

# IMPLEMENTASI METODE WEIGHTED PRODUCT DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI PENERIMAAN TUNJANGAN PROFESI GURU DI KABUPATEN NGAWI

Sylvia Elita Esteriani

A11.2009.04702

TEKNIK INFORMATIKA-S1

UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO SEMARANG

**Abstrak:** Pendidikan yang berkualitas merupakan syarat utama untuk mewujudkan kehidupan bangsa yang maju, modern dan sejahtera. Kualitas sangat mempengaruhi efektivitas pembelajaran. Program seleksi penerimaan tunjangan profesi guru adalah cara untuk meningkatkan kualitas guru sehingga kualitas pendidikan telah meningkat. dan pada gilirannya mempengaruhi prestasi siswa. Tujuan dari peneliti ini adalah untuk membahas implementasi metode FMADM Weighted Product dalam sistem pendukung keputusan penerimaan tunjangan profesi guru sehingga dapat memudahkan user dalam pengambilan keputusan kelulusan penerimaan tunjangan profesi guru. Sistem pendukung keputusan kelulusan penerimaan tunjangan profesi guru dapat memberikan informasi tentang kelulusan penerimaan tunjangan profesi guru, sebagai informasi analisis dan kontrol dalam penilaian penerimaan tunjangan profesi guru dan informasi kelulusan penerimaan tunjangan profesi guru. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, sistem yang dibuat mampu memberikan hasil yang baik sesuai dengan perhitungan yang digunakan, membantu mempercepat dalam penyeleksian penerimaan tunjangan profesi guru, dan juga sistem dapat mengurangi kesalahan dalam menentukan calon penerima tunjangan profesi guru.

Kata Kunci : Sistem Pendukung Keputusan, Guru, Tunjangan Profesi Guru, FMADM, Weighted Product

## 1. PENDAHULUAN

Undang-Undang Nomor 14 tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen menyatakan bahwa guru adalah pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan anak usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah. Guru profesional harus memiliki

kualifikasi akademik minimum sarjana (S-1) atau diploma empat (D-IV), menguasai kompetensi (pedagogik, profesional, sosial dan kepribadian), memiliki sertifikat pendidik, sehat jasmani dan rohani, serta memiliki kemampuan untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional.[1]

Guru mempunyai kedudukan sebagai tenaga profesional pada jalur

pendidikan formal yang diangkat sesuai dengan peraturan perundangundangan. Pengakuan kedudukan guru sebagai tenaga profesional dibuktikan dengan sertifikat pendidik. Lebih lanjut Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen mendefinisikan bahwa profesional adalah pekerjaan atau kegiatan yang dilakukan oleh seseorang dan menjadi sumber penghasilan kehidupan yang memerlukan keahlian, kemahiran, atau kecakapan yang memenuhi standar mutu atau norma tertentu serta memerlukan pendidikan profesi.<sup>[1]</sup>

Sebagai tenaga profesional, guru diharapkan dapat meningkatkan martabat dan perannya sebagai agen pembelajaran. Sertifikasi guru sebagai upaya peningkatan mutu guru diharapkan dapat meningkatkan mutu pembelajaran dan mutu pendidikan di Indonesia secara berkelanjutan.<sup>[1]</sup>

Pelaksanaan sertifikasi guru dimulai sejak tahun 2007 setelah diterbitkannya Peraturan Mendiknas Nomor 18 Tahun 2007 tentang Sertifikasi bagi Guru dalam Jabatan.

Landasan hukum yang digunakan Pedoman Penetapan Peserta Sertifikasi Guru Tahun 2013 sebagai dasar penyelenggaraan sertifikasi guru sejak tahun 2009 adalah Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2008 tentang Guru. Tahun 2013 merupakan tahun ketujuh pelaksanaan sertifikasi guru dalam jabatan.<sup>[1]</sup>

Mengacu hasil evaluasi pelaksanaan sertifikasi guru tahun sebelumnya dan didukung dengan adanya beberapa kajian/studi, maka dilakukan beberapa perubahan mendasar pada pelaksanaan sertifikasi guru tahun 2013, khususnya proses penetapan dan pendaftaran peserta. Perubahan-perubahan tersebut antara lain perekrutan peserta sertifikasi guru sekaligus dilakukan untuk perangkingan calon peserta tahun 2013-2015 oleh sistem terintegrasi dengan database NUPTK yang dipublikasikan secara *online*, dan keadilan proporsional jumlah peserta antar provinsi. Pelaksanaan sertifikasi guru tahun 2013 dimulai dengan pembentukan panitia pelaksanaan sertifikasi guru di

tingkat provinsi dan kabupaten/kota, pemberian kuota kepada dinas pendidikan kabupaten/kota, dan penetapan peserta. [1]

