

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PEMBERIAN BEASISWA “PROGRAM JOINT DEGREE” UNIVERSITAS BHAYANGKARA SURABAYA MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)

Alek Siswanto¹⁾, Syariful Alim²⁾

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Islam Madura

Jl. Ponpes Miftahul, Bettet, Pamekasan, 69351

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Surabaya

Jl. A. Yani No. 114, Wonocolo, Surabaya, 60231

e-mail: ft@uim.ac.id¹⁾, syalihbara@gmail.com²⁾

ABSTRAK

Pemberian beasiswa pada mahasiswa dilakukan oleh Universitas berdasarkan prestasi yang dicapai. Sejak beberapa tahun terakhir Universitas Bhayangkara Surabaya menjalankan beasiswa Program Joint Degree yang bekerjasama dengan Thailand, India, dan rencananya akan berlanjut ke Belanda. Dalam pemberian beasiswa, Universitas seringkali mengalami kesulitan untuk menentukan calon penerima beasiswa, sehingga ditemukan kurang tepatnya penyaluran beasiswa yang diakibatkan oleh sistem yang masih manual untuk penentuan pemberian beasiswa. Sistem pendukung keputusan merupakan suatu sistem informasi yang ditujukan untuk membantu Universitas dalam memecahkan masalah pemberian beasiswa Program Joint Degree. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam sistem pendukung keputusan adalah Analytical Hierarchy Process (AHP). Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) memperhitungkan tingkat validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan. Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data mahasiswa UBHARA 3 angkatan terakhir. Kriteria yang digunakan adalah Nilai IPK, Nilai TOEFL, Nilai Tes TPA, dan Nilai Tes Kemampuan Komunikasi. Dari hasil percobaan yang dilakukan hasil perhitungan manual dari aplikasi dan perhitungan manual dari pihak Lembaga Kerjasama mendapatkan presentasi 100% persamaan dalam menentukan penerima beasiswa. Sehingga menghasilkan perbandingan nilai mahasiswa, dua mahasiswa dengan nilai tertinggi di setiap jurusannya yang akan mendapatkan beasiswa Program Joint Degree.

Kata kunci : Beasiswa, Mahasiswa, Analytical Hierarchy Process (AHP), Sistem Pendukung Keputusan.

ABSTRACT

Grant scholarships to students are conducted by the University based on the achievements achieved. Since the last few years Bhayangkara University has run a Joint Degree Program scholarship in cooperation with Thailand, India, and plans to continue to the Netherlands. In scholarship grants, the University often finds it difficult to determine the scholarship recipients, so it is found that scholarships are not accurate due to the manual system for the awarding of scholarships. The decision support system is an information system aimed at assisting the University in solving the problem of awarding Joint Degree Program scholarship. One method that can be used in decision support systems is Analytical Hierarchy Process (AHP). The Analytical Hierarchy Process (AHP) method takes into account the extent of validity to the extent of inconsistency tolerance of the various criteria and alternatives chosen by the decision maker. In this research the data used is UBHARA student data 3 last generation. The criteria used are GPA, TOEFL score, TPA Test Score, and Value of Communication Skill Test. From the results of experiments carried out the results of manual calculations of the application and manual calculations from the Institute of Cooperation get a presentation 100% equation in determining scholarship recipients. So as to produce ranking of students, two students with the highest score in each department that will get a Joint Degree Program scholarship.

Keywords: Scholarship, Student, Analytical Hierarchy Process (AHP), Decision Support System.

I. PENDAHULUAN

Sumber daya manusia atau bisa disebut juga kar yawan, berusaha untuk menghasilkan progres ker ja yang baik setiap bulannya.

Sebagai kompensasi dari kerja yang sudah dilakukan oleh seorang karya wan, perusahaan memberikan upah atau gaji pokok. Pemberian gaji pokok pada karyawan dilakukan oleh perusahaan sesuai dengan kontrak kerja. Disamping gaji pokok, setiap perusahaan seringkali memberikan bonus kepada karyawan sesuai dengan kriteria-kriteria yang ada.

PT. Suryasukes Abadi Prima adalah salah satu perusahaan yang memproduksi Thermoforming PP Cup, PET Preform, dan HDPE Cap untuk Botol PET yang didirikan pada tahun 2004 diatas tanah seluas 3.5 hektar yang berlokasi di Raya Sedati 97 Ds Wedi, Gedangan – Sidoarjo,. PT. SAP juga mempunyai banyak karyawan yang sangat handal dibidangnya masing – masing dalam pembuatan produk plastik. Untuk meningkatkan kualitas karyawan PT SAP mempunyai strategi yaitu pemberian bonus kepada karyawan. Namun dalam pemberian bonus kepada karyawan sering terjadi kesalahan yaitu sering terjadinya ketimpangan antara kinerja karyawan dengan bonus yang diberikan karyawan. Permasalahan lain adalah penilaian karyawan untuk mendapatkan bonus masih terhitung manual tidak melalui input nilai sesuai kriteria, hanya dilihat dari absen karyawan setiap harinya dan bagaimana karyawan itu bekerja. Seharusnya ada sistem yang mampu mengukur uji kompetensi dari karyawan tersebut sebagai ukuran pemberian bonus kepada bonus karyawan.

