

# PERANCANGAN DECISION SUPPORT SYSTEM DALAM MONITORING KINERJA TENAGA KEPENDIDIKAN STMIK BALIKPAPAN MENGGUNAKAN METODE SAW

Muslimin B

Teknik Informatika, STMIK Balikpapan  
Jl. AMD Manunggal No.09, Balikpapan, 76100  
E-Mail: muslimin@stmikbpn.ac.id

## ABSTRAK

Tenaga kependidikan merupakan komponen pendukung dalam proses peningkatan mutu dan pelayanan administrasi di kampus. Penilaian kinerja tenaga kependidikan STMIK Balikpapan memiliki keterbatasan disebabkan ketergantungan pada pengetahuan, preferensi, penilaian dan asumsi secara manual oleh Kepala *human resource development* (HRD). Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah *decision support system* (DSS) dalam proses monitoring dan evaluasi kinerja tenaga pendidikan di STMIK Balikpapan setiap semester. Implementasi *decision support system* (DSS) dan proses monitoring kinerja tenaga kependidikan dalam penelitian ini menggunakan metode SAW. Metode SAW merupakan salah satu pemodelan dalam lingkup *multi criteria decision making* yang mampu melakukan proses evaluasi penilaian dengan karakteristik data yang bersifat kualitatif dan kuantitatif. Implementasi metode SAW dapat melakukan proses evaluasi nilai preferensi kriteria dan alternatif tenaga kependidikan. Evaluasi preferensi *knowledge* dapat menghasilkan sebuah nilai bobot ranking setiap alternatif individu. Nilai akhir dengan bobot pemodelan tertinggi merupakan hasil ranking keputusan tertinggi. Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan kepala HRD dan proses evaluasi data yang digunakan ke dalam *decision support system* (DSS) diharapkan dapat memberikan rekomendasi alternatif tenaga kependidikan dengan nilai tingkat akurasi yang maksimal.

**Kata Kunci** : DSS, Metode SAW, Monitoring Kinerja, Tenaga Kependidikan

## 1. PENDAHULUAN

STMIK Balikpapan merupakan salah satu perguruan tinggi yang berada di kota Balikpapan, Kalimantan Timur. Setiap semester kepala *human resource development* (HRD) selalu melakukan evaluasi kinerja sumber daya manusia di setiap divisi. Sumber daya manusia (SDM) merupakan aset berharga serta elemen terpenting yang dapat menentukan keberhasilan suatu perusahaan[1]. Sumber daya manusia di lingkungan kampus meliputi dosen dan tenaga kependidikan. Lingkup penelitian ini menggunakan pengolahan data kinerja tenaga kependidikan. Tenaga kependidikan memiliki peranan yang penting dalam mendukung kegiatan dan aktifitas di kampus, terutama dalam pemberian pelayanan yang maksimal kepada mahasiswa maupun instansi. Evaluasi kinerja potensial setiap individu tenaga kependidikan diharapkan dapat meningkatkan mutu pelayanan setiap divisi masing-masing.

Analisa dan monitoring kinerja tenaga kependidikan yang dilakukan oleh kepala *human resource development* (HRD) STMIK Balikpapan selama ini masih bersifat manual. Evaluasi kinerja dan monitoring tenaga kependidikan hanya bersifat asumsi dan pengamatan langsung, sehingga keputusan yang dihasilkan kurang maksimal. Dalam mendukung efektifitas dan efisiensi pekerjaan kepala HRD dalam evaluasi kinerja dan monitoring

tenaga kependidikan di lingkup STMIK Balikpapan, maka dibutuhkan sebuah aplikasi atau sistem yang dapat mengakomodasi pengambilan keputusan tersebut.

*Decision support system* merupakan suatu sistem yang dapat melakukan proses evaluasi nilai preferensi dan pengetahuan pengambil keputusan dengan mengintegrasikan nilai sains. *Decision support system* merupakan alat bagi pengambil keputusan namun tidak untuk menggantikan peran mereka[2]. Penerapan *decision support system* tersebut dapat menggunakan *knowledge* dan pemodelan berbasis *multi criteria decision making*.

