik yaitu rekomendasi dosen yang memiliki nilai preferensi tertinggi dari setiap alternatif dosen.

Kata Kunci: *kinerja dosen, nilai bobot, simple additive weighting*

1. PENDAHULUAN

Salah satu upaya lembaga pendidikan tinggi untuk menjamin kualitas lulusan dan proses belajar mengajar adalah dengan meningkatkan kualitas kinerja dosen. Dosen merupakan tumpuan utama dalam transformasi ilmu yang diberikan oleh pihak perguruan tinggi kepada para mahasiswa. Untuk mencapai kinerja dosen yang optimal dalam rangka menjamin kualitas suatu perguruan tinggi ialah dengan memantau mutu pendidik melalui pemantauan beban kinerja dosen. Pemantauan kinerja dosen juga berguna untuk memantau dosen yang kinerjanya baik sehingga perlu untuk mendapatkan pengembangan pendidikan dan penghargaan dan dosen yang kinerjanya belum baik diberikan pelatihan untuk mempertajam kemampuan *softskill* maupun *hardskill*.

Penilaian beban kinerja dosen dilakukan berdasarkan empat faktor utama yaitu terdiri dari pengajaran, penelitian, pengabdian masyarakat dan kegiatan pendukung. Salah satu metode yang dapat diterapkan untuk mengolah data tersebut adalah metode *Simple Additive Weighting* yang sering dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode *Simple Additive Weighting* adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif dari semua atribut. Metode *Simple Additive Weighting* dapat menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif, dalam hal ini alternatif yang dimaksud adalah dosen yang sudah memenuhi kriteria Tridharma Perguruan Tinggi. Penerapan metode perankingan tersebut, diharapkan penilaian akan lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot yang sudah ditentukan sehingga akan mendapatkan hasil yang lebih akurat.

Untuk mendukung pemantauan penilaian beban kinerja dosen maka Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta (FT UMJ) sebagai salah satu perguruan tinggi di Jakarta yang selalu berupaya untuk meningkatkan kualitas para dosennya memerlukan teknologi informasi untuk memenuhi kebutuhan akan informasi beban kinerja dosen yang akurat dan dapat diakses oleh seluruh dosen tetap di lingkungan FT UMJ dan hasil penilaian tersebut dapat diakses oleh Tim Penjaminan Mutu (TPM) Fakultas Teknik dan Dekanat sebagai *approver* laporan.

2. METODOLOGI

Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah salah satu cara mengorganisir informasi yang digunakan dalam membuat keputusan. Karakteristik utama sebuah sistem pendukung keputusan adalah inklusi pada sedikitnya satu model. Pada penelitian ini akan menggunakan Model Matematika (kuantitatif) dengan menggunakan formula untuk menentukan nilai dosen. Pengambilan keputusan adalah sebuah proses memilih tindakan (diantara berbagai alternatif) untuk mencapai tujuan atau beberapa tujuan.

Ciri utama dari sistem pendukung keputusan adalah kemampuannya untuk menyelesaikan masalah yang tidak terstruktur. Pada dasarnya system pendukung keputusan merupakan pengembangan lebih lanjut dari sistem manajemen terkomputerisasi yang dirancang sedemikian rupa sehingga bersifat interaktif dengan pemakainya. Sifat interaktif ini dimaksudkan untuk memudahkan integrasi antara berbagai komponen dalam proses pengambilan keputusan seperti prosedur, kebijakan, teknis, analisis, serta pengalaman dan wawasan manajerial guna membentuk suatu kerangka keputusan yang bersifat fleksibel (Kusumadewi, 2006)

2.1 Tahapan Pengambilan Keputusan

Untuk menghasilkan keputusan yang baik ada beberapa tahapan proses yang harus dilalui dalam pengambilan keputusan. Menurut Julius Hermawan (2002:3), proses pengambilan keputusan melalui beberapa tahap berikut :

a. Tahap Penelusuran(*intelligence*)

Tahap ini pengambil keputusan mempelajari kenyataan yang terjadi, sehingga kita bisa mengidentifikasi masalah yang terjadi biasanya dilakukan analisis dari sistem ke subsistem pembentuknya sehingga didapatkan keluaran berupa dokumen pernyataan masalah.

b. Tahap Desain

Dalam tahap ini pengambil keputusan menemukan, mengembangkan dan menganalisis semua pemecahan yang mungkin yaitu melalui pembuatan model yang bisa mewakili kondisi nyata masalah. Dari tahapan ini didapatkan keluaran berupa dokumen alternatif solusi.

c. Tahap *Choice*

Dalam tahap ini pengambil keputusan memilih salah satu alternatif pemecahan yang dibuat pada tahap desain yang dipandang sebagai aksi yang paling tepat untuk mengatasi masalah yang sedang dihadapi. Dari tahap ini didapatkan dokumen solusi dan rencana implementasinya.

