

Penerapan Metode *Analytic Hierarchy Proses* (AHP) dan *Wighted Sum Model* (WSM) pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Calon Mahasiswa Baru

LM. Fajar Israwan

Teknik Informatika, Universitas Dayanu Ikhsanuddin

Abstract

Admission of new students to educational institutions is an activity carried out every school year. The large number of registrants can cause errors, inconsistent selection accuracy and subjective judgments if the selection system is done manually. This study aims to build a Decision Support System (DSS) for determining new students in exact study programs. Analytic Hierarchy Process (AHP) is used to calculate criteria weights and Wighted Sum Model (WSM) is used to calculate the value of each criterion and ranking. There are 3 criteria, value of the entrance examination, origin of the school major and national examination score (NEM), uses 140 data samples. This research produces DSS Applications that can do the calculation process quickly and accurately to determine the graduation of prospective students.

Keywords : AHP, New Students, DSS, WSM.

Abstrak

Penerimaan peserta didik baru pada institusi pendidikan merupakan kegiatan yang dilaksanakan tiap tahun ajaran. Banyaknya jumlah pendaftar dapat menyebabkan kekeliruan, akurasi pemilihan yang tidak konsisten dan penilaian yang bersifat subjektif jika sistem penyeleksian dilakukan secara manual. Penelitian ini bertujuan untuk membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) penentuan mahasiswa baru pada program studi eksakta. *Analytic Hierarchy Proses* (AHP) digunakan untuk melakukan perhitungan bobot kriteria dan *Wighted Sum Model* (WSM) digunakan untuk melakukan perhitungan nilai tiap kriteria dan perankingan. Terdapat 3 kriteria yaitu nilai ujian masuk, asal jurusan sekolah dan nilai ujian nasioanl (NEM), serta menggunakan 140 sampel data. Penelitian ini menghasilkan aplikasi SPK yang dapat melakukan proses perhitungan dengan cepat dan akurat untuk menentukan kelulusan calon mahasiswa baru.

Kata Kunci : AHP, Mahasiswa Baru, SPK, WSM.

1. Pendahuluan

Penerimaan peserta didik baru pada institusi pendidikan merupakan kegiatan yang dilaksanakan tiap tahun ajaran. Banyaknya jumlah pendaftar dapat menyebabkan kekeliruan, akurasi pemilihan yang tidak konsisten dan penilaian yang bersifat subjektif, jika sistem penyeleksian dilakukan secara manual (Muwardah dan Pramunendar, 2015). Berdasarkan aktivitas *value chain* perguruan tinggi, proses Penerimaan Mahasiswa Baru (PMB) merupakan logistik masukan pada aktivitas utama perguruan tinggi. Hal ini menunjukkan pentingnya pengelolaan proses penerimaan mahasiswa baru demi tercapainya kualitas dan keberhasilan perguruan tinggi. Guna menciptakan proses pengelolaan mahasiswa baru yang berkualitas, diperlukan suatu sistem dalam proses penyeleksian mahasiswa baru tersebut.

Penentuan kelulusan mahasiswa baru tidak hanya ditentukan oleh hasil ujian masuk, namun terdapat beberapa kriteria lain, hal ini membutuhkan metode khusus dalam proses perhitungan dan perankingan dari tiap kriteria yang dimiliki calon mahasiswa baru. Dengan adanya Sistem Pendukung Keputusan (SPK), maka akan memberikan kemudahan bagi perguruan

tinggi khususnya program studi yang memiliki calon mahasiswa paling banyak.

SPK merupakan suatu sistem interaktif yang membantu dalam mengambil keputusan melalui penggunaan data dan model keputusan untuk memecahkan masalah-masalah yang sifatnya semi terstruktur dan tidak terstruktur (Cahyana, 2012). Terdapat banyak metode dalam SPK terutama untuk *Multi Criteria Decision Making* (MCDM), diantaranya yaitu *Analytic Hierarchy Process* (AHP) (Meiliyani, 2014) dan *Wighted Sum Model* (WSM) (Mesran, 2017).

