

Web Application for the Best Teacher Decision Making System Using the AHP Method at SMA Al-Binaa Bekasi

¹Moch Taufik Irfan, ²Andi Moch Januriana

¹Program Studi Magister Ilmu Komputer, Program Pascasarjana, Universitas Budi Luhur

²Program Studi Informatika, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

E-mail: mochttaufikirfan@gmail.com

Abstract

Elementary school level education, junior high school, high school is the main work of teachers, schools are very interested in maintaining the quality of teachers in the teaching and learning process. The process of selecting the best teachers that have been regulated in the guidelines for outstanding teachers and goals, among others, is to increase the motivation, dedication, loyalty and professionalism of teachers, which is expected to have a positive effect on improving education at the school level to the national level. In the teacher's guideline with achievement and referring to the teacher's criteria, it must refer to Pedagogic Competence, (2) Professional Competence, (3) Personal Competence, (4) Social Competence. SMA IT ALBINAA currently does not have a process to maintain teacher quality, so to overcome this, form a Forum Group Discussion (FGD) SMA IT ALBINAA to standardize the criteria for selecting the best teachers in the hope of motivating teachers to be even better. After that, an information system is designed which is presented by building a decision support system using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method as a method that can process data from the criteria that have been disclosed in the Forum Group Discussion (FGD) including Attendance, Discipline, RPP, Education Level, Number of hours teach. After that, the system will provide recommendations for the best teacher level at SMA IT ALBINAA based on the calculation of the Analytical Hierarchy Process (AHP) followed by the final stage of testing with the Black Box testing method.

Keywords : Decision Support System, Best Teacher, Forum Group Discussion (FGD), Analytical Hierarchy Process (AHP), Prototype.

1. INTRODUCTION

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran dapat juga dilihat sebagai suatu proses yang berisi tahapan dalam mempelajari sesuatu, dan dapat pula berarti rentetan kegiatan perencanaan, pelaksanaan kegiatan sampai evaluasi, dan program tindak lanjut (UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional)..

Salah satu masukan yang bisa diperoleh Guru untuk memotivasi dan mengembangkan diri adalah dengan melakukan penilaian proses belajar mengajar terhadap dirinya. Dalam pemilihan guru terbaik di SMA IT ALBINAA belum adanya pemilihan guru terbaik karna belum adanya suatu aplikasi yang bisa mengolah kriteria-kriteria guru terbaik yang nantinya akan merekomendasikan sebagai guru terbaik, oleh karna itu maka di perlukan system informasi yang bisa mengelola kriteria-kriteria guru terbaik dan dapat merekomendasikan keputusan guru terbaik berdasarkan nilai bobot

terhadap kriteria dan kemudian di lanjutkan dengan proses perengkingan yang akan menyeleksi dari guru-guru yang terbaik.

Dalam penelitian yang telah dimuat di beberapa jurnal mengenai pokok pembahasan pemilihan guru, dosen dan karyawan terbaik seperti pada jurnal *Akademika* Vol.8 No.2 Tahun 2016 yang dilakukan oleh [1] memaparkan bahwa dalam proses pemilihan guru terbaik di SMK Islam Al-Arif Muaro Jambi, melibatkan staff TU sebagai pengelola aplikasi yang sudah dirancang, serta dalam proses penginputan data harus berdasarkan dokumen-dokumen yang telah dihimpun berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan (disepakati). Sistem Pengambilan Keputusan (SPK) yang telah dirancang menggunakan program Delphi dan MySQL sebagai databasenya. Kesimpulan pada penelitian ini adalah terdapat 5 kriteria penilaian yang masing-masing kriteria mempunyai bobot serta nilai yang telah disepakati dan diolah menggunakan metode Multi Attribute Decision Making Metode Weighted Product (MADM WP), dari hasil pengolahan data tersebut muncul perengkingan guru terbaik yang nantinya akan direkomendasikan ke pimpinan pihak sekolah. Selanjutnya dalam jurnal *Teknologi Informasi dan Pendidikan* Vol.8 No1. 2017 yang telah dilakukan oleh [2] memaparkan bahwa dalam pengelolaan aplikasi yang dibangun mempunyai hak akses seperti admin sebagai pengelola pemrosesan data inputan berdasarkan data masukan dari user dan hak akses kedua adalah user yang terlibat dalam pemilihan guru terbaik di SMKN 1 Sutea Kabupaten Pesisir Selatan Sumatra Barat. Kriteria yang dinilai dari seorang guru diantaranya adalah kehadiran, penilaian siswa, perilaku, prestasi kerja, pengalaman kerja, kriteria-kriteria tersebut akan diolah menggunakan metode AHP dengan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai databasenya. Kesimpulan dari penelitian tersebut adalah dari hasil pengolahan data berdasarkan kriteria-kriteria yang telah disepakati dan diolah menggunakan metode AHP muncul peringkat guru terbaik, dan dari system tersebut merekomendasikan 1 nama guru yaitu Sri Yunelda, S.Pd mendapatkan peringkat pertama dengan nilai total 0,305. Kedua jurnal diatas yang membedakan dengan penelitian ini adalah pada jurnal yang pertama menggunakan perancangan aplikasi desktop dan database MySQL sebagai pengolahan data pemilihan guru terbaik dengan jumlah 5 kriteria. Dan untuk jurnal yang kedua menggunakan aplikasi berbasis website dan MySQL sebagai database untuk pengolahan data pemilihan guru terbaik dengan jumlah 5 kriteria diantaranya kehadiran, penilaian siswa, perilaku, prestasi kerja dan pengalaman kerja, sedangkan penelitian ini dibangun menggunakan aplikasi berbasis website dengan MySQL sebagai media pengelolaan data guru terbaik dengan jumlah 5 kriteria diantaranya kriteria kehadiran, kedisiplinan, rencana pelaksanaan pembelajaran, jenjang pendidikan serta jumlah jam mengajar.

