

ANALISA PENGAWASAN STUDI MAHASISWA MENGGUNAKAN METODE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) DAN CLUSTERING K-MEANS SEBAGAI BAHAN EVALUASI AKADEMIK

Haryansyah¹⁾, Endyk Novianto²⁾, Eviana Tjatur Putri³⁾

^{1) 2), 3)} Teknik Informatika STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati
Jl Yos Sudarso No.8 Tarakan 77111

Email : ary.abec@gmail.com¹⁾, endyknov@gmail.com²⁾, evianaputri@gmail.com³⁾

Abstrak

Proses pembelajaran mahasiswa terkadang mengalami pasang surut dari segi kualitas. Hal ini tentu dapat dipengaruhi banyak hal seperti faktor kemampuan intelektual masing-masing atau bisa juga faktor lingkungan sehingga membuat prestasi akademik dapat menurun drastis. Hal ini tentu harus menjadi perhatian khusus bagi civitas akademika sebagai penyelenggara pendidikan.

Pada penulisan ini, penulis akan menganalisa proses studi mahasiswa berdasarkan prosentase kehadiran dan nilai kompetensi dari program studi masing-masing menggunakan Analytic Hierarchy Process (AHP) dan Clustering K-Means. Hasil akhir yang ingin didapatkan dari penelitian ini adalah informasi pengetahuan tentang mahasiswa yang perlu mendapatkan perhatian khusus berdasarkan nilai kompetensi dan kehadiran mahasiswa..

Kata kunci: AHP, K-Means, Clustering, Pengawasan, Evaluasi.

1. Pendahuluan

Hal yang mendasari penulis untuk membuat penelitian tentang analisa pengawasan studi mahasiswa ini yaitu karena adanya beberapa mahasiswa yang mendapatkan nilai Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) < 3.00, akan tetapi penyebab dari rendahnya nilai IPK tersebut masih belum jelas. Untuk dapat mengetahui penyebab tersebut maka dilakukan beberapa langkah penelitian dengan memperhatikan prosentase kehadiran dan nilai kompetensi masing-masing mahasiswa per program studi. Hal ini dikarenakan kompetensi masing-masing program studi berbeda.

Metode penelitian yang digunakan antara lain melakukan tinjauan pustaka dengan mempelajari beberapa buku dan penelitian dari para pakar yang berhubungan dengan topik yang dibahas, melakukan uji coba (*trial*) untuk beberapa sampling data yang ada, menyusun hipotesa dan penyusunan laporan penelitian. Analytic Hierarchy Process teknik untuk mendukung proses pengambilan keputusan yang bertujuan untuk menentukan pilihan

terbaik dari beberapa alternatif yang dapat diambil, dalam penelitian ini AHP digunakan untuk mendapatkan nilai kompetensi matakuliah pada masing-masing program studi. Hasil dari perhitungan nilai kompetensi dengan AHP dan kehadiran mahasiswa akan digunakan sebagai variabel untuk melakukan *clustering*. Jumlah cluster yang akan dihasilkan adalah tiga (3).

K-Means adalah teknik pengelompokan data yang sederhana dan cepat. Prinsip utama dari teknik ini adalah menyusun **k** buah prototipe/pusat massa (*centroid*)/rata-rata (*mean*) dari sekumpulan data berdimensi **n**, dengan syarat nilai **k** sudah diketahui sebelumnya (*a priori*). Algoritma k-means dimulai dengan pembentukan prototipe cluster di awal kemudian secara iteratif prototipe cluster ini diperbaiki hingga konvergen (tidak terjadi perubahan yang signifikan pada prototipe cluster). Perubahan ini diukur menggunakan fungsi objektif **J** yang umumnya didefinisikan sebagai jumlah atau rata-rata jarak tiap item data dengan pusat massa kelompoknya.