Untuk mengukur uji kompetensi setiap karya-wan, sumber dari Spencer & Spencer bisa jadi rujukan. Ada dua puluh jenis kompetensi yang akan dijadikan kriteria. Salah satu sistem untuk menunjang pemilihan kar yawan dalam mendapatkan bonus adalah Sistem Penunjang Keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS) dimana sistem ini mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan

kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat. Ada berbagai macam metode untuk sistem penunjang keputusan, salah satunya adalah metode Analytical hierarchy process (AHP). AHP adalah teknik untuk mendukung proses pengambilan keputusan yang bertujuan untuk menentukan pilihan terbaik dari beberapa alternatif yang dapat diambil.

II. ANALISA DAN DESAIN SISTEM

Universitas Bhayangkara Surabaya (UBHARA) adalah sebuah perguruan tinggi di Surabaya yang statusnya milik Yayasan Brata Bhakti Daerah Jawa Timur. Sejak beberapa tahun terakhir UBHARA melaksanakan beasiswa Program *Joint Degree* yang dimulai pada tahun ajaran 2010/2011 antara UBHARA dengan RMUTT (Rajamangala University of Technology Tan-yaburi Thailand). Program ini berdurasi selama 1 tahun (semester 7 dan semester 8) untuk setiap angkatannya, setelah melalui tahapan Seleksi Akademik, Tes TOEFL, Tes TPA, Tes Kemampuan Komunikasi dan menyiapkan keperluan administrasi lainnya. Dalam proses seleksi menentukan penerima beasiswa masih sering mengalami kendala, sehingga ditemukan kurang tepatnya penyaluran beasiswa yang diakibatkan oleh sistem yang masih manual.

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan salah satu alat bantu (proses) dalam pengambilan keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L Saaty pada tahun 70an. Prosedur ini begitu powerfull sehingga sudah diaplikasikan secara luas dalam pengambilan keputusan yang penting. Penggunaan AHP bukan hanya untuk institusi pemerintahan atau swasta namun juga dapat diaplikasikan untuk keperluan individu terutama untuk penelitian-penelitian yang berkaitan dengan kebijakan atau perumusan strategi prioritas. Jadi pada intinya AHP membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan menyusun suatu hirarki

kriteria, dinilai secara subjektif oleh pihak yang berkepentingan lalu menarik berbagai pertimbangan guna mengembangkan bobot atau prioritas (kesimpulan).

Analytic Hierarchy Process (AHP) mempunyai landasan aksiomatik yang terdiri dari :

(1) Resiprocal Comparison, yang mengandung arti bahwa matriks

perbandingan berpasangan yang terbentuk harus bersifat berkebalikan.

Misalnya, jika A adalah f kali lebih penting dari pada B maka B adalah $1/f$

kali lebih penting dari A.

(2) Homogeneity, yaitu mengandung arti kesamaan dalam melakukan

perbandingan. Misalnya, tidak dimungkinkan membandingkan jeruk

dengan bola tenis dalam hal rasa, akan tetapi lebih relevan jika

membandingkan dalam hal berat.

(3) Dependence, yang berarti setiap level mempunyai kaitan (complete

hierarchy) walaupun mungkin saja terjadi hubungan yang tidak sempurna

(incomplete hierarchy).

(4) Expectation, yang berarti menonjolkan penilaian yang bersifat ekspektasi

dan preferensi dalam pengambilan keputusan. Penilaian dapat merupakan

data kuantitatif maupun yang bersifat kualitatif.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis coba melakukan penelitian untuk menerapkan “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemberian Beasiswa “Program *Joint Degree*” Universitas Bhayangkara Surabaya Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).”

Tahapan—tahapan pengambilan keputusan dalam metode AHP pada dasarnya adalah sebagai berikut :

a. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan

b. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria-kriteria dan alternaif-alternatif pilihan yang ingin dirangking.

c. Membentuk matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing

tujuan atau kriteria yang setingkat diatasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan pilihan atau judgement dari pembuat keputusan dengan menilai tingkat tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya

d. Menormalkan data yaitu dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matriks yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom.

e. Menghitung nilai eigen vector dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten maka pengambilan data (preferensi) perlu diulangi. Nilai eigen vector yang dimaksud adalah nilai eigen vector maximum yang diperoleh dengan menggunakan matlab maupun dengan manual.

f. Mengulangi langkah 3, 4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki. g. Menghitung eigen vector dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai eigen vector merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini untuk mensintesis pilihan dalam penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan. h. Menguji konsistensi hirarki. Jika tidak memenuhi dengan $CR < 0,100$ maka penilaian harus diulang kembali.