Dalam Permendiknas Nomor 18 tahun 2007 tentang Sertifikasi bagi Guru dalam Jabatan disebutkan juga bahwa sertifikasi bagi guru dalam jabatan dilaksanakan melalui uji kompetensi dalam bentuk penilaian portofolio alias penilaian kumpulan dokumen yang mencerminkan kompetensi guru, dengan mencakup 10 (sepuluh) komponen, yaitu : (1) kualifikasi akademik, (2) pendidikan dan pelatihan, (3) pengalaman mengajar, (4) perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran, (5) penilaian dari atasan dan pengawas, (6) prestasi akademik, (7) karya pengembangan profesi, (8) keikutsertaan dalam forum ilmiah, (9) pengalaman organisasi di bidang pendidikan dan social, dan (10) penghargaan yang relevan dengan bidang pendidikan. Sementara itu, jika kesepuluh komponen telah dapat terpenuhi secara obyektif dengan mencapai skor minimal 850 atau 57% dari perkiraan skor maksimum (1500),

maka yang bersangkutan bisa dipastikan untuk berhak menyandang predikat sebagai guru profesional, beserta sejumlah hak dan fasilitas yang melekat dengan jabatannya. Sayangnya, untuk memenuhi batas minimal 57% tidak semudah yang dibayangkan, sejumlah masalah masih menghadang di depan.

Permasalahan tidak hanya dirasakan oleh para guru yang belum memiliki kualifikasi D4/S1 saja, yang jelas-jelas tidak bisa diikutsertakan , tetapi bagi para guru yang sudah berkualifikasi D4/S1 pun akan tetap menjumpai sejumlah persoalan, terutama kesulitan guna memenuhi empat komponen lainnya, yaitu komponen : (1) pendidikan dan pelatihan, (2) keikutsertaan dalam forum ilmiah, (3) prestasi akademik, dan (4) karya pengembangan profesi. Saat ini, keempat komponen tersebut belum sepenuhnya dapat diakses dan dikuasai oleh setiap guru, khususnya oleh guru-guru yang berada jauh di pusat kota. Frekuensi kegiatan pelatihan dan pendidikan, forum ilmiah, dan momen-momen lomba akademik relatif masih terbatas. Begitu juga budaya menulis, budaya

meneliti dan berinovasi belum sepenuhnya berkembang di kalangan para guru. Semua ini tentu akan menjadi kesulitan tersendiri bagi para guru untuk meraih poin dari komponen-komponen tersebut. Awal perekrutan tunjangan profesi guru yang dilaksanakan secara manual banyak juga mengalami kendala antara lain permasalahan perankingan peserta, banyak mata pelajaran yang tidak linier, dan cara mendeteksi kebenaran TMT SK untuk peserta dari sekolah swasta tidak bisa valid karena tidak terdapat nomor induk yang menyebutkan bahwa yang bersangkutan telah memenuhi kualifikasi seperti yang disyaratkan pada peserta.

Untuk dapat menyeleksi para guru yang berhak menerima tunjangan profesi guru maka diperlukan adanya sistem yang terkomputerisasi untuk membantu pihak Dinas Pendidikan Kabupaten Ngawi dalam mengambil keputusan untuk menentukan para guru yang berhak menerima tunjangan profesi guru. Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System) yang digunakan di Dinas Pendidikan

Kabupaten Ngawi masih menggunakan sistem manual yaitu analisa secara biasa dan tidak terkomputerisasi. Beberapa hal yang perlu mendapat perhatian meliputi :

1. Pelaksanaan perbaikan (updating) data guru.
2. Jadwal persiapan dan pelaksanaan program
3. Mekanisme dan prosedur penetapan calon peserta penerima tunjangan profesi guru.
4. Sosialisasi dan pemberian format-format ke calon peserta penerima tunjangan profesi guru.
5. Pelaporan dari pihak yang terkait (akademis dan keuangan).
6. Laporan hasil pemantauan dan evaluasi program yang akan menjadi bahan masukan kepada pimpinan sebagai bahan kebijakan selanjutnya.