2. Pembahasan

Tahap pertama pada penelitian ini akan dilakukan perhitungan nilai kompetensi untuk masing-masing nilai matakuliah per program studi. Program studi Manajemen Informatika mempunyai matakuliah kompetensi diantaranya : Algoritma dan Pemrograman (AP), Logika Algoritma (LA), Analisa dan Perancangan Sistem Informasi (APSI), Interaksi Manusia dan Komputer (IMK), Tugas Pemrograman (TP). Pairwise Comparison nilai kompetensi program studi manajemen informatika dapat diamati pada tabel 1.

Tabel 1. Pairwise Comparison Manajemen Informatika

MK	AP	LA	APSI	IMK	TP
AP	1	1	3	5	3
LA	1	1	3	5	4
APSI	1/3	1/3	1	3	2
IMK	1/5	1/5	1/3	1	1
TP	1/3	1/4	1/2	1	1

Nilai pada pairwise comparison sesuai dengan tingkat kepentingan berikut [4] :

Nilai 1, Sama pentingnya, kedua elemen mempunyai kepentingan yang sama.

Nilai 3, Sedikit lebih penting, pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya.

Nilai 5, Lebih penting, satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat nyata, dibandingkan dengan elemen pasangannya.

Nilai 7, Sangat penting, satu elemen terbukti sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat nyata, dibandingkan dengan elemen pasangannya.

Nilai 9, Mutlak lebih penting, Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya, pada keyakinan tertinggi.

Nilai 2,4,6,8, Nilai tengah, Diberikan bila terdapat keraguan penilaian di antara dua tingkat kepentingan yang berdekatan.

Selanjutnya ubah nilai pairwise comparison menjadi bentuk desimal kemudian jumlahkan masing-masing nilai setiap kolom matakuliah seperti tampak pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai desimal pairwise comparison

MK	AP	LA	APSI	IMK	TP
AP	1.000	1.000	3.000	5.000	3.000
LA	1.000	1.000	3.000	5.000	4.000
APSI	0.333	0.333	1.000	3.000	2.000
IMK	0.200	0.200	0.333	1.000	1.000
TP	0.333	0.250	0.500	1.000	1.000
Total	2.867	2.783	7.833	15.000	11.000

Selanjutnya membagi elemen tiap kolom dengan total jumlah kolom bersangkutan [2],[4],[5]. Hasilnya akan didapatkan sesuai nilai pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil pembagian nilai elemen dengan total jumlah kolom

MK	AP	LA	APSI	IMK	TP
AP	0.349	0.359	0.383	0.333	0.273
LA	0.349	0.359	0.383	0.333	0.364
APSI	0.116	0.120	0.128	0.200	0.182
IMK	0.070	0.072	0.043	0.067	0.091
TP	0.116	0.090	0.064	0.067	0.091

Langkah berikutnya adalah menghitung nilai eigen vektor normalisasi (EVN) dengan cara menjumlahkan tiap baris kemudian dibagi dengan jumlah kriteria [2],[4],[5]. Hasil dapat diamati pada tabel 4.

Tabel 4. Nilai eigen vektor normalisasi

MK	Jumlah	EVN
AP	1.697	0.339
LA	1.788	0.358
APSI	0.746	0.149
IMK	0.342	0.068
TP	0.428	0.086

Mencari nilai indeks konsistensi sesuai rumus [2],[4],[5] yang diawali dengan perhitungan nilai eigen maksimum dengan cara menjumlahkan hasil perkalian jumlah kolom matriks pairwise comparison dengan vektor eigen normalisasi. Rumus merujuk ke referensi [2]

$$\lambda_{maks} = (2.867 * 0.339) + (2.783 * 0.358) + (7.833 * 0.149) + (15.000 * 0.068) + (11.000 * 0.086)$$

$$\lambda_{maks} = 5.102$$

Menghitung nilai indeks konsistensi

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n - 1)$$

$$CI = (5.102 - 5) / (5 - 1)$$

$$CI = 0.026$$

Menghitung rasio konsistensi. Karena jumlah kriteria ada 5 maka nilai indeks random konsistensi (RI) adalah 1.12. perhatikan tabel 2. Maka rasio konsistensi dapat dihitung sesuai dengan rumus perhitungan berikut [2],[4],[5].

$$CR = CI / RI$$

$$CR = 0.026 / 1.12$$

$$CR = 0.023$$

Karena nilai CR < 0.1 maka preferensi pembobotan adalah konsisten [2],[4],[5]

Sub kriteria algoritma dan pemrograman

Nilai pairwise comparison sub kriteria algoritma dan pemrograman dapat diamati pada tabel 5.