2. METHODS

Proses penelitian dimulai dari study literature membandingkan beberapa metode diantaranya metode AHP, SAW, TOPSIS, dan Fuzzy. Diantara metode tersebut penelitian ini menetapkan dengan metode AHP dikarenakan didalam metode ini melakukan proses pembuatan hierarki, penilaian

kriteria dan alternative, proses penentuan nilai yang diutamakan, dan logical consistency. Setelah itu pengidentifikasian masalah ditempat penelitian dengan cara wawancara kepihak yayasan dan kepala sekolah supaya dapat menentukan kriteria apa saja yang dibutuhkan dalam menentukan guru terbaik di SMK Al-Bina Bekasi. Selanjutnya kriteria-kriteria yang telah disepakati melalui FGD (Forum Group Diskus) antara pimpinan yayasan, pihak sekolah dan perwakilan guru akan dilakukan pembobotan kriteria dengan metode AHP, selanjutnya melakukan pengujian menggunakan metode AHP yang hasilnya berupa perengkingan supaya terlihat hasilnya, setelah itu pembuatan prototype aplikasi supaya lebih mudah untuk melakukan perengkingan, dan setelah itu melakukan pengujian system yang bertujuan untuk menguji aplikasi apakah berfungsi dengan baik.

Menurut Turban Sistem Pengambilan Keputusan (SPK) adalah system informasi berbasis komputer yang interaktif, dengan cara mengolah data dengan berbagai model untuk memecahkan masalah-masalah yang tidak terstruktur sehingga dapat memberikan informasi yang bisa digunakan oleh para pengambil keputusan dalam membuat sebuah keputusan. Dalam sebuah sistem pendukung keputusan, sumber daya intelektual yang dimiliki seseorang dipadukan dengan kemampuan computer untuk membantu meningkatkan kualitas dari keputusan yang diambil. Pengambilan keputusan merupakan sebuah proses memilih sebuah tindakan diantara beberapa alternatif yang ada, sehingga tujuan yang diinginkan dapat tercapai (Turban, E., 2005). Menurut Kusni Sistem pendukung keputusan lebih ditujukan untuk mendukung manajemen dalam melakukan pekerjaan yang bersifat analitis dalam situasi yang kurang terstruktur dengan kriteria yang kurang jelas (Kusrini, 2007).

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan metode pengambilan keputusan yang dikembangkan oleh Prof. Thomas. L. Saaty dari University of Pittsburgh pada tahun 1970-an. Menurut Saaty AHP merupakan proses yang didasarkan pada teori dengan cara membangun hirarki, menetapkan prioritas, dan konsistensi yang wajar (Saaty, 1995). Menurut Choua Metode AHP juga adalah merupakan salah satu dari beberapa metode yang ada dalam memecahkan suatu situasi masalah yang kompleks dan tidak terstruktur dengan cara membagi masalah-masalah tersebut ke dalam beberapa komponen ke dalam suatu susunan yang terlihat seperti hirarki, serta dengan memberikan nilai yang bersifat subjektif tentang pentingnya pada setiap variabel secara relatif, dan menetapkan variabel mana yang memiliki prioritas paling tinggi guna mempengaruhi hasil pada situasi tersebut (Choua *et al.*, 2012).

Menurut Saaty dalam penyusunan table skala perbandingan mendeskripsikan intensitas kepentingan dari kriteria serta mendefinisikan kepentingan kriteria dan menjelaskan perbandingannya. Berikut adalah table yang dibuat oleh saaty.

Tabel 1. Skala Perbandingan AHP (Saaty, 1980)

Intensitas Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen menyumbang sama besar pada sifat itu
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari pada elemen lainnya	Pengalaman dan pertimbangan sedikit menyokong data elemen atas yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting dari pada yang lainnya	Pengalaman dan pertimbangan dengan kuat satu elemen atas yang lainnya
7	Satu elemen mutlak lebih penting dari pada elemen lainnya	Satu elemen dengan kuat disokong dan dominannya telah terlihat dalam praktek
9	Satu elemen sangat mutlak penting daripada elemen lainnya	Bukti yang menyokong elemen yang satu atas yang lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2,4, 6, 8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang Berdekatan	Bukti dan pengalaman yang mempunyai tingkatan yang berdekatan antara penilaian diatas

Dalam menggunakan metode AHP banyak caranya, akan tetapi secara umum metode AHP yang akan diterapkan mempunyai langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menjumlahkan matriks kolom
- b. Menghitung nilai elemen kolom kriteria dengan rumus masing-masing elemen kolom dibagi dengan jumlah matriks kolom
- c. Menghitung nilai prioritas kriteria dengan rumus menjumlahkan matriks baris hasil dari proses pengitungan sebelumnya dan hasilnya dibagi dengan jumlah kriteria sehingga akan menjadi sebuah persamaan yaitu;
- d. Menghitung lamda max dengan rumus

$$Aw = \lambda \max W \tag{2.1}$$

- e. Menghitung CI dengan rumus

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \tag{2.2}$$

- f. Menghitung CR dengan rumus

$$CR = \frac{CI}{RI} \tag{2.3}$$

Didalam perancangan system penelitian ini menggunakan UML hal utamanya yaitu *use case diagram*. *Use Case Diagram* adalah satu dari berbagai jenis diagram UML (*Unified Modelling Language*) yang menggambarkan hubungan interaksi antara system dan actor. Sedangkan *Use Case* mendeskripsikan tipe interaksi antara sipengguna system dengan sistemnya. UML diperkenalkan pertama kali oleh Grady Booch dan James Rumbaugh pada tahun 1940. Menurut Henderi *class diagram* adalah diagram yang menunjukkan *class-class* yang ada dari sebuah system dan hubungannya secara logika. *Class Diagram* menggambarkan struktur statis dari sebuah system karena *Class Diagram* merupakan tulang punggung atau kekuatan dasar dari hamper dari setiap metode berorientasi objek.