Tahapan—tahapan pengambilan keputusan dalam metode AHP pada dasarnya adalah sebagai berikut :

a. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.

b. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria-kriteria dan alternaif-alternatif pilihan yang ingin dirangking.

c. Membentuk matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat diatasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan pilihan atau judgement dari pembuat keputusan dengan menilai tingkat tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya.

d. Menormalkan data yaitu dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matriks yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom.

e. Menghitung nilai eigen vector dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten maka pengambilan data (preferensi) perlu diulangi. Nilai eigen vector yang dimaksud adalah nilai eigen vector maximum yang diperoleh dengan menggunakan matlab maupun dengan manual.

f. Mengulangi langkah 3, 4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.

g. Menghitung eigen vector dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai eigen vector merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini untuk mensintesis pilihan dalam penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan.

h. Menguji konsistensi hirarki. Jika tidak memenuhi dengan $CR < 0,100$ maka penilaian harus diulang kembali.

Prinsip Dasar Analytic Hierarchy Process (AHP)

Dalam menyelesaikan persoalan dengan metode AHP ada beberapa prinsip dasar yang harus dipahami antara lain.

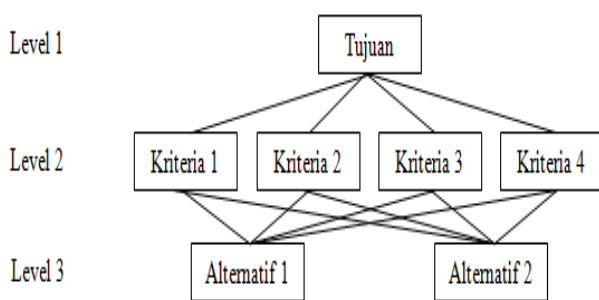
(1) Decomposition

Decomposition adalah memecahkan atau membagi problema yang utuh menjadi unsur — unsurnya ke bentuk hirarki proses pengambilan keputusan, dimana setiap unsur atau elemen saling berhubungan. Struktur hirarki keputusan tersebut dapat dikategorikan sebagai complete dan incomplete. Suatu hirarki keputusan disebut complete jika semua elemen pada suatu tingkat memiliki hubungan terhadap semua elemen yang ada pada tingkat berikutnya, sementara hirarki keputusan incomplete kebalikan dari hirarki yang complete. Bentuk struktur dekomposisi yakni

Tingkat pertama : Tujuan keputusan(Goal)

Tingkat kedua : Kriteria - kriteria

Tingkat ketiga : Alternatif – alternative



Gambar Struktur Hirarki

Hirarki masalah disusun digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam sebuah sistem dengan memperhatikan seluruh elemen keputusan yang terlibat.

(2) Comparative Judgement

Comparative Judgement adalah penilaian yang dilakukan berdasarkan kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya

dengan tingkatan di atasnya. Comparative Judgement merupakan inti dari penggunaan AHP karena akan berpengaruh terhadap urutan prioritas dari elemen — elemennya. Hasil dari penilaian tersebut akan diperlihatkan dalam bentuk matriks pairwise comparisons yaitu matriks perbandingan berpasangan memuat tingkat preferensi beberapa alternatif untuk tiap kriteria. Skala preferensi yang digunakan yaitu skala 1 yang menunjukkan tingkat yang paling rendah (equal importance) sampai dengan skala 9 yang menunjukkan tingkatan yang paling tinggi (extreme importance).

(3) Synthesis of Priority

Synthesis of Priority dilakukan dengan menggunakan eigen vektor method untuk mendapatkan bobot relatif bagi unsur—unsur pengambilan keputusan.

(4) Logical Consistency

Logical Consistency dilakukan dengan mengagresikan seluruh eigen vektor yang diperoleh dari berbagai tingkatan hirarki dan selanjutnya diperoleh suatu vektor composite tertimbang yang menghasilkan urutan pengambilan keputusan.

a. Penyusunan prioritas Setiap elemen yang terdapat dalam hirarki harus diketahui bobot relatifnya satu sama lain. Tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat kepentingan pihak — pihak yang berkepentingan dalam permasalahan terhadap kriteria dan struktur hirarki atau sistem secara keseluruhan. Langkah awal dalam menentukan prioritas kriteria adalah dengan menyusun perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan dalam bentuk berpasangan seluruh kriteria untuk setiap sub sistem hirarki. Perbandingan tersebut kemudian ditransformasikan dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan untuk analisis numerik. Misalkan terdapat sub sistem hirarki dengan kriteria C dan sejumlah n alternatif dibawahnya, A_1 sampai A_n . Perbandingan antar alternatif untuk sub sistem hirarki itu dapat dibuat dalam bentuk matriks $n \times n$, seperti pada tabel dibawah ini.

C	A1	A2		A_n
A1	a11	A12		a1n
A2	a21	A22		a2n
.....				
A_m	am1	am2		amn

Sumber : Saaty, T. Lorie. 1993

Nilai a11, a22,... amn adalah nilai perbandingan elemen baris A1

terhadap kolom A1 yang menyatakan hubungan:

1. Seberapa jauh tingkat kepentingan baris A terhadap kriteria C dibandingkan dengan kolom A1
 2. Seberapa jauh dominasi baris A1 terhadap kolom A1 atau
 3. Seberapa banyak sifat kriteria C terdapat pada baris A1 dibandingkan dengan kolom A1
- Nilai numerik yang dikenakan untuk seluruh perbandingan diperoleh dari skala perbandingan 1 sampai 9 yang telah ditetapkan oleh Saaty, seperti pada tabel.