*Multi criteria decision making* merupakan suatu pemodelan yang mampu memecahkan permasalahan konflik dari beberapa kriteria yang saling bertentangan[3]. Ada beberapa metode yang dapat digunakan dalam lingkup *multi criteria decision making*, diantaranya: metode TOPSIS, metode *weighted product*, metode PROMETHEE, metode AHP, metode SAW dan lain-lain.

Metode SAW merupakan metode yang dapat menyelesaikan dan mengelola data yang bersifat kuantitatif dan kualitatif. Metode SAW adalah metode yang sederhana yang dapat memvalidasi bobot dengan akurasi yang maksimal dengan mempertimbangkan kriteria yang digunakan[4]. Implementasi metode SAW meliputi proses

manajemen kriteria dan alternatif, evaluasi preferensi bobot kriteria, evaluasi preferensi bobot alternatif, sehingga menghasilkan ranking individu kinerja tenaga kependidikan.

Tujuan penelitian ini adalah agar dapat merancang dan membangun sebuah *decision support system* dalam monitoring kinerja tenaga kependidikan di lingkungan STMIK Balikpapan. Hasil analisa dan nilai preferensi kepala *human resource deployment* (HRD) yang bersinergi dan terintegrasi sistem berbasis online diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan dalam memberikan rekomendasi pengambilan keputusan lebih efektif dan efisien.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Decision Support System

*Decision support system* adalah sebuah sistem yang digunakan untuk mendukung para pengambil keputusan menejerial untuk memperluas kemampuan mereka dalam situasi keputusan semi terstruktur[2].

### 2.2 Komponen Decision Support System

Komponen *decision support system* terdiri dari beberapa subsistem[2]:

1. Subsistem manajemen data  
Merupakan subsistem yang memasukkan satu database yang relevan dan di kelola oleh perangkat lunak yang disebut *database management system* (DBMS).
2. Subsistem manajemen model  
Merupakan paket perangkat lunak yang memasukkan model keuangan, statistik, ilmu manajemen, atau model kuantitatif lainnya yang memberikan kapasitas analitik dan manajemen perangkat lunak.
3. Subsistem antarmuka pengguna.  
Pengguna berkomunikasi dan memerintahkan sistem pendukung keputusan melalui subsistem ini. Para peneliti menegaskan bahwa beberapa kontribusi unik dari sistem pendukung keputusan berasal dari interaksi yang intensif antara komputer dan pembuat keputusan.
4. Subsistem manajemen knowledge atau manajemen berbasis pengetahuan (*knowledge-base subsystems*).  
Subsistem ini dapat mendukung subsistem lain, bertindak sebagai suatu komponen independen. Ia memberikan inteligensi untuk memperbesar pengetahuan pengambil keputusan.

### 2.3 Tenaga Kependidikan

Tenaga kependidikan merupakan karyawan atau staff administrasi yang bekerja dan mendukung pelayanan di lingkungan kampus. Tenaga kependidikan adalah anggota masyarakat yang mengabdikan diri dan diangkat untuk menunjang penyelenggaraan pendidikan[5].

## 2.4 Metode SAW

Metode SAW merupakan salah satu metode *multi criteria decision making*. Tahapan utama pemodelan menggunakan metode SAW[4]:

1. Normalisasi matriks keputusan  
Proses normalisasi matrik keputusan dapat dilihat pada persamaan (1).

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} \\ \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} \end{cases} \quad (1)$$

Dimana:

- $r_{ij}$  : rating kinerja ternormalisasi dari setiap alternatif.
  - $x_{ij}$  : nilai atribut yang dimiliki setiap kriteria.
  - $\max x_{ij}$  : nilai terbesar dari setiap kriteria
  - $\min x_{ij}$  : nilai terkecil dari kriteria.
2. Penentuan nilai preferensi setiap alternatif.  
Proses penentuan preferensi setiap alternatif dapat dilihat pada persamaan (2).

$$v_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (2)$$

Dimana:

- $v_i$  : ranking setiap alternatif
- $w_j$  : nilai bobot kriteria
- $r_{ij}$  : nilai ranking yang ternormalisasi

## 2.5 Implementasi Model

Implementasi model merupakan evaluasi nilai preferensi menggunakan metode SAW.