Pemanfaatan AHP dapat meyelesaikan permasalahan multikriteria dalam bentuk hirarki, persoalan dipecah menjadi beberapa level (struktur multi level) terdiri dari level pertama yaitu *goal* atau tujuan, level faktor, kriteria, sub kriteria hingga level terakhir yaitu alternatif. WSM biasanya digunakan untuk persoalan dimensi tunggal, yaitu tujuan pengambilan yang bersifat tunggal hanya menyangkut satu masalah sehingga pengambilan keputusannya cukup sekali, tidak akan ada kaitannya dengan masalah lain.

Penelitian ini akan menggunakan metode AHP dan WSM dalam menentukan calon mahasiswa baru untuk

program studi eksakta, yang diimplementasikan dalam bentuk aplikasi pengambilan keputusan.

2. Kerangka Teori

2.1. Seleksi

Seleksi merupakan proses mendapatkan dan menggunakan informasi mengenai pelamar kerja untuk menentukan siapa yang seharusnya diterima menduduki posisi jangka panjang dan jangka pendek (Schuler dan Jackson, 1997). Sedangkan menurut Mondy (2008) seleksi adalah proses memilih dari sekelompok pelamar, orang yang paling sesuai untuk menempati posisi tertentu dan untuk organisasi. Dengan kata lain Seleksi dapat didefinisikan sebagai proses identifikasi dan pemilihan orang-orang dari kelompok pelamar yang paling cocok dan memenuhi syarat untuk jabatan dan posisi tertentu.

Menurut Kusdyah (2008), seleksi bertujuan memilih tenaga kerja yang diinginkan. Tujuan lain seleksi adalah menyeleksi calon yang memiliki kemampuan dan potensi untuk melaksanakan pekerjaan dan pendidikan dengan berhasil. Dari pendapat tersebut sebenarnya mengandung makna yang sama, yaitu, untuk mengetahui potensi yang ada pada para calon untuk dapat memilih calon yang paling tepat untuk jenis pendidikan atau jenis jabatan tertentu. dengan diadakannya seleksi akan dapat menjaring calon mahasiswa yang terbaik sehingga kelak diharapkan dapat mengikuti dan menyelesaikan pendidikan dengan prestasi yang baik. Ukuran dasar efisiensi yaitu rasio total output total input.

2.2. Mahasiswa

Menurut Siswoyo (2007) mahasiswa dapat didefinisikan sebagai individu yang sedang menuntut ilmu ditingkat perguruan tinggi, baik negeri maupun swasta atau lembaga lain yang setingkat dengan perguruan tinggi. Mahasiswa dinilai memiliki tingkat intelektualitas yang tinggi, kecerdasan dalam berpikir dan perencanaan dalam bertindak. Berpikir kritis dan bertindak dengan cepat dan tepat merupakan sifat yang cenderung melekat pada diri setiap mahasiswa, yang merupakan prinsip yang saling melengkapi. Sedangkan yang dimaksud dengan mahasiswa baru adalah calon mahasiswa yang memenuhi kriteria untuk dapat melanjutkan ke perguruan tinggi.

2.3. Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Menurut Kusrini (2007), keputusan merupakan kegiatan memilih suatu strategi atau tindakan dalam pemecahan masalah tersebut. Tujuan dari keputusan adalah untuk mencapai target atau aksi tertentu yang harus dilakukan. Kriteria atau ciri-ciri keputusan adalah sebagai berikut:

- 1) Banyak pilihan atau alternatif,
- 2) Ada kendala atau syarat,
- 3) Mengikuti suatu pola atau model tingkah laku, baik yang terstruktur maupun tidak terstruktur,
- 4) Banyak input atau variabel,
- 5) Terdapat faktor resiko,
- 6) Dibutuhkan kecepatan, ketepatan dan keakuratan.

Menurut Andayati (2010), pada dasarnya pengambilan keputusan adalah suatu pendekatan sistematis suatu masalah dengan pengumpulan fakta, penentuan yang matang dari alternatif yang dihadapi, dan pengambilan tindakan yang menurut perhitungan merupakan tindakan yang paling tepat. Pada sisi lain, pembuat keputusan kerap kali dihadapkan pada kerumitan dan lingkup pengambilan keputusan dengan data yang begitu banyak. Untuk kepentingan ini, sebagian besar pembuat keputusan dengan mempertimbangkan rasio manfaat dan biaya, dihadapkan pada suatu keharusan untuk mengandalkan seperangkat sistem yang mampu memecahkan masalah secara efisien dan efektif.