Tabel Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada
5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan pertimbangan yang berdekatan

Sumber : Saaty, T. Lorie. 1993

b. Eigen value dan eigen vector Apabila decision maker sudah memasukkan persepsinya atau penilaian untuk setiap perbandingan antara kriteria — kriteria yang berada dalam satu level (tingkatan) atau yang dapat diperbandingkan maka untuk mengetahui kriteria mana yang paling disukai atau paling penting, disusun sebuah matriks perbandingan di setiap level (tingkatan). Untuk melengkapi pembahasan tentang eigen value dan eigen vector maka akan diberikan definisi — definisi mengenai matriks dan vector.

1. Matriks Matriks merupakan sekumpulan himpunan objek (bilangan riil atau kompleks, variabel — variabel) yang terdiri dari baris dan kolom dan di susun persegi panjang. Matriks biasanya terdiri dari m baris dan n kolom maka matriks tersebut berukuran (ordo) $m \times n$. Matriks dikatakan bujur sangkar (square matrix) jika $m = n$. Dan skalar — skalarnya berada di baris ke-i dan kolom ke-j yang disebut (ij) matriks entri.

2. Vektor dari n dimensi Suatu vektor dengan n dimensi merupakan suatu susunan elemen — elemen yang teratur berupa angka — angka

sebanyak n buah, yang disusun baik menurut baris, dari kiri ke kanan (disebut vector baris atau Row Vektor dengan ordo $1 \times n$) maupun menurut kolom, dari atas ke bawah (disebut vector kolom atau Column Vector dengan ordo $n \times 1$). Himpunan semua vector dengan n komponen dengan entri riil dinotasikan dengan R^n .

3. Prioritas, Eigen value dan eigen vector Untuk menentukan nilai dari masing masing pada matriks $m \times n$ maka; Nilai total matriks dalam masing-masing kolom di bandingkan dengan nilai matriks dan dijumlahkan untuk tiap baris. Total nilai baris dari matrik hasil perhitungan tersebut dijumlahkan. Untuk menentukan nilai prioritas adalah dengan membandingkan nilai total baris dalam matrik tersebut dengan nilai total dari kolom hasil perhitungan tersebut. Nilai eigen value di dapatkan dari total jumlah dari perkalian nilai prioritas dalam matrik dibandingkan dengan nilai prioritas tersebut. Nilai eigen value merupakan total dari nilai eigen dibagi dengan ordo matriks atau n.

c. Uji konsistensi indeks dan rasio Hal yang membedakan AHP dengan model—model pengambilan keputusan yang lainnya adalah tidak adanya syarat konsistensi mutlak. Model AHP yang memakai persepsi decision maker sebagai inputnya maka ketidakkonsistenan mungkin terjadi karena manusia memiliki keterbatasan dalam menyatakan persepsinya secara konsisten terutama kalau harus membandingkan banyak kriteria. Berdasarkan kondisi ini maka decision maker dapat menyatakan persepsinya dengan bebas tanpa harus berfikir apakah persepsinya tersebut akan konsisten nantinya atau tidak. Penentuan konsistensi dari matriks itu sendiri didasarkan atas eigen value maksimum. Yang diperoleh dengan rumus (1) sebagai berikut:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1}$$

Keterangan :

CI = Rasio penyimpangan (deviasi) konsistensi (consistency indeks)

$\lambda_{\max}$ = Nilai eigen terbesar dari matriks berordo n

n = Orde Matriks

Jika nilai CI sama dengan nol, maka matriks pairwise comparison tersebut konsisten. Batas ketidakkonsistenan (inconsistency) yang telah ditetapkan oleh Thomas L. Saaty ditentukan dengan menggunakan Rasio Konsistensi (CR), yaitu perbandingan indeks konsistensi dengan nilai random indeks(RI). Rasio Konsistensi dapat dirumuskan pada rumus sebagai berikut :

$$CI = \frac{CI}{RI}$$

Keterangan :

CR =Rasio Konsistensi

R I =Indeks Random

Nilai random indeks bisa di dapatkan dari table berikut ini.

Tabel Nilai Random Indeks (RI)