1. Evaluasi preferensi nilai kriteria  
Nilai kepentingan preferensi setiap kriteria yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Preferensi kriteria

Kode Kriteria	Kriteria	Nilai Inputan
K1	Komitmen kepada organisasi	13%
K2	Sikap dan perilaku dalam pelayanan	14%
K3	Kemampuan dan membangun kerjasama	14%
K4	Kemampuan dalam komunikasi antar pribadi	11%
K5	Tingkat produktifitas dan kejujuran dalam bekerja	13%
K6	Tingkat kedisiplinan dalam bekerja	14%
K7	Loyalitas dan tanggungjawab terhadap lembaga	11%
K8	Kreatif dan inisiatif	10%

Berdasarkan kriteria tersebut, maka tahapan selanjutnya adalah melakukan evaluasi

karakteristik setiap kriteria. Hasil analisa menunjukkan kriteria yang digunakan adalah bersifat benefit, yaitu semakin tinggi nilainya maka semakin baik.

- Evaluasi nilai preferensi alternatif tenaga kependidikan berdasarkan nilai kriteria-kriteria yang digunakan. Evaluasi preferensi alternatif dapat dilihat pada Tabel.2.

Tabel 2. Nilai Preferensi Alternatif

Alternatif Tenaga Kependidikan	Kriteria Penilaian			
	K1	K2	K3	K4
Muh Thanwir.,S.Kom	70	71	71	65
Verawati,S.Sos	95	92	85	90
Aisyah Dalmiana,A.Md	90	92	87.5	90
Ria Anggryani.,A.Md	90	92	90	91
Emi Permatasari.,A.Md	90	90	90	90

Alternatif Tenaga Kependidikan	Kriteria penilaian			
	K5	K6	K7	K8
Muh Thanwir.,S.Kom	73	65	63	60
Verawati,S.Sos	93	90	90	85
Aisyah Dalmiana,A.Md	90	90	92.5	87.5
Ria Anggryani.,A.Md	91	92	90	90
Emi Permatasari.,A.Md	88	79	88	90

Tahapan selanjutnya, berdasarkan persamaan 1, maka proses normalisasi matriks. Karakteristik kriteria menggunakan atribut benefit.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} \\ \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} \end{cases}$$

Misalnya untuk kriteria komitmen kepada organisasi (K1) bersifat benefit maka dicari  $\max(70,95,90,90,90) = 95$ , sehingga:

- Muh Thanwir., S.Kom (A1) =  $70/95 = 0.74$
- Verawati, S.Sos (A2) =  $95/95 = 1$
- Aisyah Dalmiana, A.Md (A3) =  $90/95 = 0.95$
- Rai Anggryani, A.Md (A4) =  $90/95 = 0.95$
- Emi Permatasari, A.Md (A5) =  $90/95 = 0.95$ .

Tabel 3. Proses Normalisasi Matriks

Tahapan selanjutnya adalah menghitung nilai preferensi alternatif tenaga kependidikan berdasarkan kriteria penilaian yang digunakan. Proses yang dilakukan yaitu menjumlahkan hasil perkalian nilai matriks ternormalisasi dengan nilai evaluasi bobot kriteria sebelumnya, sesuai dengan persamaan (3).

$$v_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (3)$$

Hasil perkalian nilai bobot kriteria untuk setiap baris normalisasi setiap alternative tenaga kependidikan, yaitu:

- Muh Thanwir., S.Kom (A1) =  $(0.74*13)+(0.77*14)+(0.79*11)+(0.71*11)+$

$$(0.78*13)+(0.71*14)+(0.68*11)+(0.67*10) = 73.53$$

- Verawati, S.Sos (A2) =  $(1*13)+(1*14)+(0.94*11)+(0.99*11)+(1*13)+(0.98*14)+(0.97*11)+(0.94*10) = 97.94$ .
- Aisyah Dalmianah,A.Md (A3) =  $(0.95*13)+(1*14)+(0.97*11)+(0.99*11)+(0.97*13)+(0.98*14)+(1*11)+(0.97*10) = 97.80$ .
- Ria Anggryani., A.Md(A4) =  $(0.95*13)+(1*14)+(1*11)+(1*11)+(0.98*13)+(1*14)+(0.97*11)+(1*10) = 98.74$ .
- Emi Permatasari., A.Md (A5) =  $(0.95*13)+(0.98*14)+(1*11)+(0.99*11)+(0.98*13)+(0.86*14)+(0.95*11)+(1*10) = 95.68$

Tabel 4. Perkalian Bobot Kriteria Dan Normalisasi

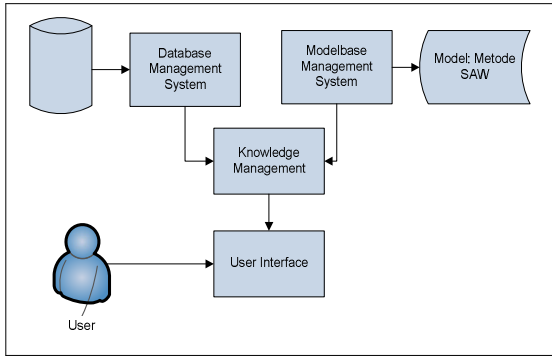
Alternatif/ Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5
A1	9.58	10.80	11.04	7.86	10.20
A2	13	14	13.22	10.88	13
A3	12.32	14	13.61	10.88	12.58
A4	12.32	14	14.00	11	12.72
A5	12.32	13.70	14	10.88	12.30

Alternatif/ Kriteria	K6	K7	K8	Bobot Ranking
A1	9.89	7.49	6.67	73.54
A2	13.70	10.70	9.44	97.94
A3	13.70	11	9.72	97.80
A4	14	10.70	10	98.74
A5	12.02	10.46	10	95.68

## 2.6 Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem merupakan rancangan dan alur kerja sistem secara umum. Alur proses arsitektur sistem meliputi kebutuhan data yang digunakan, evaluasi pengetahuan sistem (*knowledge*), komponen database, pemodelan dan subpemodelan yang digunakan, tampilan antarmuka dan kebutuhan pengguna sistem. Arsitektur sistem aplikasi *decision support system* (DSS) dalam monitoring kinerja tenaga kependidikan dapat dilihat pada Gambar 1.

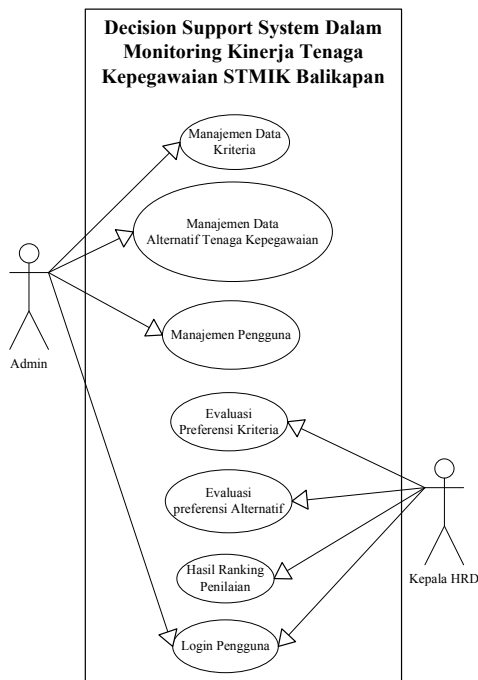
Alternatif/ kriteria	K1	K2	K3	K4
A1	0.74	0.77	0.79	0.71
A2	1	1	0.94	0.99
A3	0.95	1	0.97	0.99
A4	0.95	1	1	1
A5	0.95	0.98	1	0.99