Metode sederhana tidak dilengkapi dengan kemampuan untuk mengurangi dan menambah model yang diperlukan untuk masalah yang lebih kompleks., sehingga kemungkinan kesalahan

dalam pemilihan prioritas sangat tinggi. Oleh karena itu dibutuhkan suatu metode yang tepat untuk menyelesaikan masalah tersebut. Salah satu cara yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan adalah logika fuzzy. Untuk algoritma yang digunakan yaitu *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM).

Metode penyelesaian yang akan digunakan adalah metode Weighted Product. Metode Weighted Product ini lebih spesifik langsung kepada bobot-bobot nilai di setiap kriterianya dan mudah untuk dilakukan perbandingan. Metode Weighted Product ini hampir sama seperti Metode Simple Additive

## II. TEORI DASAR

### 2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan adalah sistem yang berbasis komputer yang digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dengan memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai masalah yang semi terstruktur dan tidak terstruktur.

Weighting, tetapi berbeda dalam masalah pemberian nilai bobot tiap kriteria dan proses perhitungan akhir (V). Metode ini dipilih karena dianggap cocok untuk menyelesaikan masalah penentuan calon penerima tunjangan profesi guru karena metode ini lebih bisa memberikan nilai bobot untuk beberapa kriteria.<sup>[2]</sup> Sehingga dari uraian di atas maka penulis tertarik untuk mengambil judul **“Implementasi Metode Weighted Product Dalam Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Tunjangan Profesi Guru di Kabupaten Ngawi”**.

### 2.2 Logika Fuzzy

*Logika Fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input dalam suatu ruang output dan memiliki nilai yang berlanjut. Kelebihan logika fuzzy ada pada kemampuan penalaran secara bahasa. Sehingga, dalam perancangannya tidak memerlukan persamaan matematis yang kompleks dari objek yang akan dikendalikan<sup>[5]</sup>.

### 2.3 FMADM (*Fuzzy Multiple Attribute Decision Making*)

*Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Metode Fuzzy MADM (*Multiple Attribute Decision Making*) digunakan untuk melakukan penilaian atau seleksi terhadap beberapa alternatif dalam jumlah yang terbatas. kemudian dilanjutkan dengan perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Pada dasarnya ada 3 cara pendekatan untuk mencari nilai bobot atribut yaitu pendekatan *subyektif*, pendekatan *obyektif*, dan pendekatan integrasi antara *subyektif* dan *obyektif*. Dimana masing – masing pendekatan mempunyai kelebihan dan kekurangan. Pada pendekatan subyektif, nilai bobot ditentukan berdasarkan subyektifitas dari para pengambil keputusan, sehingga beberapa faktor dalam proses perankingan alternatif bisa ditentukan secara bebas. Sedangkan pada pendekatan *obyektif*, nilai bobot dihitung secara matematis sehingga mengabaikan subyektifitas dari pengambil keputusan [6].

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk membantu

menyelesaikan masalah FMADM antara lain [6]:

1. *Simple Additive weighting Method* (SAW)
2. *Weighted Product* (WP)
3. ELECTRE
4. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)
5. *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

### 2.4 Metode Weighted Product (WP)

Metode Weighted Product menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating setiap atribut harus dipangkatkan dulu dengan bobot atribut yang bersangkutan.

Langkah-langkah dalam menggunakan metode ini adalah :

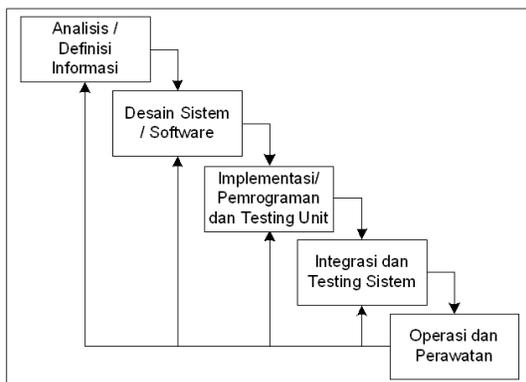
1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan.
2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
3. Menentukan bobot preferensi tiap kriteria.
4. Mengalikan seluruh atribut bagi sebuah alternatif dengan bobot sebagai pangkat positif untuk atribut keuntungan dan bobot berpangkat negatif untuk atribut biaya.
5. Hasil perkalian tersebut dijumlahkan untuk menghasilkan nilai V untuk setiap alternatif.