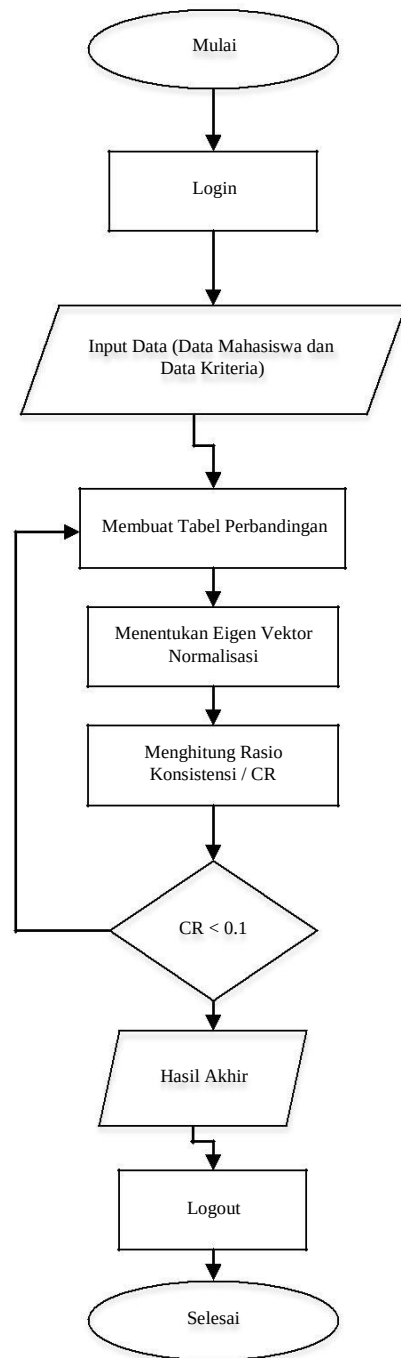
N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,48
I										

Sumber : Saaty, T. Lorie. 1993

Jika matriks perbandingan berpasangan (pair—wise comparison) dengan nilai CR lebih kecil dari 0, 100 maka ketidakkonsistenan pendapat pengambil keputusan masih dapat diterima dan jika tidak maka penilaian perlu diulang.

2.2 Proses Perhitungan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Proses perhitungan Analytical Hierarchy Process mempunyai beberapa proses dan dapat dilihat pada gambar 4.2 di bawah ini. Desain rancangan Analytical Hierarchy Process (AHP) pada penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 1 Flowchart Proses Analytical Hierarchy Process (AHP)

Berikut ini adalah langkah-langkah dalam menentukan prioritas dalam penentuan pemberian beasiswa Program *Joint Degree* :

1) Menetapkan Permasalahan

- Permasalahan : Menentukan prioritas penerima beasiswa.
- Kriteria : Nilai IPK, Nilai TOEFL, Nilai TPA dan Nilai Tes Kemampuan Komunikasi.
- Alternatif 240 mahasiswa yang mendaftar un-

tuk mengikuti seleksi penerima beasiswa Program *Joint Degree*.

2) Membentuk Matrik *Pairwise Comparison* (Matrik Perbandingan) Kriteria

Tabel matrik *pairwise comparison* atau matrik perbandingan adalah proses pembentukan tabel yang dilakukan oleh penilai dimana setiap kriteria akan dibandingkan dengan ketentuan skala yaitu Saaty, dimana 1 sampai 9 adalah nilai dalam membandingkan kriteria. Dalam penelitian ini mempunyai empat kriteria yaitu IPK, TOEFL, TPA dan Komunikasi.

(Perbandingan ditentukan dengan mengamati kebijakan yang dianut oleh penilai) berikut adalah penilaian pada permasalahan ini :

- Kriteria IPK 5 kali lebih penting dari Komunikasi, 4 kali lebih penting dari TPA dan 3 kali lebih penting dari TOEFL.
- Kriteria TOEFL 3 kali lebih penting dari Komunikasi dan 2 kali lebih penting dari TPA.
- Kriteria TPA 2 kali lebih penting dari Komunikasi.

Sehingga matrik *Pairwise Comparison* / matrik perbandingan untuk kriteria adalah sebagai berikut :

Table 1 Tabel Matrik Perbandingan

	IPK	TOEFL	TPA	KOM
IPK	1	3	4	5
TOEFL	1/3	1	2	3
TPA	1/4	1/2	1	2
KOM	1/5	1/3	1/2	1

Cara mendapatkan nilai-nilai diatas adalah dengan membandingkan kolom yang terletak paling kiri dengan setiap kolom kedua, ketiga dan keempat.

3) Menentukan Rangking Kriteria Dalam Bentuk Vektor Prioritas (Disebut Juga Eigen Vektor Ternormalisasi).

- Ubah matriks *Pairwise Comparison* ke bentuk desimal dan jumlahkan tiap kolom tersebut.

Tabel 2 Matrik Bentuk Desimal dan Penjumlahan Kolom

	IPK	TOEFL	TPA	KOM
IPK	1.000	3.000	4.000	5.000
TOEFL	0.333	1.000	2.000	3.000
TPA	0.250	0.500	1.000	2.000
KOM	0.200	0.333	0.500	1.000
Jumlah	1.783	4.833	7.500	11.000

Penjumlahan Tiap Kolom = $1,000 + 0,333 + 0,2500 + 0,200 = 1.783$

- Bagi elemen-elemen tiap kolom dengan jumlah kolom yang bersangkutan.

Tabel 3 Matrik Perhitungan Kriteria

	IPK	TOEFL	TPA	KOM
IPK	0.561	0.621	0.533	0.455
TOEFL	0.187	0.207	0.267	0.273
TPA	0.140	0.103	0.133	0.182
KOM	0.112	0.069	0.067	0.091

Contoh : Nilai 0,561 adalah hasil dari pembagian antara nilai $1,000/1,783$ dst.

- Hitung Eigen Vektor normalisasi dengan cara : jumlahkan tiap baris kemudian dibagi dengan jumlah kriteria. Jumlah kriteria dalam kasus ini adalah 4.