Gambar 1. Arsitektur Sistem

### 2.7 Use Case

Use case diagram merupakan alur kerja dan akses setiap pengguna *decision support system* yang akan di bangun. Pengguna sistem tersebut, terdiri dari administrator dan kepala *human resource deployment* (HRD). Aktifitas yang dapat dilakukan dalam *decision support system* meliputi: proses manajemen data, evaluasi preferensi nilai kriteria dan alternatif, serta hasil ranking penilaian. Use case diagram *decision support system* dalam monitoring kinerja tenaga kependidikan dapat di lihat pada Gambar 2.



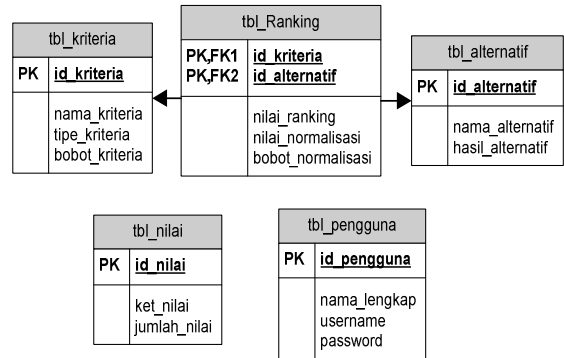
Gambar 2. Use Case Diagram

Berdasarkan *use case diagram* tersebut, akses setiap pengguna meliputi:

- Admin: dapat melakukan proses login, manajemen data kriteria, manajemen data alternatif.
- Kepala HRD: dapat melakukan proses login, evaluasi dan analisa nilai preferensi kriteria, evaluasi dan analisa nilai preferensi alternatif berdasarkan kriteria yang digunakan, serta mengakses nilai ranking setiap alternatif tenaga kependidikan.

### 2.8 Entity Relationship Diagram(ERD)

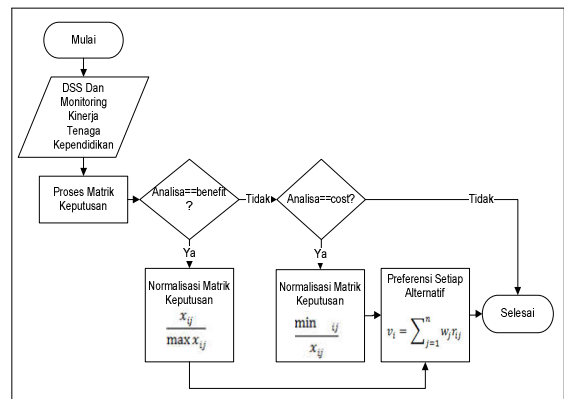
Entity relationship diagram(ERD) merupakan implementasi dan manipulasi *database system*. Database meliputi kumpulan tabel-tabel yang saling terintegrasi dan terkait antara satu sama lain. Entity relationship diagram (ERD) pada sistem yang dibangun dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Entity Relationship Diagram(ERD)

### 2.9 Flowchart System

Flowchart system merupakan penerapan pemodelan sistem menggunakan metode SAW, serta memproses *knowledge* nilai preferensi setiap kriteria dan alternatif tenaga kependidikan, proses akhir *flowchart system* menghasilkan nilai bobot ranking. Flowchart *decision support system* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart System

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Manajemen Data

Manajemen data dalam *decision support system* (DSS) meliputi:

1. Manajemen kriteria

Manajemen kriteria merupakan proses pengolahan data, penambahan, edit, menghapus dan manipulasi kriteria yang digunakan dalam sistem. Form antarmuka manajemen data kriteria dapat di lihat pada Gambar 5.