Prototipe (*Prototyping*) menurut Merriam Webster Dictionery menyebut kata *prototype* pertama kali digunakan pada tahun 1552 di Prancis dari bahasa Yunani yaitu *prototypon* yang diartikan sebagai sebuah model orisinal dari sesuatu yang sedang dipolakan atau dikembangkan. Menurut Darmawan dan Fauzy, *Prototypr* adalah satu versi dari sebuah system potensial yang memberikan ide dari para pengembang dan calon pengguna, bagaiman system akan berfungsi dalam bentuk yang telah selesai.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Dalam proses pengumpulan data mengenai penentuan kriteria guru terbaik dilakukan wawancara dengan pihak yayasan, kepala sekolah, serta beberapa perwakilan guru melalui FGD. Dari hasil diskusi tersebut telah diketahui permasalahan mengenai pemilihan guru terbaik yaitu bisa dilihat dalam diagram *fishbone*:

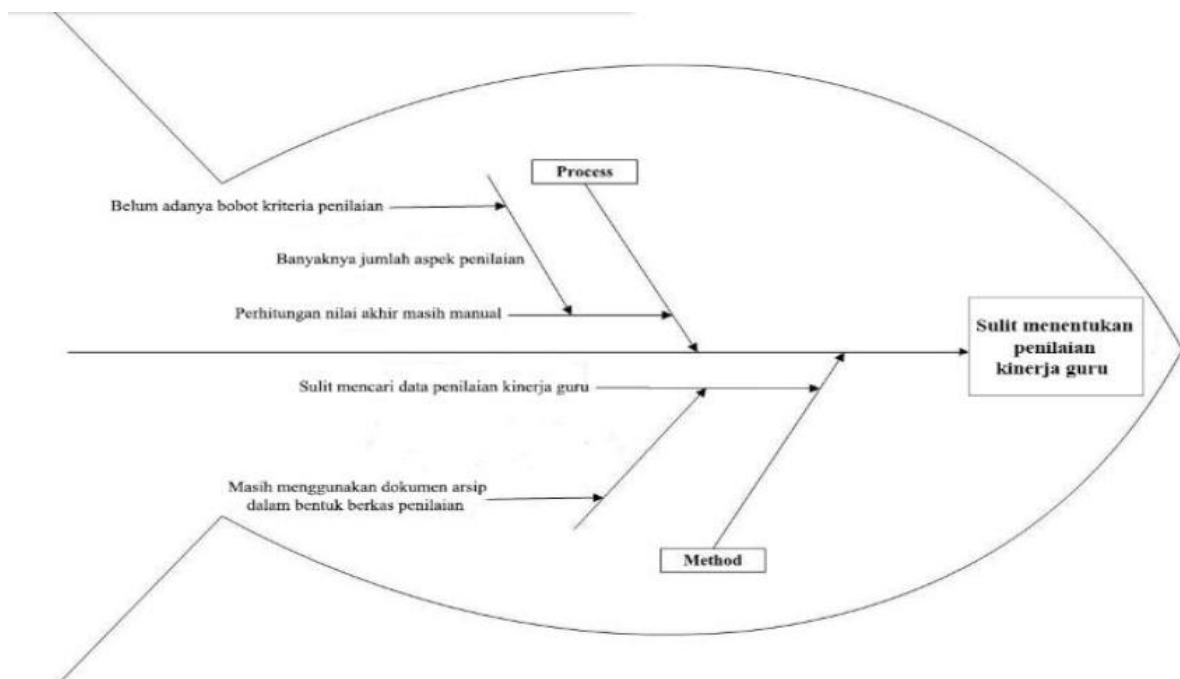


Figure 1. *Fishbone* Diagram

Serta telah disepakati beberapa kriteria diantaranya: kehadiran, disiplin, RPP, pendidikan Guru, dan jam mengajar. Berikut adalah kode-kode kriteria yang telah ditetapkan:

Table 2. Perbandingan Kode Kriteria

No	Kriteria	Kode	Ideal
Penelitian			
1	Guru yang hadir dikelas dapat melakukan pengelolaan kelas sampai dengan pembimbingan atas individu-individu. Sebaliknya, melemahnya mutu pendidikan dimulai dengan dominannya guru yang tidak hadir, sehingga pembelajaran tidak dapat terlaksana secara optimal.	Kehadiran	Benfit
2	Suatu keadaan tertib dan teratur yang dimiliki guru dalam bekerja disekolah, tanpa ada pelanggaran-pelanggaran yang merugikan baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap diri sendiri, teman sejawat dan terhadap sekolah secara keseluruhan	Disiplin	Benefit
3	Sebuah rancangan pembelajaran yang dibuat oleh guru sebelum melakukan pembelajaran di dalam kelas, pembuatan RPP yaitu untuk acuan guru dalam belajar yang dimana dalam RPP tersebut terdapat indikator, KI, Dan KD	RPP	Benefit
4	Hal ini berdasarkan Undang-Undang bahwa guru untuk mendapatkan kompetensi professional harus melalui pendidikan profesi dan guru juga dituntut untuk memiliki kualifikasi akademik minimal S1 atau D4. Apalagi saat ini perkembangan dunia pendidikan dan system pendidikan semakin meningkat dengan melanjutkan tingkat pendidikan diharapkan guru dapat menambah pengetahuannya dan memperoleh informasi-informasi baru dalam pendidikan sehingga guru tersebut mengetahui perkembangan ilmu pendidikan.	Jenjang Pendidikan	Benefit
5	Jam Mengajar Guru (JMG), seperti yang diamanatkan dalam UU No 74 tahun 2008 pasal 15 (3), harus memenuhi beban kewajiban minimal 24 Jam Tatap Muka (JTM) per minggu dan maksimal 40 jam tatap muka per minggu	Jumlah Jam Mengajar	Benefit

Keterangan:

1. Kriteria yang tercantum pada tabel diatas mengacu pada *Forum Group Discussion* (FGD) yang dilakukan di sekolah
2. Penilaian dari setiap kriteria didapatkan berdasarkan perolehan akademik guru selama 5 tahun terakhir.