Pendapat para ahli bahwa sistem pendukung keputusan dibuat untuk meningkatkan proses dan kualitas hasil pengambilan keputusan, SPK dapat memadukan data dan pengetahuan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam proses pengambilan keputusan tersebut. Disamping itu, SPK juga memberdayakan resources individu secara intelek dengan kemampuan komputer untuk meningkatkan kualitas keputusan dan berhubungan dengan manajemen pengambilan keputusan serta berhubungan dengan masalah-masalah yang semi terstruktur (Maharrani, dkk. 2010).

SPK bertujuan untuk menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik.

2.4. Analytic Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) pertama kali dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika dari Universitas Pittsburg, Amerika Serikat pada tahun 1970-an. AHP pada dasarnya didesain untuk menangkap secara rasional persepsi orang yang berhubungan sangat erat dengan permasalahan tertentu, melalui prosedur yang didesain untuk sampai pada suatu skala preferensi diantara berbagai set alternatif. Analisis ini ditujukan untuk membuat suatu model permasalahan yang tidak mempunyai struktur, biasanya ditetapkan untuk memecahkan masalah yang terukur (kuantitatif), masalah yang memerlukan pendapat (*judgement*) maupun pada situasi yang kompleks atau tidak terkerangka, pada situasi dimana data, informasi statistik sangat minim atau tidak ada sama sekali dan hanya bersifat kualitatif yang didasari oleh persepsi, pengalaman ataupun intuisi.

Kelebihan metode AHP menurut Badiru (1995) yaitu:

- 1) Struktur yang berhierarki merupakan konsekuensi dari kriteria yang dipilih sampai pada subkriteria paling dalam.
- 2) Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan

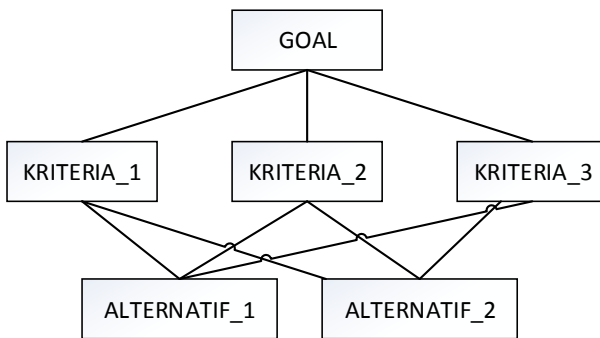
Memperhitungkan daya tahan atau ketahanan outputanalisis sensitivitas pengambil keputusan.

Proses perhitungan pada AHP menggunakan Tabel Saaty, seperti yang ditampilkan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Nilai Prioritas AHP

Nilai	Keterangan
1	Kriteria/Alternatif A sama penting dengan kriteria/alternatif B
3	A sedikit lebih penting dari B
5	A jelas lebih penting dari B
7	A sangat jelas lebih penting dari B
9	Mutlak lebih penting dari B
2,4,6,8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan

Hal yang paling utama dalam AHP adalah hirarki fungsional dengan input utama nya persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dan tidak terstruktur dapat dipecahkan ke dalam kelompoknya, kemudian kelompok-kelompok tersebut diatur menjadi suatu bentuk hirarki.



Gambar 2.1. Hirarki AHP

Penilaian dalam membandingkan antara satu kriteria dengan kriteria yang lain adalah bebas satu sama lain, dan hal ini dapat mengarah pada ketidak konsistensian. Saaty (1990) telah membuktikan bahwa indeks konsistensi dari matrik berordo n dapat diperoleh dengan rumus:

$$CI = (\lambda \text{ maks} - n) / (n - 1) \quad (2.1)$$

Dimana :

CI = Indeks Konsistensi (*Consistency Index*)

λ maks = Nilai *eigen* terbesar dari matrik berordo n

Rasio konsistensi dapat dirumuskan :

$$CR = CI / RI \quad (2.2)$$

Bila nilai CR lebih kecil dari 10%, ketidak konsistensian pendapat masih dianggap dapat diterima.