Tabel 5. Pairwise comparison sub kriteria algoritma dan pemrograman

SUB	A	AB	B	BC	C	D	E
A	1	3	5	5	7	9	9
AB	1/3	1	3	5	7	9	9
B	1/5	1/3	1	3	5	9	9
BC	1/5	1/5	1/3	1	3	5	9
C	1/7	1/7	1/5	1/3	1	3	9
D	1/9	1/9	1/9	1/5	1/3	1	3
E	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9	1/3	1

Mengubah nilai pairwise comparison sub kriteria algoritma dan pemrograman kedalam bentuk desimal. Hasil dapat diamati pada tabel 6.

Tabel 6. Nilai desimal Pairwise comparison sub kriteria algoritma dan pemrograman

SK	A	AB	B	BC	C	D	E
A	1.00	3.00	5.00	5.00	7.00	9.00	9.00
AB	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00	9.00
B	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	9.00	9.00
BC	0.20	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	9.00
C	0.14	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00	9.00
D	0.11	0.11	0.11	0.20	0.33	1.00	3.00
E	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.33	1.00
Jml	2.10	4.90	9.76	14.64	23.44	36.33	49.00

Langkah berikutnya adalah menghitung nilai eigen vektor normalisasi (EVN) sub kriteria algoritma dan pemrograman dengan cara menjumlahkan tiap baris

kemudian dibagi dengan jumlah kriteria. Hasil dapat diamati pada tabel 7.

Tabel 7. Nilai eigen vektor normalisasi Pairwise comparison sub kriteria algoritma dan pemrograman

SK	Jumlah	EVN
A	2.673	0.382
AB	1.742	0.249
B	1.115	0.159
BC	0.688	0.098
C	0.449	0.064
D	0.204	0.029
E	0.129	0.018

Karena nilai sub kriteria untuk semua matakuliah yang lain sama yaitu A, AB, B, BC, C, D, E maka nilai eigen vektor normalisasinya juga sama, jadi tidak perlu dihitung. Langkah berikutnya adalah proses perangkingan berdasarkan nilai kompetensi dan eigen vektor normalisasi serta sub kriteria. Hasil perangkingan dapat diamati pada tabel 8.

Tabel 8. Perangkingan Berdasarkan nilai kompetensi dan eigen vektor normalisasi kriteria dan sub kriteria

NAMA	AP	LA	AP SI	IM K	TP	Has-il
Jefri	D	BC	E	E	E	0.051
Melda	E	BC	E	E	E	0.047
Ray	C	D	BC	E	E	0.050
Mutia	BC	AB	D	E	E	0.130
Dede	E	B	E	E	E	0.069
Gastra	C	BC	E	E	E	0.063
Ilham	E	E	C	E	E	0.025
Rizal	A	C	BC	E	E	0.170
Sahara	E	BC	C	BC	E	0.059
Heppy	C	E	C	C	E	0.044
Izal	AB	B	D	E	E	0.149
Rikman	C	D	C	B	E	0.054
Rozana	B	BC	BC	B	E	0.116
Rendy	D	BC	D	E	E	0.052
Febriawan	D	C	D	C	C	0.047
Megawati	C	BC	BC	B	E	0.084
Rezeki	BC	BC	BC	AB	E	0.102
Tomi	B	D	BC	BC	A	0.119
Trinawa	AB	B	D	E	E	0.149
Rusli	C	C	BC	B	E	0.072
Samsir	B	D	BC	E	E	0.082
Widya	B	BC	BC	E	E	0.107
Imam	B	E	C	C	E	0.076
Sulhadi	D	E	A	BC	B	0.094
Awanda	AB	A	AB	E	E	0.261