Berikut adalah tabel asumsi perolehan data akademik guru selama 5 tahun yang selanjutnya akan menjadi acuan dalam proses penghitungan dengan metode AHP.

Table 3. Perbandingan Asumsi Perolehan Data Akademik

Alternatif/Kriteria	Kehadiran	Kedisiplinan	RPP	Jenjang Pendidikan	Jumlah jam Mengajar
Guru1	10	2	1	4	2
Guru2	3	4	5	2	1
Guru3	2	3	2	1	4
Guru4	5	2	1	2	3
Guru5	1	1	0	0	0
Jumlah	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit

Berikut adalah struktur hirarki penilaian kinerja guru

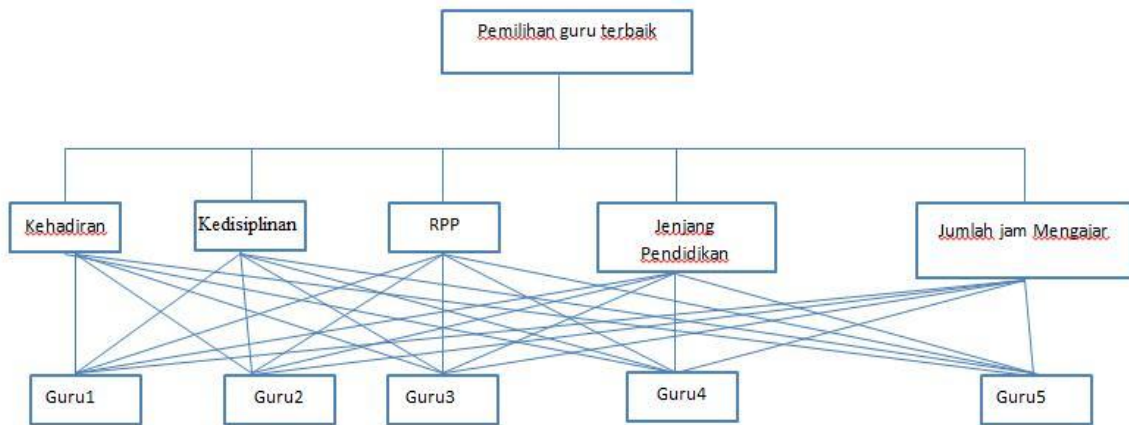


Figure 2. Struktur Hirarki Penilaian Kinerja guru

Langkah yang harus dilakukan dalam menentukan prioritas elemen adalah sebagai berikut:

Table 4. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Penelitian

Kriteria	Kehadiran	Kedisiplinan	RPP	Jenjang Pendidikan	Jumlah jam Mengajar
Kehadiran	1.00	2.00	4.00	3.00	5.00
Kedisiplinan	0.50	1.00	0.33	0.20	0.17
RPP	0.25	3.00	1.00	0.14	0.33
Jenjang Pendidikan	0.33	5.00	7.00	1.00	0.20
Jumlah jam Mengajar	0.20	6.00	3.00	5.00	1.00
Jumlah	2.28	17.00	15.33	9.34	6.70

Membuat matriks nilai kriteria (Normalisasi Matriks)

Matriks ini diperoleh dengan rumus : nilai baris / jumlah masing-masing kolom lama, maka hasilnya adalah:

Table 5. Normalisasi Matriks

Kriteria	Kehadiran	Kedisiplinan	RPP	Jenjang Pendidikan	Jumlah jam Mengajar	Jumlah	Priority Vector	Eigen Value/ λ Maks
Kehadiran	0.44	0.12	0.26	0.32	0.75	1.88	0.38	2.788784783
Kedisiplinan	0.22	0.06	0.02	0.02	0.02	0.35	0.07	0.370657366
RPP	0.11	0.18	0.07	0.02	0.05	0.42	0.08	0.502499014
Jenjang Pendidikan	0.15	0.29	0.46	0.11	0.03	1.03	0.21	1.313645013
Jumlah Mengajar	0.09	0.35	0.20	0.54	0.15	1.32	0.26	1.77358188
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00	

Perhitungan rasio konsistensi

Langkah selanjutnya adalah mengukur konsistensi, AHP mengukur konsistensi pertimbangan dengan rasio konsistensi (CR). Maka nilai CR harus kurang dari sama dengan 0,1. Jika melebihi batas, maka nilai perbandingan matriks harus dilakukan kembali.

Table 6. *Index Random Consistency*

N	RI
2	0
3	0,58
4	0,9
5	1,12
6	1,24
7	1,32

Perhitungan rasio konsistensi kriteria penelitian

$$T(\text{jumlah}) = \text{Jumlah Eigen value} / \text{Jumlah kriteria} = 6,373$$

$$Ci = (t\text{-jumlah kriteria}) / (\text{jumlah kriteria}-1) = 0,3433$$

$$IR5 = \text{dilihat dari nilai tabel } \textit{Index Random Consistency} = 1,12$$

$$\text{Maka nilai konsistensi nya adalah} = Ci / IR5 = 0,3065$$

Untuk kriteria penelitian hasilnya konsistensi karena $\leq 0,1$

Perancangan Sistem Aplikasi

Use case digunakan untuk menggambarkan mengenai proses interaksi user terhadap prototype yang akan dibuat secara berurutan dan bisa juga mengenai urutan terhadap pengoperasian prototype.