Tabel 2.2. Random Konsistensi Index (RI)

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,51

2.5. Weight Sum Model (WSP)

WSM digunakan untuk menyelesaikan persoalan dimensi tunggal dalam penentuan alternatif terbaik. Jika terdapat M alternatif dan N kriteria maka rumus WSM adalah sebagai berikut (Sarika, 2012) :

$$A_{WSM}^* = \max_t \sum_{j=1}^N a_{ij} w_j, \quad \text{for } i = 1, 2, 3, \dots, M \quad (2.3)$$

A_{WSM}^* = Nilai dari alternatif terbaik

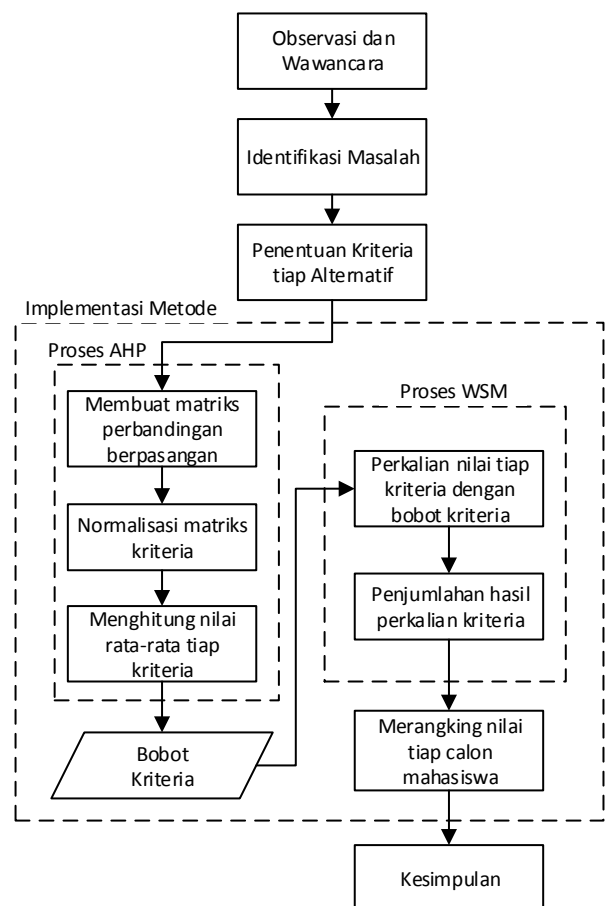
N = Jumlah kriteria

a_{ij} = Nilai dari kriteria ke- i

w_j = Bobot kriteria j

3. Metodologi

Prosedur penelitian penentuan calon mahasiswa baru ditunjukkan pada gambar 3.1. berikut ini:



Gambar 3.1. Prosedur Penelitian

Tahap-tahap prosedur penelitian pada gambar 3.1 adalah sebagai berikut:

1. Oservasi dan Wawancara
Langkah pertama yaitu melakukan observsi dan wawancara kepada pihak panitia penerimaan mahasiswa baru.
2. Identifikasi Masalah
Selanjutnya identifikasi masalah, untuk mengetahui persoalan yang terjadi dalam proses penentuan calon

mahasiswa. Dari hasil observasi ditemukan bahwa masih terdapat kesulitan dalam penentuan kelulusan jika yang menjadi variabel penentu lebih dari satu.

3. Penentuan Kriteria

Dari hasil wawancara maka diketahui terdapat 3 kriteria penentuan kelulusan calon mahasiswa baru, yaitu:

- Nilai ujian masuk
- Asal jurusan SMA/SMK
- Nilai Ebtanas Murni (NEM) / Nilai Ujian Nasional (NUN)

4. Implementasi Metode

Tahap implementasi metode terdiri dari 2 bagian yaitu penentuan bobot kriteria menggunakan metode AHP dan perhitungan nilai kriteria serta perankingan menggunakan WSM.

Perhitungan bobot dimulai dengan membuat matriks perbandingan berpasangan. Nilai perbandingan kriteria berasal dari asumsi saat wawancara, menggunakan pendekatan tabel Saaty.