ID	Kriteria Nama	Prosen	Type
001	Komitmen kepada organisasi	13.00	benefit
002	Sikap dan perilaku dalam pelayanan	14.00	benefit
003	Kemampuan dan membangun kerjasama	14.00	benefit
004	Kemampuan dalam komunikasi antar pribadi	11.00	benefit
005	Tingkat produktivitas dan kejelasan dalam bekerja	13.00	benefit
006	Tingkat kedisiplinan dalam bekerja	14.00	benefit
007	Loyalitas dan tanggungjawab terhadap lembaga	11.00	benefit
008	Kreatif dan inovatif	10.00	benefit
		Total: 100	

Gambar 5. Manajemen Data Kriteria

2. Manajemen alternatif  
Manajemen alternatif merupakan proses pengolahan data, penambahan, edit, menghapus dan manipulasi data alternatif tenaga kependidikan. Form antarmuka manajemen data alternatif tenaga kependidikan dapat dilihat pada Gambar 6.

ID	Person Nama
AL001	MUH THANWIR,S.KOM
AL002	VERAWATI,S.SOS
AL003	ASIAH DALMIANA,A.MD
AL004	RIA ANGGRYANI,A.MD
AL005	EMI PERMATASARI,A.MD

Gambar 6. Manajemen Data Alternatif

### 3.2 Hasil Evaluasi Metode SAW

Hasil evaluasi pemodelan menggunakan metode SAW tenaga kependidikan menggunakan pemodel metode SAW, meliputi:

1. Analisa preferensi inputan kriteria.  
Analisa yang dilakukan untuk menentukan nilai tingkat kepentingan setiap kriteria, serta karakteristik benefit atau cost. Analisa preferensi kriteria dapat dilihat pada Gambar 7.

Create Criteria

ID: 001

Criteria Name: Komitmen kepada organisasi

Prosen: 13.00

Type:  benefit  cost

Simpan

Gambar 7. Preferensi Inputan Kriteria

2. Analisa preferensi inputan alternatif.  
Analisa preferensi merupakan proses evaluasi nilai preferensi setiap alternatif berdasarkan kriteria yang digunakan. Evaluasi yang dilakukan meliputi proses pengimputan nilai

preferensi kinerja setiap kandidat tenaga kependidikan. Analisa preferensi alternatif dapat dilihat pada Gambar 8.

SPK Home Metode SAW

Komitmen kepada organisasi: 70.00 benefit

Sikap dan perilaku dalam pelayanan: 71.00 benefit

Kemampuan dan membangun kerjasama: 71.00 benefit

Kemampuan dalam komunikasi antar pribadi: 65.00 benefit

Tingkat produktivitas dan kejujuran dalam bekerja: 73.00 benefit

Tingkat kedisiplinan dalam bekerja: 65.00 benefit

Loyalitas dan tanggungjawab terhadap lembaga: 63.00 benefit

Kreatif dan inovatif: 60.00 benefit

Gambar 8. Preferensi Alternatif

3. Evaluasi akhir pemodelan.  
Hasil evaluasi akhir pemodelan menggunakan metode SAW menghasilkan bobot ranking masing-masing alternatif tenaga kependidikan. Hasil evaluasi pemodelan dapat dilihat pada Gambar 9.

No	Person	007	006	005	004	003	002	001	008	002	003	004	005	006	007	008	Total
1	MUH THANWIR,S.KOM	0.68	0.71	0.70	0.71	0.70	0.77	0.74	0.67	0.07	0.10	0.10	0.08	0.11	0.10	0.07	0.74
2	VERAWATI,S.SOS	0.97	0.98	1.00	0.99	0.94	1.00	1.00	0.94	0.11	0.14	0.13	0.11	0.13	0.14	0.13	0.98
3	ASIAH DALMIANA,A.MD	1.00	0.98	0.97	0.99	0.97	1.00	0.95	0.97	0.11	0.14	0.13	0.11	0.14	0.14	0.12	0.98
4	RIA ANGGRYANI,A.MD	0.97	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	0.95	1.00	0.11	0.14	0.13	0.11	0.14	0.14	0.12	0.99
5	EMI PERMATASARI,A.MD	0.95	0.86	0.96	0.99	1.00	0.96	0.95	1.00	0.10	0.12	0.12	0.11	0.14	0.14	0.12	0.96