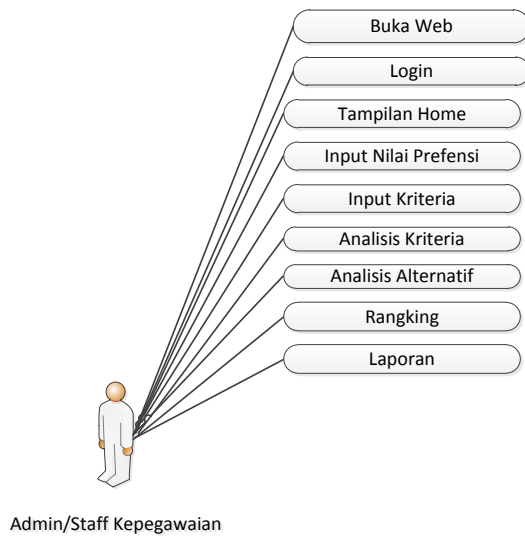


Figure 3. Use Case Analisa AHP

Pada gambar *use case diagram input* diatas terdapat satu actor yaitu seorang admin atau staff kepegawaian yang mempunyai akses penuh terhadap proses penginputan kriteria, alternative dan pengolahan data pemilihan guru terbaik di SMA IT Al Binaa Bekasi.

Class Diagram

Class Diagram menggambarkan keadaan aplikasi, menjelaskan relasi yang ada pada aplikasi untuk menentukan teknologi otentikasi dengan algoritma AHP. Berikut adalah gambar *Class Diagram* aplikasi untuk mentukan teknologi otentikasi dengan algoritma AHP.

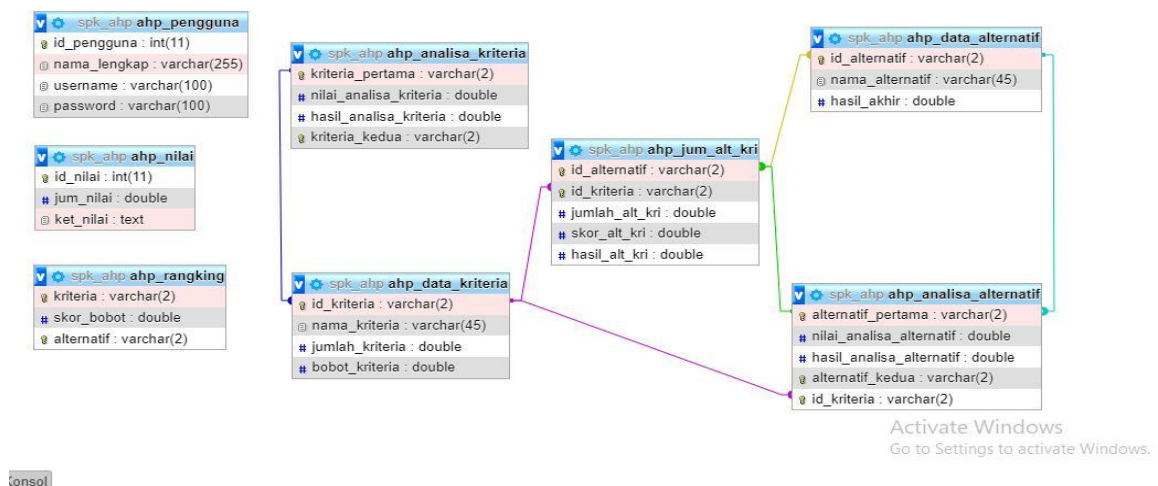


Figure 4. Class Diagram

Implementasi Sistem

Implementasi sistem berbasis web. Berikut ini merupakan tampilan form – form yang digunakan pada aplikasi untuk membantu menentukan perhitungan metode AHP. Adapun database yang akan digunakan adalah menggunakan MySQL, sehingga nantinya sistem mempunyai history yang berguna sebagai referensi pemilihan guru terbaik dengan memberikan penilaian terhadap kesimpulan dari data-data yang pernah diteliti sebelumnya.