2.2 Metode *Simple Additive Weighting*

Menurut (Nugraha,2011) dari (Kusumadewi, 2006) *Simple Additive Weighting* merupakan metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif di semua kriteria. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matrik keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Adapun langkah penyelesaian dalam menggunakannya adalah:

1. Menentukan alternatif, yaitu A_i .
2. Menentukan kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu C_j .
3. Memberikan nilai rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
4. Menentukan bobot preferensi atau tingkat kepentingan (W) setiap kriteria.

$$W = [W_1, W_2, W_3, \dots, W_j] \quad (1)$$

5. Membuat tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria.
6. Membuat matrik keputusan (X) yang dibentuk dari tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria. Nilai X setiap alternatif (A_i) pada setiap kriteria (C_j) yang sudah ditentukan, dimana, $i=1, 2, \dots, m$ dan $j=1, 2, \dots, n$.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} \end{bmatrix} \quad (2)$$

7. Melakukan normalisasi matrik keputusan dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (R_{ij}) dari alternatif kriteria X_j .

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} \\ \frac{\text{Min}_i x_{ij}}{x_{ij}} \end{cases} \quad (3)$$

8. Hasil dari nilai rating kinerja ternormalisasi (R_{ij}) membentuk matrik ternormalisasi (R)

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1j} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & r_{ij} \end{bmatrix} \quad (4)$$

9. Hasil akhir nilai preferensi (V_i) diperoleh dari penjumlahan dari perkalian elemen baris matrik ternormalisasi (R) dengan bobot preferensi (W) yang bersesuaian elemen kolom matrik (W).

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \quad (5)$$

Hasil perhitungan nilai (V_i) yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif (V_i) merupakan alternatif terbaik. (Kusumadewi, 2006).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Sistem

Beban kinerja dosen merupakan beban (tugas) yang diberikan oleh pimpinan perguruan tinggi kepada dosen, namun demikian prosedur beban kerja tidak harus selalu "top down", dosen juga diharuskan mencari bobotnya sendiri (misalnya melalui penelitian hibah, pembuatan buku ajar dll) kemudian meminta surat tugas untuk kegiatan tersebut agar ketentuan jumlah Satuan Kredit Semester (SKS) terpenuhi dan kegiatan berjalan secara melembaga. Penghitungan beban kinerja ini diambil berdasarkan SKS yang telah ditentukan.

Aplikasi beban kinerja dosen berbasis Microsoft Access merupakan aplikasi yang saat ini digunakan untuk menghasilkan laporan beban kinerja dosen selama satu semester pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta (FT UMJ). Aplikasi ini hanya bisa di akses oleh dosen tetap FT UMJ secara *offline*. Pada aplikasi ini masih ditemukan beberapa kekurangan seperti belum memenuhi standar mutu sehingga pemantauan kinerja dosen masih sulit dilakukan. Pada hasil dan pembahasan ini akan dilakukan perencanaan sistem dan pembuatan aplikasi beban kinerja dosen berbasis *web* yang dapat di akses secara *online*. Dengan adanya aplikasi ini dapat memudahkan dosen FT UMJ dalam memasukkan data secara *online*, Tim Penjamin Mutu (TPM) dalam hal penilaian laporan kinerja dosen, dan Dekanat dalam hal pemantauan kinerja dosen untuk dapat mengetahui dosen yang memiliki kinerja yang baik atau yang kurang baik sehingga akan obyektif dalam memberikan penghargaan atau sanksi kepada dosen.