Tabel 3.1. Matriks Perbandingan Berpasangan

	Nilai Ujian	Asal Jurusan	NEM
Nilai Ujian	1	2	5
Asal Jurusan	0,5	1	3
NEM	0,2	0,33	1
Jumlah	1,7	3,33	9

Selanjutnya normalisasi matriks, dengan cara membagi nilai dalam tabel dengan jumlah tiap kriteria, dan didapatkan hasil seperti Tabel 3.2

Tabel 3.2. Normalisasi Matriks

	Nilai Ujian	Asal Jurusan	NEM
Nilai Ujian	0,59	0,6	0,56
Asal Jurusan	0,29	0,3	0,33
NEM	0,12	0,10	0,11

Langkah berikutnya yaitu menjumlahkan nilai tiap baris dan menghitung nilai rata-rata. Nilai rata-rata merupakan bobot dari tiap kriteria.

Tabel 3.3. Nilai Rata-Rata

	Jumlah	Rata-rata
Nilai Ujian	1,74	0,58
Asal Jurusan	0,93	0,31
NEM	0,33	0,11

Untuk mengetahui rasio konsistensi maka dilakukan perhitungan index konsistensi, diawali dengan melakukan perhitungan nilai *Priority Vector*.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 0,5 & 1 & 3 \\ 0,2 & 0,33 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,58 \\ 0,31 \\ 0,11 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,75 \\ 0,93 \\ 0,33 \end{pmatrix}$$

Selanjutnya mengalikan nilai matriks dengan *Priority Vector* dan menghitung nilai λ .

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 0,5 & 1 & 3 \\ 0,2 & 0,33 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1,75 \\ 0,93 \\ 0,33 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5,25 \\ 2,79 \\ 0,99 \end{pmatrix}$$

$$\text{Nilai Ujian} = \frac{1,75}{5,25} = 3,00374$$

$$\text{Asal Jurusan} = \frac{0,93}{2,79} = 3,00359$$

$$\text{NEM} = \frac{0,33}{0,99} = 3,00375$$

$$\lambda = \frac{3,00374 + 3,00359 + 3,00375}{3} = 3,00369$$

Menghitung nilai *CI*

$$CI = \frac{3,00369 - 3}{3 - 1} = 0,00185$$

Menghitung nilai *CR*

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,00185}{0,58} = 0,00319$$

Nilai $CR \leq 0,1$ sehingga nilai bobot untuk tiap kriteria telah konsisten.

Perhitungan WSM menggunakan aturan sebagai berikut:

- Nilai Ujian

Tabel 3.4. Rule Nilai Ujian

1-20	=	1
21-40	=	2
41-60	=	3
61-80	=	4
81-100	=	5

Untuk calon mahasiswa yang memiliki nilai antara 1-20 maka mendapatkan point 1, untuk calon mahasiswa yang mendapatkan nilai antara 21-40 mendapatkan point 2 dan seterusnya sesuai dengan tabel.

- Asal Jurusan

Untuk calon mahasiswa yang berasal dari jurusan Non Eksakta maka memiliki point 1 sedangkan dari Eksakta maka pointnya 2.

Tabel 3.5. Rule Nilai Asal Jurusan

Non Eksakta	1
Eksakta	2

c) NEM

Tabel 3.6. Rule NEM

20 -35	=	1
36 - 51	=	2
52 - 67	=	3
68 - 83	=	4
84 - 99	=	5

Calon mahasiswa dengan NEM berkisar antara 20-35 maka nilainya adalah 1, untuk calon mahasiswa dengan NEM 36-51 maka nilainya adalah 2 dan seterusnya. Perhitungan WSM adalah sebagai berikut:

Tabel 3.7. Perhitungan WSM

	C1	C2	C3
A1	70	Non Eksakta	73,64
A2	80	Eksakta	73,00
A3	70	Non Eksakta	62,00
A4	70	Non Eksakta	46,85
A5	35	Eksakta	56,85

Dari rule yang telah dibuat maka nilai dari tiap alternatif adalah sebagai berikut:

Tabel 3.8. Nilai dari Setiap Alternatif

	C1	C2	C3
A1	4	1	4
A2	4	2	4
A3	4	1	3
A4	4	1	2
A5	2	2	3

Perkalian bobot dengan nilai tiap alternatif ditampilkan pada tabel 3.9.