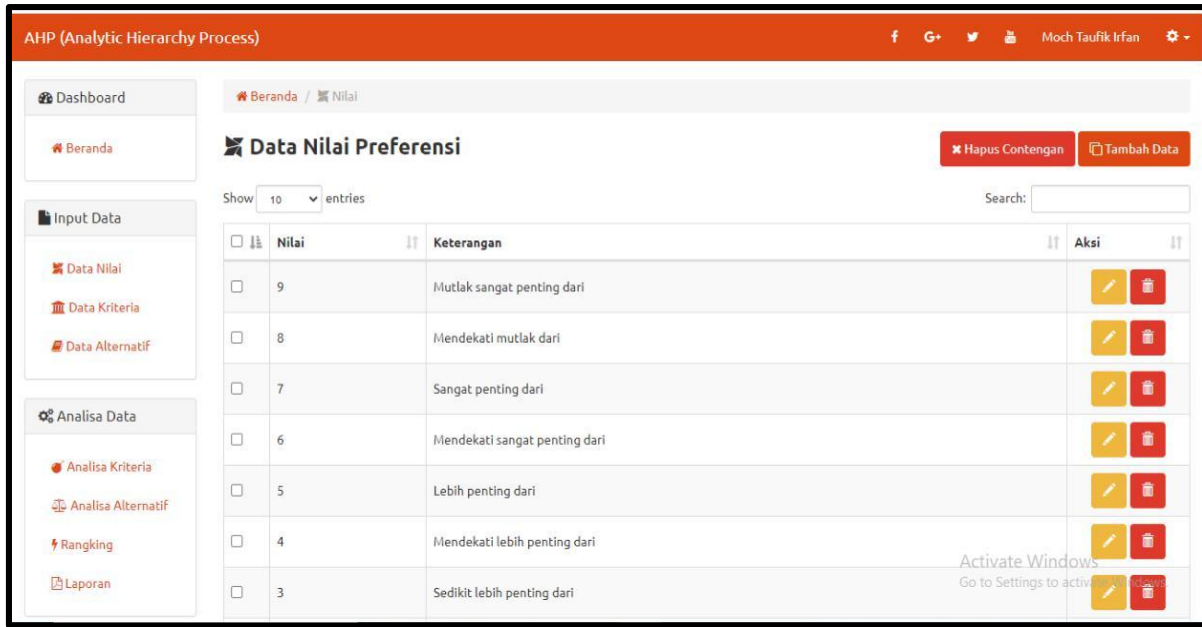


Figure 5. Data Nilai Prefensi

Pada gambar diatas merupakan halaman form nilai preferensi yang bertujuan untuk mengansumsikan realitas atau imajiner antara alternatif-alternatif dan kemungkinan dari pemeringkatan alternative tersebut yang berdasarkan kriteria.

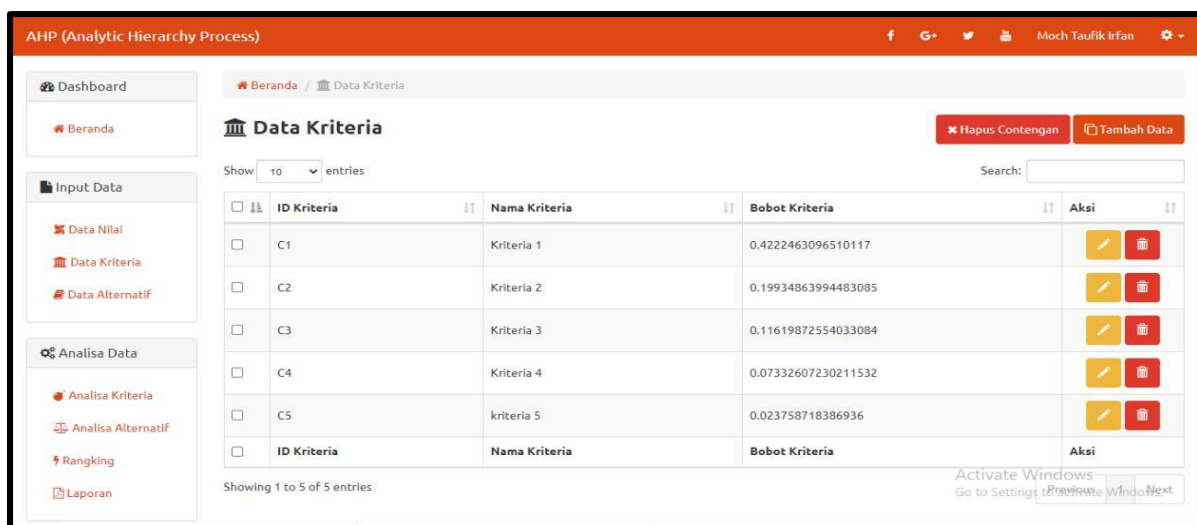


Figure 6. Data Kriteria

Gambar diatas menjelaskan tampilan halaman form yang mensetting jumlah banyak kriteria dan juga mensetting bobot kriteria.

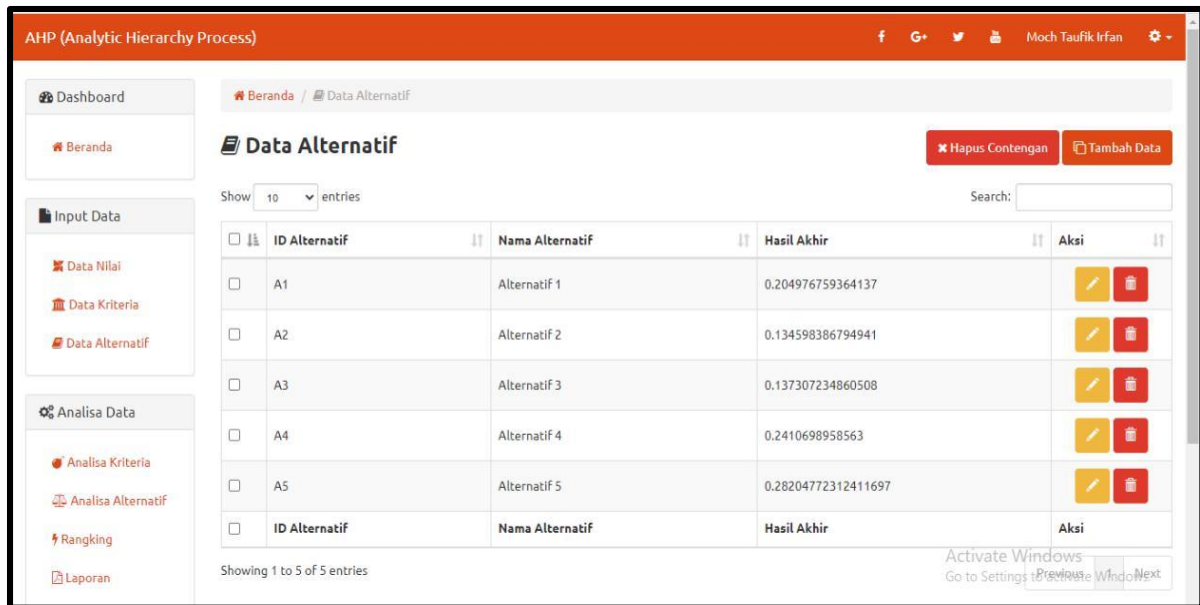


Figure 7. Data Alternatif

Tampilan halaman form diatas ada menampilkan data-data alternative serta hasil dari pengolahan data inputan berdasarkan setiap bobot alternatif.