3.2 Perencanaan Sistem

Bobot beban kinerja dosen dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3.1. Bobot beban kinerja dosen

Nama Dosen	kategori	sub kategori	sks	weight	TRIDHARMA	
Aisyah Khumaira	pendidikan	C1	3	0.1875		
		C2	1.5	0.09375		
		C3	2	0.125		
		C4	1	0.0625		
			TOTAL PER KATEGORI		0.46875	
	penelitian	C5	2	0.125		
	pengmas	C6	2	0.125		
	penunjang	C7	1	0.0625		
			TOTAL PER KATEGORI		0.1875	
	TOTAL	9 KATEGORI	14.5	0.90625	0.6796875	
Syahinsah	pendidikan	C10	1.5	0.09375		
		C11	3	0.1875		
		C12	3	0.1875		
		C13	1.5	0.09375		
			TOTAL PER KATEGORI		0.5625	
	penelitian	C14	2	0.125		
	pengmas	C15	1	0.0625		
	penunjang	C16	1	0.0625		
			TOTAL PER KATEGORI		0.125	
	TOTAL	8	14	0.875	0.65625	
Khanza Mutia	pendidikan	C18	3	0.1875		
		C19	3	0.1875		
				TOTAL PER KATEGORI		0.375
	penelitian	C20	2	0.125		
			C21	2	0.125	
			TOTAL PER KATEGORI		0.25	
	pengmas	C22	1	0.0625		
	penunjang	C23	4	0.25		
			C24	1	0.0625	
		TOTAL PER KATEGORI		0.3125		
	TOTAL	7	16	1	0.75	
Jasmine Diana	pendidikan	C25	3	0.1875		
		C26	3	0.1875		
		C27	3	0.1875		
			TOTAL PER KATEGORI		0.5625	
pengmas	C28	1	0.0625			
	TOTAL	4	10	0.625	0.46875	
Siti Aminah	pendidikan	C29	3	0.1875		
		C30	1.5	0.09375		
		C31	3	0.1875		
				TOTAL PER KATEGORI		0.46875
	penelitian	C32	2	0.125		
	pengmas	C33	1	0.0625		
	penunjang	C34	1	0.0625		
			C35	1	0.0625	
			TOTAL PER KATEGORI		0.125	
	TOTAL	7	12.5	0.78125	0.5859375	
Ibnu Athailah	pendidikan	C36	1.5	0.09375		
		C37	3	0.1875		
		C38	3	0.1875		
		C39	1.5	0.09375		
			TOTAL PER KATEGORI		0.5625	
	penelitian	C40	2	0.125		
	pengmas	C41	1	0.0625		
	penunjang	C42	1	0.0625		
			C43	1	0.0625	
		TOTAL PER KATEGORI		0.125		
	TOTAL	8	14	0.875	0.65625	

1. Pada penelitian ini, alternatif (dosen) ditandai dengan A_1 sampai dengan A_6 dengan uraian sebagai berikut :

- A_1 = Dosen 1
 - A_2 = Dosen 2
 - A_3 = Dosen 3
 - A_4 = Dosen 4
 - A_5 = Dosen 5
 - A_6 = Dosen 6
2. Kriteria ditandai dengan C_1 sampai dengan C_4 yang digunakan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan adalah :
 - C_1 = Pendidikan
 - C_2 = Penelitian
 - C_3 = Pengabdian Masyarakat
 - C_4 = Pendukung
 3. Selanjutnya memberikan nilai rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria dosen. Untuk SKS maksimal pendidikan (pd) + penelitian (pl) + pengabdian masyarakat (pg) + pendukung (pk) diberikan nilai 16 SKS. Yang mana terdapat nilai untuk Dosen Biasa (DS) kriteria PD (4.5), PL (4.5), PG (1.5), PK (1.5). sedangkan nilai untuk Dosen dengan Tugas Tambahan (DT) kriteria PD (3), PL (4.3), PG (4.3), PK (4.3).
 4. Menentukan bobot preferensi dari setiap kriteria dengan nilai :
 - A3 = DT (dosen dengan tugas tambahan)
 - DT → PD (pendidikan) = 3
 - PL (penelitian) = 4.3
 - PG (pengmas) = 4.3
 - PK (pendukung) = 4.3
 - A1, A2, A4, A5, A6 = DS (dosen biasa)
 - DS → PD (pendidikan) = 4.5
 - PL (penelitian) = 4.5
 - PG (pengmas) = 1.5
 - PK (pendukung) = 1.5