Tabel 3.9. Perkalian Bobot dengan Nilai Alternatif

	C1	C2	C3
A1	4 x 1,75	1 x 0,93	4 x 0,33
A2	4 x 1,75	2 x 0,93	4 x 0,33
A3	4 x 1,75	1 x 0,93	3 x 0,33
A4	4 x 1,75	1 x 0,93	2 x 0,33
A5	2 x 1,75	2 x 0,93	3 x 0,33

=

	C1	C2	C3
A1	6,99	1	1
A2	6,99	2	1
A3	6,99	1	1
A4	6,99	1	1
A5	3,49	1,86	0,99

Berikutnya adalah menjumlahkan nilai tiap baris dan meranking, nilai tertinggi adalah alternatif yang terbaik. Calon mahasiswa yang lulus dapat ditentukan berdasarkan ranking dari nilai tiap alternatif, sesuai dengan kuota yang dibutuhkan.

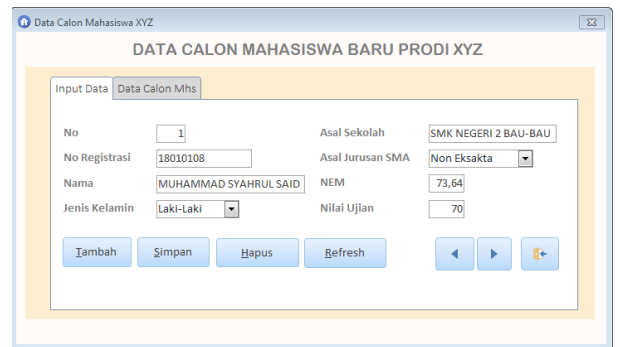
Tabel 3.10. Total Nilai

	Total Nilai
A2	10,16
A1	9,23
A3	8,91
A4	8,58
A5	6,34

4. Hasil dan Pembahasan

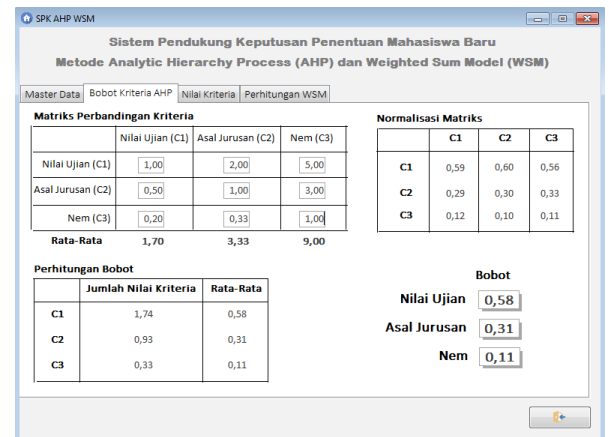
Penelitian ini menggunakan 140 data calon mahasiswa baru dan akan dipilih 105 data dengan nilai tertinggi pertama sampai urutan yang ke 105.

Adapun tampilan input data calon mahasiswa ditunjukkan pada gambar 4.1 berikut ini:



Gambar 4.1. Input Data Calon Mahasiswa Baru

Nilai matriks perbandingan berpasangan diinputkan, maka pada aplikasi akan tampil hasil perhitungan menggunakan AHP seperti ditunjukkan pada gambar 4.2 berikut ini:



Gambar 4.2. Perhitungan Bobot Kriteria

Nilai kriteria mengikuti rule yang telah ditetapkan pada tabel 2.3, 2.4 dan 2.5.