Cara perhitungan hasil :

$$(0.339 \cdot 0.029) + (0.358 \cdot 0.098) + (0.149 \cdot 0.018) + (0.068 \cdot 0.018) + (0.086 \cdot 0.018) = 0.051$$

Selanjutnya, dilakukan perhitungan yang sama untuk kompetensi program studi sistem informasi. Matakuliah kompetensi yang diolah antara lain *Data Mining (DM)*,

Kriptografi dan Keamanan Data (KKD), *Rekayasa Perangkat Lunak (RPL)*, *Tugas Proyek Sistem Informasi (TPSI)* dan *Statistik (ST)* dengan pairwise comparison yang dapat diamati pada tabel 9.

Tabel 9. Pairwise Comparison Sistem Informasi

MK	DM	KKD	RPL	TPSI	ST
DM	1	1	3	5	5
KKD	1	1	3	5	5
RPL	1/3	1/3	1	3	3
TPSI	1/5	1/5	1/3	1	3
ST	1/5	1/5	1/3	1/3	1

Untuk sub kriteria tidak perlu dihitung, karena hasil sama dengan sub kriteria manajemen informatika. Hanya menghitung eigen vektor normalisasi (EVN) untuk pairwise sub kriteria sistem informasi. Hasil EVN ini nanti akan digunakan untuk proses perangkingan nilai kompetensi mahasiswa Sistem Informasi seperti pada tabel 8.

Selanjutnya perhitungan yang sama untuk kompetensi program studi Teknik Informatika. Matakuliah kompetensi yang diolah antara lain *Robotika (RB)*, *Artificial Intelligent (AI)*, *Metode Numerik (MN)*, *Matematika Diskrit (MD)* dan *Tugas Proyek Interfacing (TPI)* dengan pairwise comparison yang dapat diamati pada tabel 10.

Tabel 10. Pairwise Comparison Teknik Informatika

MK	RB	AI	MN	MD	TPI
RB	1	1	3	5	1
AI	1	1	3	5	1
MN	1/5	1/5	1	1	2
MD	1/5	1/5	1	1	2
TPI	1	1	1/2	1/2	1

Sub kriteria tidak perlu dihitung karena hasil sama dengan sub kriteria manajemen informatika dan sistem informasi. Hanya menghitung nilai eigen vektor normalisasi (EVN) untuk pairwise comparison sub kriteria teknik informatika. Nilai EVN ini akan digunakan untuk menghitung perangkingan kompetensi mahasiswa Teknik Informatika seperti pada tabel 8.

Proses Clustering K-Means

Tabel 11 berisi data mahasiswa yang akan dikelompokkan. Pada proses selanjutnya data hanya diwakili oleh nomer urut.

Tabel 11. Urutan Data Mahasiswa

No	Nama	No	Nama	No	Nama
1	Jefri	35	Oky	68	Tomi
2	Melda	36	Carles	69	Jana
3	Sonny	37	Rizal	70	Trinawa
4	Ray	38	Muchlis	71	Perdana
5	Rizki	39	Lerry	72	Mirsat
6	Mutia	40	Aswandi	73	Ahdar
7	Ivan	41	Teguh	74	Marni
8	Dede	42	Suarsi	75	Anis

9	Haris	43	Yulius	76	Andi
10	Diana	44	Sahara	77	Elwin
11	Desem	45	Taufik	78	Rusli
12	Nobertus	46	Heppy	79	Samsir
13	Fernando	47	Sutarno	80	Helis
14	Apriani	48	Riduwan	81	Hendra
15	Ryan	49	Mahdi	82	Retno
16	Ike	50	Pendi	83	Alvyani
17	Herry	51	Izal	84	Adhi
18	Afriyan	52	Marchella	85	Widya
19	Gastra	53	Sani	86	Lidia
20	Rusdi	54	Sakinah	87	Dika
21	Anye	55	Rikman	88	Yogi
22	Zulkiflee	56	Yosep	89	Imam
23	Suharni	57	Rozana	90	Fatimah
24	Ilham	58	Rendy	91	Yusril
25	Fathul	59	Julianus	92	Novianthi
26	Jennet	60	Febriawan	93	Sulhadi
27	Yogi	61	Yudha	94	Renfil
28	Riki	62	Reza	95	Hilma
29	Mira	63	Amsori	96	Jerry
30	Lady	64	Ahmad	97	Awanda
31	Dina	65	Megawati	98	Hanriani
32	Dwi	66	Rezeki	99	Jenifa
33	Yani	67	Fadliansyah	100	Zhatya
34	Darmansyah				