6. Mencari nilai alternatif dengan melakukan langkah yang sama seperti pada langkah satu, hanya saja menggunakan nilai tertinggi untuk setiap atribut tertinggi untuk setiap atribut manfaat dan nilai terendah untuk atribut biaya.
7. Membagi nilai  $V$  bagi setiap alternatif dengan nilai standar ( $V(A^*)$ ) yang menghasilkan  $R$ .
8. Mencari nilai alternatif ideal.[6]

Setelah metode yang digunakan sudah ditentukan, tahap selanjutnya adalah menentukan tools yang akan digunakan, dimana sistem pendukung keputusan ini dirancang sebagai web desktop application dengan tools yang digunakan yaitu PHP, CSS dan MySQL.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Metode Pengembangan Sistem



Gambar 3.1 Model Waterfall

Tabel 3.1 : Kriteria

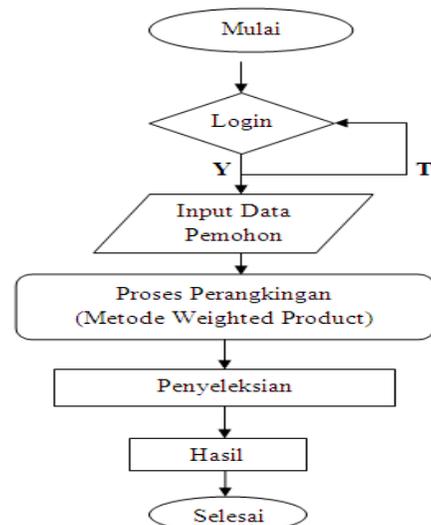
#### 3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan penulis dalam penelitian adalah penelitian studi

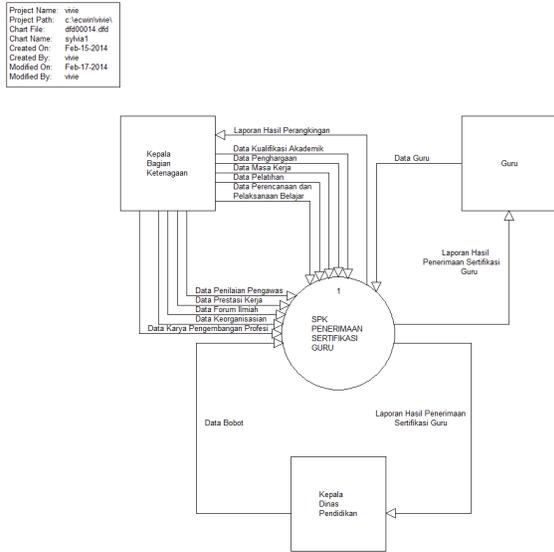
kasus atau sering disebut *case study*. Studi kasus merupakan penelitian yang mendalam tentang individu, satu kelompok, satu organisasi, satu program kegiatan, dan sebagainya dalam waktu tertentu. Tujuannya untuk memperoleh diskripsi yang utuh dan mendalam dari sebuah entitas. Studi kasus menghasilkan data untuk selanjutnya dianalisis untuk menghasilkan teori. Sebagaimana prosedur perolehan data penelitian kualitatif, data studi kasus diperoleh dari wawancara, observasi, dan arsip.

### IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Flow Chart Sistem



## 4.2 Data Flow Diagram



## 4.3 Implementasi Sistem

Gambar 4.3 Halaman Perangangan

PERANGANGAN

Filter:

No	Nomor Pendaftaran	Nama	NP	NPWP	No. Rekening Bank Jams	Tempat Tugas	No. SK Tunjangan	Sekolah Masa Kerja	Jenis Golongan	Jenis Pendidikan	Sekolah Kerja	Sekolah Tugas	Sekolah Prestasi	Nilai Akhir	Keterangan
1	100589 201118002	BARAFIK A. INI RI	081704497802000	70 917 747 646 000 010227070	BNK BSN	PTK PTK	100	100	70	70	70	70	0 1800002200199	BERHAJ	
2	100589 201118002	SAKRI BARVAI	785112418751000	18 327 278 846 000 010220460	BNK Jamsil	PTK PTK	100	100	60	70	50	0 1700002205787	BERHAJ		
3	100589 201118002	ALYAN ALYAN	986112019002000	70 901 151 546 000 010222000	BNK BSN	PTK PTK	100	100	60	70	50	0 1800002200199	BERHAJ		
4	100589 201118002	LESTARI S.FE	084400001070000	20 647 782 846 000 010221420	BNK SMA	PTK PTK	100	100	60	70	50	0 1420001418078	BERHAJ		
5	100589 201118002	Dia Rahmat S.FE	780200201808200	20 242 278 846 000 010221940	PTK Roc	PTK PTK	100	100	60	10	30	0 1720000000048	BERHAJ		
6	100589 201118002	BENGA ILALAT	973702018070000	70 148 088 846 000 010227070	PTK Pendidikan	PTK Roc	100	100	60	30	30	0 1204700114078	BERHAJ		
7	100589 201118002	Dia Nani Yulianawati	986030207010000	20 474 071 846 000 010220370	BNK GABUS 2	PTK PTK	100	100	20	30	30	0 0818000752780	BERHAJ		

Copyright © 2014 by VILVA ELITA ESTERIANI | A11.2009.04102 | FAKULTAS ILMU KOMPUTER | TI UCUHUS

Gambar 4.1 Halaman Input Data Guru

Laporan Data Guru

Daftar Restorasi

nama\_peserta:  cari

No	Nama Peserta	NLP/TK	Nama	NP	Sekolah	No. Rekening BPLJ Idem	NIP/NIP	Tempat Tugas	Jenis Kelamin	No. SK Tuntutan	Masa Kerja	Pendidikan Terakhir	Batas Usia	Tugas Tambahan	Pendidikan	Est. Pajob
1	13059 03110001	86474364300013	RUSMIN	1961122198202002	Wib	010223627 78 161 151 8 646 000	SCN 030903 6	perempuan	0410 050903 6	25 - 30 tahun	> 52 tahun	STDA	22 - 26 jam kelas	Wali Kelas	Kabupaten	X
2	13059 03110002	263574664300014	Dra. Hani Nuzumawati	19660303200702023	Wib	0102038746 25 474 071 8 646 000	SCN 030903 6	perempuan	0308 050903 6	4 - 8 tahun	< 35 tahun	STDA	8 - 14 jam kelas	Wali Kelas	Desa	X
3	13059 03110003	814273563200023	Dra. Maimunah S.Pd	19620821983030012	Wia	010219496 26 242 278 5 646 000	LPT Dinas Pendidikan Kac. Ngawi	perempuan	0308 050903 6	5 - 10 tahun	> 52 tahun	STDA	7 jam kelas	Wali Kelas	Kabupaten	X
4	13059 03110004	324172633300013	BEBT LESSTARI S.Pd	19540605197912003	Wia	0102214251 26 547 782 8 646 000	SCN 030903 6	perempuan	0194 050903 6	17 - 24 tahun	35 - 44 tahun	STDA	22 - 26 jam PKSP	Katua	Kabupaten	X
5	13059 03110005	454871633300013	HARTATI A. MA PA	19531204197912001	Wib	0102217371 78 161 174 8 646 000	SCN 030903 6	perempuan	0194 050903 6	5 - 10 tahun	> 52 tahun	STDA	22 - 26 jam	Wali Kelas Salibah	Praktisi	X
6	13059 03110006	156473633300013	SALAM HAFIDATY	19551124197912001	Wib	0102034953 28 227 278 5 646 000	SCN 030903 6	perempuan	0194 050903 6	5 - 10 tahun	> 52 tahun	STDA	15 - 21 jam	Wali Kelas Salibah	Kabupaten	X
7	13059 03110007	386615163300013	ENDAH YULIATI	19730729198707001	Wic	010229177 78 149 009 8 646 000	LPT Dinas Pendidikan Kac. Ngawi	perempuan	0194 050903 6	17 - 24 tahun	35 - 44 tahun	STDA	15 - 21 jam kelas	Wali Kelas	Kabupaten	X

Gambar 4.2 Halaman Lihat Laporan Guru

PEMERINTAH KABUPATEN NGAWI  
DINAS PENDIDIKAN KABUPATEN NGAWI  
Jl. Jenderal A. Yani No. 5 Kodepos: 63222, telepon (0351) 748196, fax (0351) 748078