Tabel 4 Perhitungan Eigen Vektor Normalisasi

	IPK	TOEFL	TPA	KOM	Jum.	Eigen
IPK	0.561	0.621	0.533	0.455	2.169	0.542
TOEFL	0.187	0.207	0.267	0.273	0.933	0.233
TPA	0.140	0.103	0.133	0.182	0.559	0.140
KOM	0.112	0.069	0.067	0.091	0.339	0.085

Nilai 2,169 adalah hasil dari penjumlahan $0,561+0,621+0,533+0,455$

Nilai 0,542 adalah hasil dari $2,169/4$. Dst.

- Menghitung rasio konsistensi untuk mengetahui apakah penilaian perbandingan kriteria bersifat konsisten.

1. Menentukan nilai Eigen Maksimum (λ_{maks}).

λ_{maks} diperoleh dengan menjumlahkan hasil perkalian jumlah kolom matrik *Pairwise Comparison* ke bentuk desimal dengan eigen vektor normalisasi menggunakan rumus :

$$= (4,102 + 4,061 + 4,018 + 4,024) / 4$$

$$= 4,051$$

2. Menghitung Indeks Konsistensi (CI) menggunakan rumus :

$$CI = (4,051 - 4) / (4 - 1) = 0,017$$

3. Rasio Konsistensi = CI/RI , nilai RI untuk $n = 4$ adalah 0,90 (lihat Daftar Indeks random konsistensi (RI))

$$CR = \frac{0,017}{0,90} = 0,019$$

Karena nilai $CR < 0.1$, maka nilai CR bisa dikatakan konsisten.

2.2 Proses Perhitungan Perangkingan Nilai Mahasiswa

Data yang digunakan untuk proses perhitungan AHP pada penelitian ini adalah data mahasiswa yang meliputi Nilai IPK, Nilai TOEFL, Nilai TPA dan Nilai Kemampuan Komunikasi. Sebagai sumber cuplikan data seperti tampak pada tabel 5 berikut:

Tabel 5 Data Mahasiswa

Mhs	IPK	TOEFL	TPA	KOM
David	3.35	496	700	62
Rahmad	2.74	404	650	89
Ade	2.58	454	650	65

Anto	2.61	429	490	84
Rudi	2.93	421	560	87
Yohanes	3.12	400	440	62
Ahmad	3.36	467	650	83
Hendika	2.73	553	490	90
Yusron	2.62	552	600	82
Abdul	3.51	499	770	96

Proses perhitungan AHP dimulai dengan perkalian nilai eigen vector dengan nilai mahasiswa. Berikut ini adalah contoh perhitungan dari sebagian data mahasiswa. Dibawah ini adalah rumus perhitungan antara nilai eigen vektor / nilai TPV kriteria dengan nilai mahasiswa. Untuk nilai Eigen Vektor diambil dari tabel 4 Perhitungan Eigen Vektor.x

$$\text{Hasil Kali Eigen Vector} = (0,542 \times 3,35) + (0,233 \times 496) + (0,140 \times 700) + (0,085 \times 62) = 240,042$$

Dari perkalian tersebut dapat dilihat hasilnya pada tabel berikut ini :

Tabel 6 Hasil Perhitungan AHP

Mhs	Perhitungan AHP	Perangkingan	Status
David	220.558	3	TL
Rahmad	194.070	7	TL
Ade	203.613	6	TL
Anto	177.056	9	TL
Rudi	185.393	8	TL
Yohanes	161.715	10	TL
Ahmad	208.594	4	TL
Hendika	206.550	5	TL
Yusron	220.947	2	L
Abdul	243.002	1	L

Keterangan :

L = Lulus

TL = Tidak Lulus

Setelah perangkingan dilakukan, maka akan ditentukan dua mahasiswa dengan nilai

tertinggi yang lulus dan berhak mendapatkan beasiswa Program *Joint Degree*. Untuk perhitungan selanjutnya mengikuti rumus perhitungan seperti diatas.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan atau eksperimen yang dilakukan pada sistem ini adalah melakukan pemberian bobot nilai kepada mahasiswa berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan oleh pihak Lembaga Kerjasama yang nantinya hasil perhitungan penentuan penerima beasiswa Program *Joint Degree* akan dibandingkan dengan data asli nilai mahasiswa. Data yang digunakan adalah data 4 jurusan di Universitas Bhayangkara Surabaya dari 240 mahasiswa. Dari kuota yang sudah ditentukan, setiap jurusan akan dilakukan percobaan dalam menentukan penerima beasiswa Program *Joint Degree*. Berikut ini adalah hasil percobaan yang telah dilakukan :

A. Percobaan Aplikasi oleh User

Percobaan ini dilakukan pada setiap jurusan, akan tetapi yang ditampilkan dibawah ini hanya percobaan pada jurusan Manajemen dengan menggunakan bobot kriteria mahasiswa yang didapatkan berdasarkan dari ketentuan Lembaga Kerjasama (LKS) dari Universitas Bhayangkara Surabaya. Percobaan pada jurusan Manajemen dilakukan tiga kali, yaitu pada semester 1, semester 3 dan semester 5.