Berikut ini adalah data absensi, kompetensi masing-masing mahasiswa yang sudah dihitung sebelumnya beserta pembagian cluster acak. Nilai yang dimasukkan ke tabel ini merupakan nilai yang sudah diubah dalam range yang telah ditentukan. Range untuk absensi (abs) adalah 1-5, sedangkan kompetensi (kpt) adalah 1-5. Data absensi, kompetensi dan cluster acak dapat diamati pada tabel 12.

Tabel 12. Data absensi, kompetensi dan cluster acak

NO	ABS	KPT	Clus-ter	N O	ABS	KPT	Clus-ter
1	3,00	5,00	C1	51	5,00	3,00	C3
2	3,00	1,00	C2	52	3,00	1,00	C1
3	4,00	1,00	C3	53	5,00	1,00	C2
4	5,00	1,00	C1	54	4,00	1,00	C3
5	4,00	1,00	C2	55	5,00	5,00	C1
6	4,00	3,00	C3	56	4,00	1,00	C2
7	3,00	1,00	C1	57	5,00	3,00	C3
8	1,00	2,00	C2	58	3,00	5,00	C1
9	4,00	1,00	C3	59	5,00	1,00	C2
10	5,00	1,00	C1	60	5,00	1,00	C3
11	5,00	1,00	C2	61	2,00	5,00	C1
12	5,00	1,00	C3	62	4,00	1,00	C2
13	4,00	1,00	C1	63	5,00	1,00	C3
14	4,00	1,00	C2	64	5,00	1,00	C1
15	5,00	1,00	C3	65	4,00	2,00	C2
16	4,00	1,00	C1	66	5,00	5,00	C3
17	5,00	1,00	C2	67	4,00	1,00	C1
18	5,00	1,00	C3	68	5,00	3,00	C2
19	5,00	2,00	C1	69	4,00	1,00	C3
20	5,00	2,00	C2	70	4,00	3,00	C1

21	3,00	1,00	C3	71	5,00	1,00	C2
22	2,00	1,00	C1	72	5,00	1,00	C3
23	4,00	1,00	C2	73	4,00	2,00	C1
24	3,00	1,00	C3	74	5,00	5,00	C2
25	4,00	5,00	C1	75	3,00	5,00	C3
26	4,00	1,00	C2	76	3,00	5,00	C1
27	2,00	1,00	C3	77	5,00	2,00	C2
28	4,00	1,00	C1	78	5,00	2,00	C3
29	5,00	1,00	C2	79	5,00	2,00	C1
30	3,00	1,00	C3	80	5,00	1,00	C2
31	3,00	1,00	C1	81	5,00	1,00	C3
32	5,00	2,00	C2	82	5,00	1,00	C1
33	5,00	5,00	C3	83	5,00	1,00	C2
34	5,00	2,00	C1	84	5,00	3,00	C3
35	4,00	1,00	C2	85	4,00	5,00	C1
36	3,00	1,00	C3	86	4,00	1,00	C2
37	4,00	4,00	C1	87	5,00	2,00	C3
38	4,00	1,00	C2	88	2,00	1,00	C1
39	4,00	1,00	C3	89	4,00	2,00	C2
40	2,00	1,00	C1	90	4,00	1,00	C3
41	5,00	2,00	C2	91	5,00	2,00	C1
42	4,00	1,00	C3	92	5,00	2,00	C2
43	5,00	1,00	C1	93	5,00	2,00	C3
44	5,00	5,00	C2	94	5,00	1,00	C1
45	5,00	2,00	C3	95	5,00	1,00	C2
46	4,00	1,00	C1	96	4,00	3,00	C3
47	5,00	1,00	C2	97	5,00	5,00	C1
48	3,00	1,00	C3	98	5,00	5,00	C2
49	5,00	4,00	C1	99	5,00	1,00	C3
50	2,00	2,00	C2	100	3,00	1,00	C1

Langkah berikutnya adalah penentuan sentroid awal yang diambil dari data pada tabel 12 secara acak. Sentroid awal dapat diamati pada tabel 13.