Tabel 3.1. Skor pembobotan

ALTERNATIF	C1	C2	C3	C4
A1	0.46875	0.075	0.125	0.1875
A2	0.5625	0.075	0.125	0.125
A3	0.375	0.15	0.0625	0.3125
A4	0.5625	0	0.0625	0
A5	0.46875	0.075	0.0625	0.125
A6	0.5625	0.075	0.0625	0.125

Tabel 3.2. Rating kecocokan dari setiap alternatif

DOSEN	PENDIDIKAN	PENELITIAN	PENGABIDAN MASYARAKAT	PENUNJANG
A1	0.46875	0.125	0.125	0.1875
A2	0.5625	0.125	0.0625	0.125
A3	0.375	0.125	0.125	0.3125
A4	0.5625	0	0.0625	0
A5	0.46875	0.125	0.0625	0.125
A6	0.5625	0.125	0.0625	0.125

5. Membuat matrik keputusan yang dibentuk dari tabel rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria

$$X = \begin{bmatrix} 0.46875 & 0.075 & 0.125 & 0.1875 \\ 0.5625 & 0.075 & 0.0625 & 0.125 \\ 0.375 & 0.15 & 0.125 & 0.3125 \\ 0.5625 & 0 & 0.0625 & 0 \\ 0.46875 & 0.075 & 0.0625 & 0.125 \\ 0.5625 & 0.075 & 0.0625 & 0.125 \end{bmatrix}$$

6. Melakukan proses normalisasi keputusan

$$r_{11} = x_{11} / \max(x_{11}, x_{21}, x_{31}, x_{41}, x_{51}, x_{61}) = \frac{0.46875}{0.5625} = 0.83$$

$$r_{21} = x_{21} / \max(x_{11}, x_{21}, x_{31}, x_{41}, x_{51}, x_{61}) = \frac{0.5625}{0.5625} = 1$$

$$r_{31} = x_{31} / \max(x_{11}, x_{21}, x_{31}, x_{41}, x_{51}, x_{61}) = \frac{0.375}{0.5625} = 0.7$$

$$r_{41} = x_{41} / \max(x_{11}, x_{21}, x_{31}, x_{41}, x_{51}, x_{61}) = \frac{0.5625}{0.5625} = 1$$

$$r_{51} = x_{51} / \max(x_{11}, x_{21}, x_{31}, x_{41}, x_{51}, x_{61}) = \frac{0.46875}{0.5625} = 0.83$$

$$r_{61} = x_{61} / \max(x_{11}, x_{21}, x_{31}, x_{41}, x_{51}, x_{61}) = \frac{0.5625}{0.5625} = 1$$

7. Hasil dari nilai rating kinerja ternormalisasi

$$R = \begin{bmatrix} 0.83 & 0.5 & 1 & 0.6 \\ 1 & 0.5 & 0.5 & 0.4 \\ 0.7 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0.5 & 0 \\ 0.83 & 0.5 & 0.5 & 0.4 \\ 1 & 0.5 & 0.5 & 0.4 \end{bmatrix}$$