- Percobaan Jurusan Manajemen Semester 1
- Berikut adalah bobot penilaian setiap mahasiswa dari jurusan Manajemen semester 1 :

No	IPK	TUGAS	UTS	KKM/BAJU	Penilaian AHP	Perangkingan	Status
1	1512111001	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
2	1512111002	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
3	1512111003	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
4	1512111004	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
5	1512111005	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
6	1512111006	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
7	1512111007	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
8	1512111008	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
9	1512111009	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
10	1512111010	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
11	1512111011	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
12	1512111012	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
13	1512111013	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
14	1512111014	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
15	1512111015	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
16	1512111016	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
17	1512111017	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
18	1512111018	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
19	1512111019	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
20	1512111020	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus

Gambar 2 Hasil Perangkingan Mahasiswa Jurusan Manajemen Semester 1

Hasil percobaan perangkingan mahasiswa jurusan manajemen semester 1 di atas, dapat dilihat dari hasil perhitungan AHP. Kemudian melakukan perangkingan, nilai tertinggi yang pertama akan mendapatkan peringkat 1 dan seterusnya. Mahasiswa yang mendapatkan rangking 1 dan 2 akan lulus dan mendapatkan beasiswa Program *Joint Degree*. Pada percobaan ini beasiswa akan diberikan kepada Ayu Retno Wati dan Krido Pambudi.

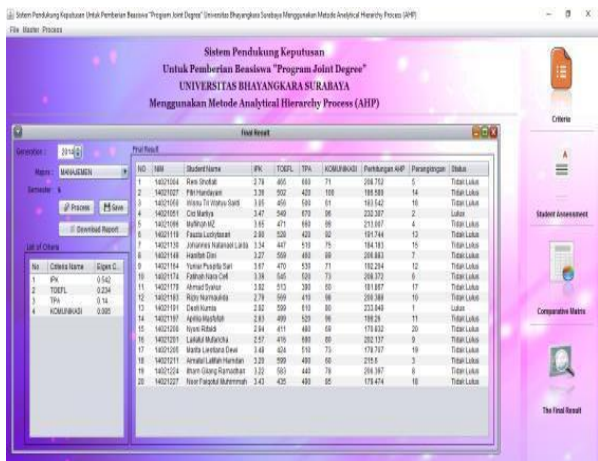
- Percobaan Jurusan Manajemen Semester 3
- Berikut adalah bobot penilaian setiap mahasiswa dari jurusan Manajemen semester 3 :

No	IPK	TUGAS	UTS	KKM/BAJU	Penilaian AHP	Perangkingan	Status
1	1512111001	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
2	1512111002	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
3	1512111003	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
4	1512111004	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
5	1512111005	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
6	1512111006	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
7	1512111007	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
8	1512111008	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
9	1512111009	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
10	1512111010	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
11	1512111011	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
12	1512111012	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
13	1512111013	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
14	1512111014	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
15	1512111015	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
16	1512111016	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
17	1512111017	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
18	1512111018	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
19	1512111019	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus
20	1512111020	2.35	400	80	213.121	6	Total Lulus

Gambar 3 Hasil Perangkingan Mahasiswa Jurusan Manajemen Semester 3

Hasil percobaan perangkingan mahasiswa jurusan Manajemen semester 3 di atas, dapat dilihat dari hasil perhitungan AHP. Mahasiswa yang mendapatkan rangking 1 dan 2 akan lulus dan mendapatkan beasiswa Program *Joint Degree*. Pada percobaan ini beasiswa akan diberikan kepada Vivi Kumasari dan Herlan Virgiawan.

- Percobaan Jurusan Manajemen Semester 5
- Berikut adalah bobot penilaian setiap mahasiswa dari jurusan Manajemen semester 5 :



Gambar 6.3 Hasil Perangkingan Mahasiswa Jurusan Manajemen Semester 5

Hasil percobaan perangkingan mahasiswa jurusan Manajemen semester 5 di atas, dapat dilihat dari hasil perhitungan AHP. Mahasiswa yang mendapatkan rangking 1 dan 2 akan lulus dan mendapatkan beasiswa Program *Joint Degree*. Pada percobaan ini beasiswa akan diberikan kepada Desti Kurnia dan Cici Marliya.

B. Percobaan Aplikasi Dengan Perbandingan Perhitungan Pihak LKS

Penulis melakukan percobaan aplikasi dengan membandingkan hasil percobaan perhitungan dari aplikasi dengan perhitungan dari pihak Lembaga Kerjasama. Berikut ini adalah sebagian data mahasiswa yang digunakan untuk melakukan percobaan perhitungan dari aplikasi :

Tabel 6 Perhitungan Dari Aplikasi

Mhs	Perhitung-an AHP	Perangki-ngan	Status
David	220.558	3	TL
Rahmad	194.070	7	TL
Ade	203.613	6	TL
Anto	177.056	9	TL
Rudi	185.393	8	TL

Yohanes	161.715	10	TL
Ahmad	208.594	4	TL
Hendika	206.550	5	TL
Yusron	220.947	2	L
Abdul	243.002	1	L