No	Person	Score
1	RIA ANGGRYANI,A.MD	0.99
2	VERAWATI,S.SOS	0.98
3	ASIAH DALMIANA,A.MD	0.98
4	EMI PERMATASARI,A.MD	0.96

Gambar 9. Hasil Evaluasi Model

Berdasarkan hasil evaluasi pemodelan dan implementasi *decision support system*, maka nilai bobot setiap alternatif menghasilkan urutan ranking kinerja tenaga kependidikan. Hasil akhir perankingan kinerja tenaga kependidikan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Ranking Individu

Nama Alternatif Tenaga Kependidikan	Ranking
Ria Anggryani.,A.Md	1
Verawati,S.Sos	2
Aisyah Dalmiana,A.Md	3
Emi Permatasari.,A.Md	4
Muh Thanwir.,S.Kom	5

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan:

1. Implementasi *decision support system* (DSS) bersifat dinamis, sehingga proses evaluasi

manajemen kriteria, manajemen alternatif tenaga kependidikan, preferensi nilai kriteria dan alternatif dapat rubah dan di evaluasi ulang.

2. Hasil implementasi sistem dan evaluasi pemodelan metode SAW memiliki output yang sama.
3. Sistem yang dibangun dapat dijadikan rekomendasi dalam pengambilan keputusan dalam proses evaluasi dan monitoring kinerja tenaga kependidikan.

#### 4.2 Saran

Ada beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya:

1. Agar mendapatkan hasil dengan akurasi yang lebih baik maka dapat menggunakan pemodelan dan metode secara *hybrid*, misalnya metode AHP atau ANP.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Jantan, H., Hamdan A.R. and Othman, Z, A., 2008. *Potential Intelligent Techniques in Human Resource Decision Support System (HR DSS)*. IEEE Journal & Magazines, 978-1-4244-2328-6/08.
- [2]. Turban, E., Aronson, J.E. and Liang, T.-P., 2005. *Decision Support System And Intelligent Systems* (diterjemahkan oleh Prabantini, D., Edisi 7, Penerbit: Andi Yogyakarta).
- [3]. Roscher, K, Jiru1, J., and Knorr, R., 2016. *Low-Delay Forwarding with Multiple Candidates for VANETs Using Multi-Criteria Decision Making*. IEEE Journal & Magazines 978-1-5090-5197-7/16.
- [4]. Kittur, J. 2015. *Optimal generation evaluation using SAW, WP, AHP and PROMETHEE multi-Criteria decision making techniques*. *Proceedings of IEEE International Conference on Technological Advancements in Power and Energy*, TAP Energy 2015, 304–309.
- [5]. Arifin, A., 2003. Ilmu Komunikasi: Suatu Pengantar Ringkas, Jakarta.
- [6]. Havaluddin. 2011. *Memahami Penggunaan UML (Unified Modelling Language)*; Jurnal INFORMATIKA Mulawarman, Pebruari 2011, Vol. 6, No. 1, pg. 1-14 ISSN: 1858-4853.
- [7]. Tomy Reza Adianto, Zainal Arifin, Dyna Marisa Khairina. 2017. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Rumah Tinggal Di Perumahan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) (Studi Kasus: Kota Samarinda). Prosiding 2nd SAKTI.
- [8]. Wahyu Halifathur Rachman, Joan Angelina Widiars, Masnawati. 2017. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Cabai Rawit Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Berbasis Web. Prosiding 2nd SAKTI.
- [9]. Hendra Saputra, Fahrul Agus, Dyna Marisa Khairina. 2017. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Perusahaan Jasa Pengiriman Barang Menggunakan Metode SAW. Prosiding 1st SAKTI.
- [10]. Havaluddin, Agus Tri Haryono, Dwi Rahmawati. 2016. Aplikasi Program PHP dan MySQL. Mulawarman University Press. ISBN: 978-602-6834-22-5