No/urut Pendaftaran	Nama	NIP	Tanggal Tugas	Golongan	Masa Kerja	Uang	Pendidikan	Batas Usia	Tugas Tambahan	Pendidikan	Instal. Ases	Kategori
13059031100008	HARTATI, A. MA PA	19531204197912001	SCN BERAN 6	7E	100	100	6E	7E	20	10	10	10
13059031100009	SALAM HARTATI	19551124197912001	SCN JAWAB 4	7E	100	100	6E	7E	20	10	10	10
13059031100010	MUBINAH	1961122198202002	SCN BERAN 6	7E	80	100	6E	7E	20	10	10	10
13059031100011	BEBT LESSTARI, S.Pd	19540605197912003	SCN GRUDO 2	6E	60	60	6E	7E	20	10	10	10
13059031100012	Dra. Maimunah S.Pd	19620821983030012	Dinas Pendidikan Kac.	6E	60	100	6E	7E	20	10	10	10
13059031100013	ENDAH YULIATI	19730729198707001	Dinas Pendidikan Kac.	4E	60	60	6E	6E	20	10	10	10
13059031100014	Dra. Hani Nuzumawati	19660303200702023	SCN GRUDO 2	5A	20	40	20	20	10	10	10	10

Ngawi, 14-05-2014  
Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Ngawi

Dra. Anjumayy, M.Si  
NIP. 1960021 196002 1 211

Gambar 4.4: Halaman Cetak Hasil Perangkingan

## V.KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Setelah penulis melakukan analisis, perancangan, implementasi serta pengujian, maka dapat diperoleh kesimpulan terhadap sistem pendukung keputusan penerimaan tunjangan profesi guru di Kabupaten Ngawi adalah sebagai berikut ini:

1. Sistem yang dibuat dapat membantu mempercepat proses penyeleksian calon penerima tunjangan profesi guru di Kabupaten Ngawi.
2. Sistem yang dibuat hanya sebagai alat bantu untuk memberikan informasi kepada user sebagai

bahan pertimbangan dalam mengambil keputusan.

3. Metode Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (F-MADM) dengan metode Weighted Product dapat diterapkan dalam menentukan penerimaan calon penerima tunjangan profesi guru di Kabupaten Ngawi.

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, masih ada beberapa kekurangan yang terdapat dalam aplikasi sistem tersebut yang perlu dibenahi. Untuk itu diberikan saran kepada pemakai dan pengembang aplikasi

berikutnya. Saran-saran yang penulis berikan adalah sebagai berikut:

1. Perlu adanya menu penambahan dan pengurangan atau penghapusan untuk parameter setiap kriteria pada sistem pendukung keputusan sehingga dalam penilaian penyeleksian dapat menghasilkan alternatif yang semakin baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemdikbud. 2013. *Sertifikasi Guru dalam Jabatan Tahun 2013*, Buku 1 Pedoman Penetapan Peserta.
- [2] Wibowo, Hendry, dkk. 2009. *Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Penerima Beasiswa Bank BRI Menggunakan FMADM (Studi Kasus : Mahasiswa Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia)*. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2009 (SNATI 2009)*.
- [3] Kadir. 2003. *Pengenalan Sistem Informasi, Andi Offset*, Yogyakarta.
- [4] Daihani, U.D. ,2001, *Komputerisasi Pengambilan Keputusan, Elex Media Komputindo*, Jakarta.

2. Diharapkan aplikasi ini dapat diakses dalam jaringan LAN agar pengiriman dan penerimaan data dapat dilakukan dengan cepat.
3. Diharapkan adanya menu yang dapat menambah kriteria penyeleksian secara langsung dalam sistem pendukung keputusan tersebut.

[5] Kusumadewi, S, 2004, *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan, Graha Ilmu*, Yogyakarta.

[6] Kusumadewi, S, 2006 *,Fuzzy Multi attribute decision making*, Graha Ilmu, Yogyakarta.

[7] Kusumadewi, S, (2002), *Analisis dan Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Toolbox Matlab*, Graha Ilmu, Yogyakarta.

[8] Kemdikbud. 2013. *Sertifikasi Guru dalam Jabatan Tahun 2013*, Buku 3 Pedoman Penyusunan Portofolio.