8. Nilai preferensi dari setiap alternatif dosen adalah sebagai berikut :

$$A_1 = \{(0.83)(4.5) + (0.5)(4.5) + 1(1.5) + (0.6)(1.5)\}$$

$$= 3.735 + 2.25 + 1.5 + 0.9 = 8.385$$

$$A_2 = \{1(4.5) + (0.5)(4.5) + (0.5)(1.5) + (0.4)(1.5)\}$$

$$= 4.5 + 2.25 + 0.75 + 0.6 = 8.1$$

$$A_3 = \{(0.7)(3) + 1(4.3) + 1(4.3) + 1(4.3)\}$$

$$= 2.1 + 4.3 + 4.3 + 4.3 = 15$$

$$A_4 = \{1(4.5) + 0(4.5) + (0.5)(1.5) + 0(1.5)\}$$

$$= 4.5 + 0 + 0.75 + 0 = 5.25$$

$$A_5 = \{(0.83)(4.5) + (0.5)(4.5) + (0.5)(1.5) + (0.4)(1.5)\}$$

$$= 3.735 + 2.25 + 0.75 + 0.6 = 7.335$$

$$A_6 = \{1(4.5) + (0.5)(4.5) + (0.5)(1.5) + (0.4)(1.5)\}$$

$$= 4.5 + 2.25 + 0.75 + 0.6 = 8.1$$

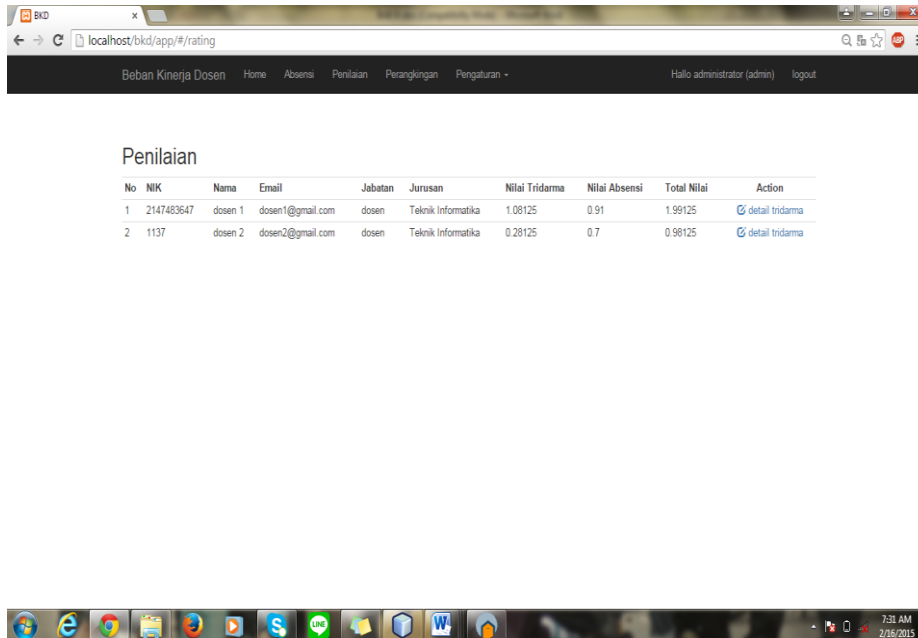
Berdasarkan perhitungan nilai preferensi dari setiap alternatif dosen dapat dilihat bahwa nilai terbesar adalah A3 sehingga alternatif A3 adalah rekomendasi alternatif terpilih sebagai alternatif terbaik yang dapat direkomendasikan sebagai dosen dengan kinerja terbaik sesuai Tridharma Perguruan Tinggi yang terdiri dari pendidikan, penelitian, pengabdian masyarakat, dan kegiatan pendukung.

3.3 Tampilan Aplikasi Beban Kinerja Dosen Berbasis Web

Berikut ini adalah tampilan aplikasi beban kinerja dosen berbasis web yang dapat diakses secara *online*:

3.3.1 Tampilan Menu Penilaian

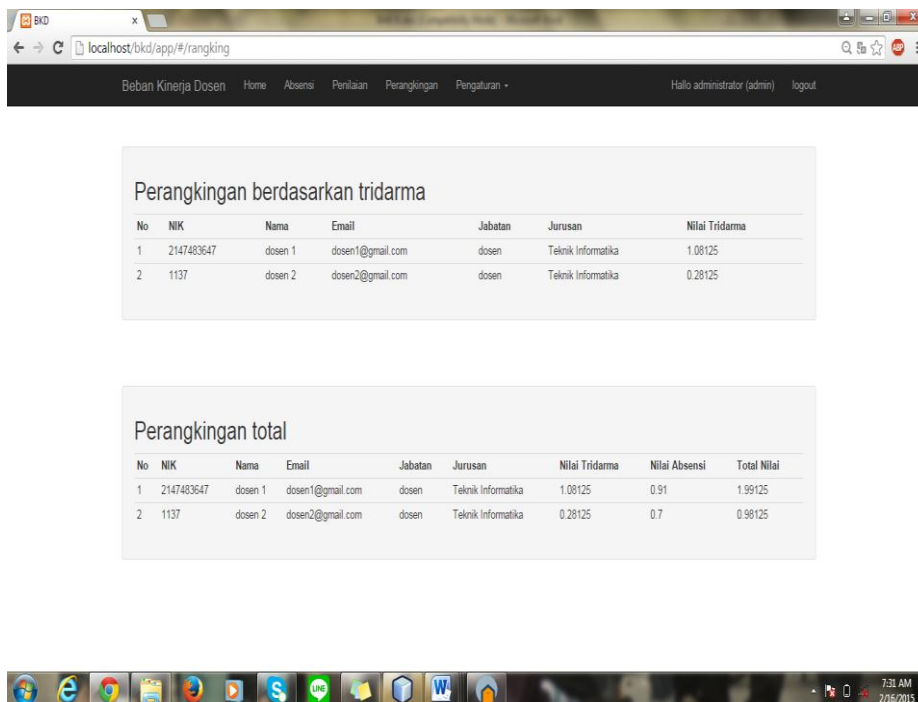
Berikut ini adalah tampilan pada halaman menu penilaian:



Gambar 3.1. Tampilan halaman menu penilaian

3.3.2 Tampilan Menu Perangkingan

Berikut ini adalah tampilan pada halaman menu perangkingan:



Gambar 3.2. Tampilan halaman menu perangkingan

3.3.3 Tampilan Menu Kelola Tridharma Perguruan Tinggi

Pada menu kelola tridharma perguruan tinggi, dosen dapat melakukan memasukkan data tridharma dan melihat tabel keloka tridharma. Berikut ini adalah tampilan menu kelola tridharma:

kategori	Tridharma	beban sks	judul	Bukti Penugasan	status	Nilai	Action
penelitian	menulis jurnal ilmiah dan diterbitkan oleh jurnal terkreditasi	2	C5		uploaded	0.075	add edit delete detail
						Total Penelitian	0.075
pengabdian	kegiatan setara dengan 50 jam kerja	2	C6		uploaded	0.125	add edit delete detail
pengabdian	kegiatan setara dengan 50 jam kerja	1	C8		uploaded	0.0625	add edit delete detail
pengabdian	kegiatan setara dengan 50 jam kerja	1	C9		uploaded	0.0625	add edit delete detail
						Total Pengabdian	0.25
pengajaran	memberikan kuliah kepada s0 dan s1 terhadap maksimal 40 mahasiswa	3	C1		uploaded	0.1875	add edit delete detail
pengajaran	memberikan kuliah kepada s0 dan s1 terhadap maksimal 40 mahasiswa	1.5	C2		uploaded	0.09375	add edit delete detail
pengajaran	memberikan kuliah kepada s0 dan s1 terhadap maksimal 40 mahasiswa	2	C3		uploaded	0.125	add edit delete detail
pengajaran	memberikan kuliah kepada s0 dan s1 terhadap maksimal 40 mahasiswa	1	C4		uploaded	0.0625	add edit delete detail
						Total Pengajaran	0.46875
penunjang	bimbingan akademik terhadap 12 mahasiswa	1	C7		uploaded	0.0625	add edit delete detail
						Total Penunjang	0.0625
						Total Tridharma	0.65625

Gambar 3.3. Tampilan halaman menu kelola tridharma perguruan tinggi

4. KESIMPULAN

1. Aplikasi sistem informasi beban kinerja dosen berbasis web yang dapat diakses secara *online* ini dapat digunakan sebagai tempat penyimpanan dan pengelolaan data-data dosen di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta (FT UMJ) terkait dengan pengajaran, pengabdian masyarakat, penelitian dan kegiatan pendukung yang dibutuhkan untuk kepentingan penilaian beban kinerja dosen berdasarkan tridharma perguruan tinggi.
2. Aplikasi sistem informasi beban kinerja dosen berbasis web yang dapat diakses secara *online* ini dapat memudahkan dosen FT UMJ dalam hal memasukkan data beban kinerja dosen, bermanfaat bagi Tim Penjaminan Mutu FT UMJ dalam hal membuat laporan pemantauan beban kinerja dosen kepada dekanat dan sistem informasi beban kinerja dosen ini dibutuhkan bagi dekanat untuk mengetahui dosen yang memiliki kinerja yang baik atau tidak baik sehingga akan obyektif dalam memberikan penghargaan atau sanksi kepada dosen.

DAFTAR PUSTAKA

- Fajar Nugraha, 2012, Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Pemilihan Pemenang Pengadaan Aset Dengan Metode Simple Additive Weighting, *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, No.2, Vol.2: <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/jsinbis/article/view/35>.
- Kusumadewi, Sri, 2003, *Artificial Intelligence (Teknik & Aplikasinya)*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Joko Usito, N., 2013, Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Proses Belajar Mengajar Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting*, *Tesis*, Program Pascasarjana Magister Sistem Informasi, Universitas Diponegoro, Semarang.