Pada perhitungan dari pihak Lembaga Kerjasama memberikan nilai presentasi pada setiap kriteria. Presentasi Nilai IPK adalah 30%, presentasi nilai TOEFL adalah 30%, presentasi nilai TPA adalah 20% dan presentasi nilai Kemampuan Komunikasi adalah 20%. Sehingga hasil dari perhitungannya dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 7 Tabel Pehitungan Dari Pihak LKS

Mhs	Perhitungan	Perangkingan	Status
David	302.2051	3	TL
Rahmad	269.8233	7	TL
Ade	279.9745	6	TL
Anto	244.2844	9	TL
Rudi	256.5783	8	TL
Yohanes	221.3349	10	TL
Ahmad	287.7093	4	TL
Hendika	282.7184	5	TL
Yusron	302.7854	2	L
Abdul	323.9524	1	L

Berikut ini adalah tabel perbandingan dari perhitungan aplikasi dan perhitungan pihak LKS.

Tabel 8 Tabel Perbandingan

Mhs	Perhitungan Aplikasi	Perhitungan Pihak LKS
David	Tidak Lulus	Tidak Lulus
Rahmad	Tidak Lulus	Tidak Lulus
Ade	Tidak Lulus	Tidak Lulus
Anto	Tidak Lulus	Tidak Lulus

Rudi	Tidak Lulus	Tidak Lulus
Yohanes	Tidak Lulus	Tidak Lulus
Ahmad	Tidak Lulus	Tidak Lulus
Hendika	Tidak Lulus	Tidak Lulus
Yusron	Lulus	Lulus
Abdul	Lulus	Lulus

Dari perbandingan diatas, didapatkan presentasi persamaan 100 % sama antara perhitungan dari aplikasi dan perhitungan dari pihak LKS. Berikut ini adalah tabel perbandingan dari setiap jurusan dan angkatan.

IV. KESIMPULAN

Penelitian pada buku ini yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemberian Beasiswa “Program Joint Degree” Universitas Bhayangkara Surabaya Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)” bertujuan untuk mengimplementasikan dan membuat sistem aplikasi dengan metode AHP dalam pemberian beasiswa di Universitas Bhayangkara Surabaya menggunakan kriteria yang telah ditentukan oleh pihak Lembaga kerjasama. Berdasarkan hasil output program maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Penelitian ini telah berhasil, menghasilkan sebuah sistem aplikasi untuk pemberian beasiswa Program *Joint Degree* pada Universitas Bhayangkara Surabaya.
- Berdasarkan hasil percobaan pada empat jurusan di Universitas Bhayangkara Surabaya dengan menerapkan perhitungan metode AHP, didapatkan hasil perbandingan nilai mahasiswa setiap jurusannya. Sehingga, output dari aplikasi ini adalah dua mahasiswa dengan nilai tertinggi akan mendapatkan beasiswa tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Ismoyo, Gatot Subroto. (2013), *Analisa Dan Perancangan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process) Dalam Penetapan Siswa Unggulan Pada Sekolah Menengah*

Kejuruan Negeri 2 Kabupaten Tebo Berbasis Web, UPI “YPTK”, Padang.

- Handayani, Tri. (2013), *Sistem Pendukung Keputusan Beasiswa Diklat Dengan Fuzzy-MADM*, STMIKSinar Nusantara, Jawa Tengah.
- Dista Ariyadi, Bagas. (2013), *Penerapan AHP Untuk Menentukan Penerima Beasiswa*, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang.
- Nurhayati, Sri. (2013), *Penerapan AHP Untuk Seleksi Mahasiswa Berprestasi*, Universitas Komputer Indonesia, Bandung.
- Rahmawati, Lela. (2014), *Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa Pada STIE Bank BPD Jateng Menggunakan Metode Profile Matching*, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang.
- Tjandra, Ellysa. (2014), *Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Penerima Beasiswa Simpati Di Universitas ‘X’ Dengan Menggunakan Metode Multi-Attribute Global Inference Of Quality (MAGIQ)*, Universitas Surabaya, Surabaya.
- Wijaya, Kelvin. (2015), *Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Dengan Metode Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution Di Universitas SAM Ratulangi Manado*, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Adawiah, Rabiatur. (2015), *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Penerima Beasiswa Berbasis Fuzzy Mamdani*, STMIK Banjarbaru, Banjarbaru.
- Aswati, Safriani. (2015), *Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Pendidikan Yayasan (Studi Kasus STMIK Royal) Dengan Metode Simple Additive Weight*, STMIK Royal, Sumatera Utara.
- Maulana, Muhammad Reza. (2016), *Sistem Pendukung Keputusan Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerimaan Beasiswa Untuk Mahasiswa Dengan Metode SAW*, Universitas Majalengka, Jawa Barat.
- Saputra, Heru. (2016), *Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa PPA Dan*

*BBM Pada Perguruan Tinggi Swasta
Provinsi Sumbar, Riau, Jambi Dan Kepri Di
Kopertis Wilayah X Padang Menggunakan
Metode AHP (Analytical Hierarchy Pro-
cess), STMIK Indonesia Padang, Padang.*