No Registrasi	Nama	C1	C2	C3
18010108	MUHAMMAD SYAHRUL SAID	4	1	4
18010161	YAZUL	4	2	4
18010248	RISNA SRI REZKI	4	1	3
18010252	INDIRWAN HISMA	4	1	2
18010282	LA DODI	2	2	3
18010307	BOBI HERDIAWAN	5	2	4
18010315	ARIMELANO UKASA	4	1	4
18010318	SAHRUL	4	1	4
18010362	JUSRI	4	1	1
18010397	WA ODE RATHI ANGGRAINI	2	1	3
18010398	ABI MAYU	4	1	3

Gambar 4.3. Form Nilai Kriteria

Form perhitungan WSM mengikuti persamaan (2.3) ditunjukkan pada gambar 4.4 berikut ini:

Nama	Asal Sekolah	B_C1 x B1	B_C2 x B2	B_C3 x B3	Nilai	Keterangan
SUHAIYA	SMA NEGERI 2 LASALIMU	1,74	0,62	0,22	2,58	Lulus
RISKA	SMK NEGERI 1 BAUBAU	1,16	0,31	0,22	1,69	Tidak Lulus
SAHIANI	MA NEGERI 1 BAUBAU	2,32	0,62	0,33	3,27	Lulus
ZAERUDIN	SMK NEGERI 3 BAUBAU	2,32	0,31	0,33	2,96	Lulus
SRI OULFIYA	SMA NEGERI 2 LAKUDO	1,16	0,62	0,33	2,11	Tidak Lulus
LA ODE ABDUL RAHMU	SMK N 3 BAUBAU	2,32	0,31	0,33	2,96	Lulus
LAODE AWAL PURNAMA	SMA NEGERI 1 WOLOWA	2,32	0,31	0,33	2,96	Lulus
AHMAD	SMA NEGERI 2 LASALIMU	1,74	0,31	0,22	2,27	Tidak Lulus
IRA	SMKS CITRA BAHARI WAKATOE	2,32	0,31	0,22	2,85	Lulus
WA ODE FIRDAYANTI	SMK NEGERI 1 BAUBAU	2,32	0,31	0,22	2,85	Lulus
FITRIA	SMA NEGERI 2 GU	2,32	0,31	0,22	2,85	Lulus
LA ODE RATHI ANGGRAINI	SMK NEGERI 3 BAUBAU	2,32	0,31	0,33	2,96	Lulus

Gambar 4.4. Form Perhitungan Metode WSM

5. Kesimpulan

Penerapan AHP dan WSM pada sistem pendukung keputusan penentuan calon mahasiswa baru, memberikan kemudahan dalam proses perhitungan nilai kriteria di tiap alternatif dengan proses yang sangat cepat.

Daftar Pustaka

- Andayati, Dinas., 2010, Sistem Pendukung Keputusan Pra-Seleksi Penerimaan Siswa Baru (PSB) On-Line Yogyakarta. Volume 3, Nomor 2, ISSN: 2086-9398.
- Kusdyah, I., 2008, Manajemen Sumber Daya Manusia, Andi Offset. Yogyakarta.
- Kusrini, 2007, Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan. Andi Offset. Yogyakarta.
- Maharrani, RH., Syukur, Abdul dan Catur, P. 2010. Penerapan Metode Analytical Hierarchi Proses dalam Penerimaan Karyawan pada PT. Pasir Besi Indonesia. Jurnal Teknologi Informasi, Volume 6, Nomor 1, April 2010, ISSN: 1414-9999.
- Meiliyani, Br., 2014, Penerapan Metode AHP Dalam Sistem Informasi Penerimaan Mahasiswa Baru Berbasis Web Pada STT Poliprosesi Medan, Eksplora Informatika Vol. 3, No. 2, 171-180.
- Mondy, RW., 2008, Manajemen Sumber Daya Manusia, Jilid 1 Edisi 10, Erlangga. Jakarta.
- Muwardah, FR., Premunendar, RA., 2015, Penentuan Penerimaan Siswa Baru Menggunakan Decision Tree, Jurnal Teknologi Informasi CyberKU, ISSN : 1907-3380.

- Saaty, TL., 1990, The Analytic Hierarchy Process In Conflict Management, International Journal of Conflict Management, Vol. 1 Issue: 1, pp.47-68
- Schuler, R., Jackson, SE., 1997, Manajemen SDM Menghadapi Abad Ke 21, Erlangga. Jakarta.
- Siswoyo, D., 2007, Ilmu Pendidikan, UNY Press, Yogyakarta.