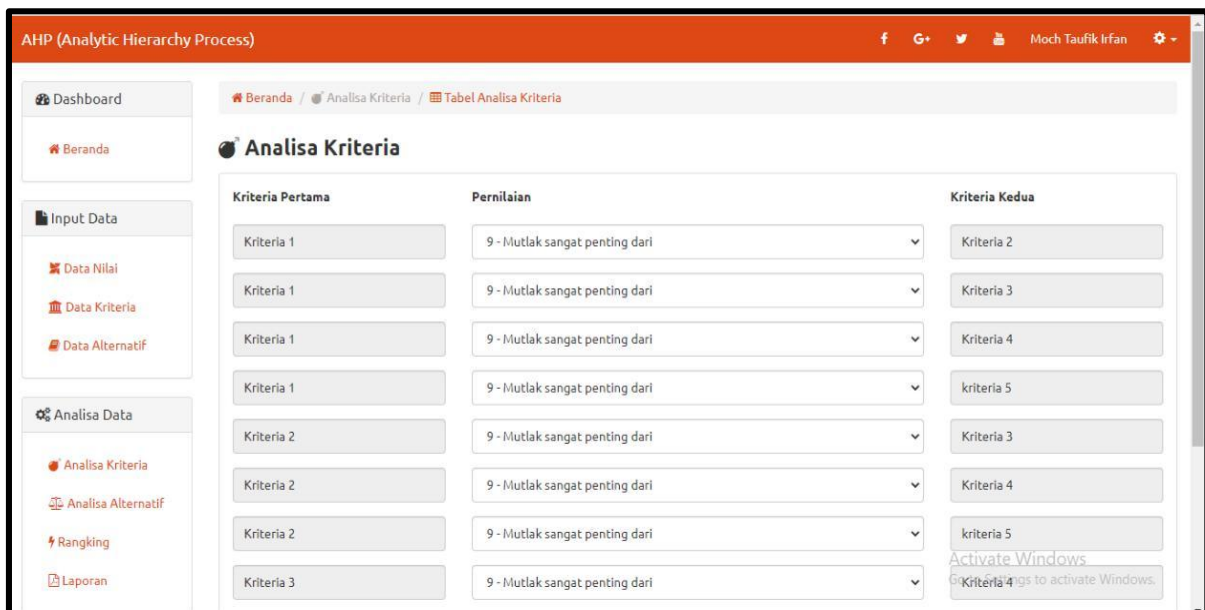


Figure 8. Analisa Kriteria

Pada tampilan gambar halaman form diatas merupakan fungsi untuk menganalisis kriteria yang sudah ditentukan jumlah dan jenisnya, serta membandingkan antar kriteria.

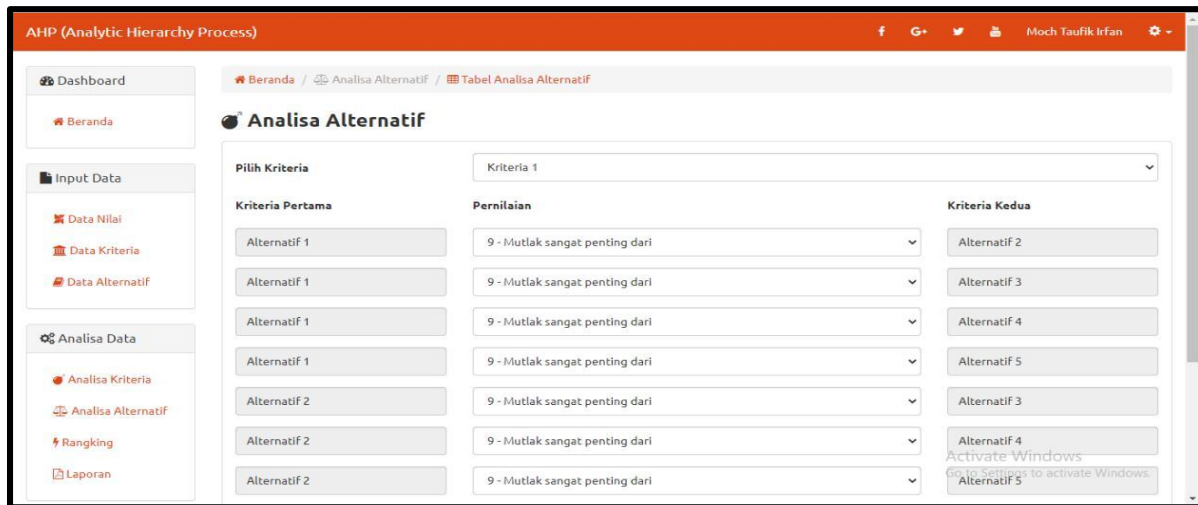


Figure 9. Analisa Alternatif

Gambar diatas merupakan tampilan halaman form analisis alternative yang berfungsi membandingkan antar alternative.

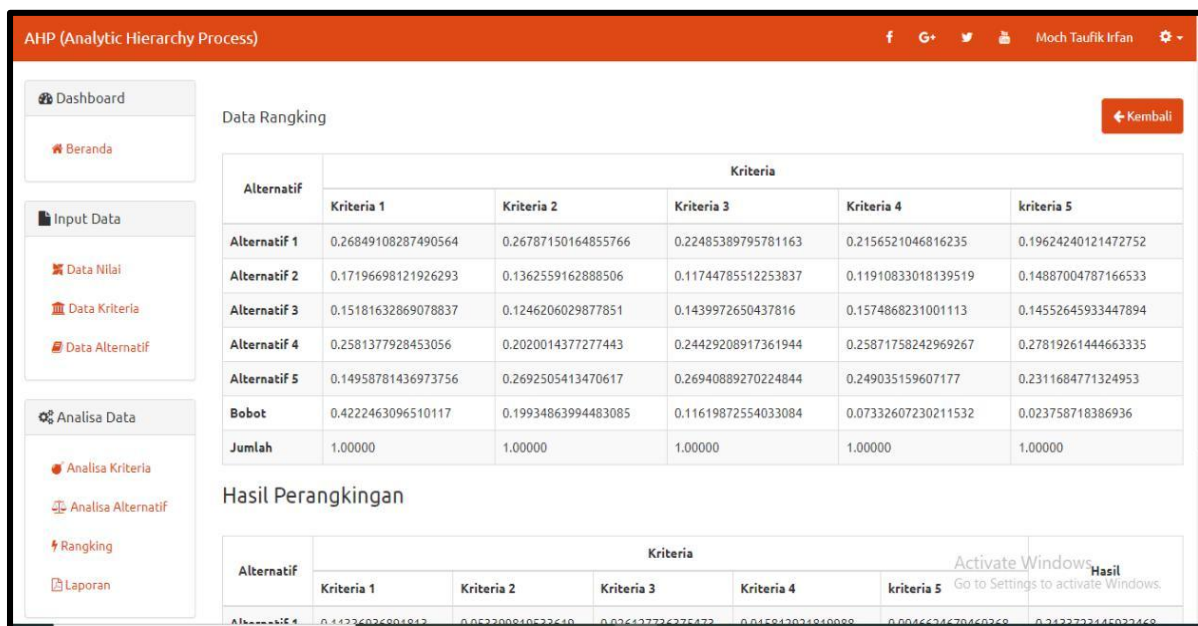


Figure 10. Data Ranging

Pada gambar diatas merupakan tampilan form halaman hasil akhir perhitungan dari kriteria dan alternative.

4. CONCLUSION

Dalam penelitian di atas, maka dapat disimpulkan mengenai AHP sebagai salah satu alternatif metode yang baik digunakan dalam kasus penelitian ini, karena dengan menggunakan metode

Analytical Hierarchy Process (AHP) telah memberikan penilaian mengenai bobot dari masing-masing kriteria yang ada yaitu kehadiran, kedisiplinan, SPP, jenjang pendidikan, jumlah jam mengajar. Serta dengan perhitungan dengan metode AHP nilai standar untuk masing-masing guru bisa diketahui dengan hasil peringkat perolehan nilai yang telah diolah, maka pengambilan keputusan dapat dijadikan solusi atau rekomendasi untuk para pimpinan SMA IT ALBINAA.

ACKNOWLEDGEMENTS

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Terimakasih kepada Bapak Dosen pembimbing Bapak Dr. Samidi, S.Kom., M.M dan segenap civitas akademik Universitas Budi Luhur Program Studi Magister Komputer, serta keluarga dan sahabat yang selalu mendukung penulis, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

REFERENCES

- [1] Rini F, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Terbaik Pada SMK Islam Al-Arif Muaro Jambi," Vol 8(2), Jurnal Akademika, 2016, pp. 7-13.
- [2] Jaya E., A, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pemilihan Guru Berprestasi Pada SMKN 1 Sutura Kabupaten Pesisir Selatan Menggunakan Metode Analytic Hierarchy (AHP) Dengan Implementasi Bahasa Pemrograman PHP dan MySql," Vol 10 (1), Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan, 2017, pp. 72-83.
- [3] Burnelly M, *Introduction to the Analytic Hierarchy Process*, New York: Springer, 2015.
- [4] Siddiq D., F, & Septyan E, "Analisis Perbandingan Metode AHP dan SAW Dalam Penilaian Kinerja Karyawan (Strudi Kasus Di PT Grafindo Media Pratama Bandung)," Vol 10(2), Jurnal Lpkia, 2017, pp. 1-7.
- [5] Lestari E, "Kolaborasi Metode SAW dan AHP Untuk sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Asisten Laboratorium," Vol 9(1), Jurnal Sistem Infomasi (JSI), 2017, pp. 1204-1215.
- [6] Fishburn, P.C, "A Problem-based Selection Of Milti-Attribut Decision Making Methods," New Jersey : Balck Well Publishing.
- [7] MacCrimmon, K.R, "Decision Making Among Multiple Atribut Alternatives : a Surfay and Consolidated Approach".
- [8] Marimin, "Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan dan Sistem Pakar", IPB, 2014.
- [9] Saaty, T.L, "How To Make a Decision: The Analytical Hierarchy Process," European Journal Of Oprational Research.
- [10] Lubis S, M., & Harahap U. N, "Penerapan Metode SAW dan AHP Secera Komparatif Untuk Menentukan Kinerja Pegawai Sekolah Tinggi Teknik Harapan," Vol 3(30), 2014.

- [11] Putra S. A., Hidayat N., & Muflikhah L, “Rekomendasi Pemilihan Properti Kota Malang Menggunakan Metode AHP-SAW,” Vol 1(10), Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 2017, pp.1201-1209.
- [12] Tim Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi Direktorat Jendral Sumber Daya IPTEK dan Pendidikan Tinggi, “Pedoman Pemilihan Dosen Berprestasi Kategori Sains Dan Sosial Humaniora,” Jakarta, 2017.