Tabel 13. Sentroid awal

Cluster	ABS	KPT
C1	5,00	2,00
C2	4,00	2,00
C3	3,00	1,00

Selanjutnya dilakukan perhitungan jarak data ke sentroid menggunakan euclidean distance :

$$d(x, y) = \|x - y\|^2 = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \dots\dots\dots(1)$$

Misalnya menghitung jarak (distance) C1, C2, C3 untuk data pertama.

$$C1 = \sqrt{(3 - 5)^2 + (5 - 2)^2} = 3.61$$

$$C2 = \sqrt{(3 - 4)^2 + (5 - 2)^2} = 3.16 \quad (\text{minimum})$$

$$C3 = \sqrt{(3 - 3)^2 + (5 - 1)^2} = 4.00$$

Setelah nilai C1, C2 dan C3 di dapatkan, selanjutnya cari nilai minimum (paling kecil) dari ketiganya, maka didapatkan 3.16 pada C2 (Cluster 2). Maka data pertama masuk di cluster 2. Perhitungan sama untuk seluruh data, dan hasilnya dapat diamati pada tabel 14.

Tabel 14. Jarak data ke sentroid

NO	Distance			Cltr	NO	Distance			Cltr
	C1	C2	C3			C1	C2	C3	
1	3.61	3.16	4.00	C2	51	1.00	1.41	2.83	C1
2	2.24	1.41	0.00	C3	52	2.24	1.41	0.00	C3
3	1.41	1.00	1.00	C2	53	1.00	1.41	2.00	C1
4	1.00	1.41	2.00	C1	54	1.41	1.00	1.00	C2
5	1.41	1.00	1.00	C2	55	3.00	3.16	4.47	C1
6	1.41	1.00	2.24	C2	56	1.41	1.00	1.00	C2
7	2.24	1.41	0.00	C3	57	1.00	1.41	2.83	C1
8	4.00	3.00	2.24	C3	58	3.61	3.16	4.00	C2
9	1.41	1.00	1.00	C2	59	1.00	1.41	2.00	C1
10	1.00	1.41	2.00	C1	60	1.00	1.41	2.00	C1
11	1.00	1.41	2.00	C1	61	4.24	3.61	4.12	C2
12	1.00	1.41	2.00	C1	62	1.41	1.00	1.00	C2
13	1.41	1.00	1.00	C2	63	1.00	1.41	2.00	C1
14	1.41	1.00	1.00	C2	64	1.00	1.41	2.00	C1
15	1.00	1.41	2.00	C1	65	1.00	0.00	1.41	C2
16	1.41	1.00	1.00	C2	66	3.00	3.16	4.47	C1
17	1.00	1.41	2.00	C1	67	1.41	1.00	1.00	C2
18	1.00	1.41	2.00	C1	68	1.00	1.41	2.83	C1
19	0.00	1.00	2.24	C1	69	1.41	1.00	1.00	C2
20	0.00	1.00	2.24	C1	70	1.41	1.00	2.24	C2
21	2.24	1.41	0.00	C3	71	1.00	1.41	2.00	C1
22	3.16	2.24	1.00	C3	72	1.00	1.41	2.00	C1
23	1.41	1.00	1.00	C2	73	1.00	0.00	1.41	C2
24	2.24	1.41	0.00	C3	74	3.00	3.16	4.47	C1
25	3.16	3.00	4.12	C2	75	3.61	3.16	4.00	C2
26	1.41	1.00	1.00	C2	76	3.61	3.16	4.00	C2
27	3.16	2.24	1.00	C3	77	0.00	1.00	2.24	C1
28	1.41	1.00	1.00	C2	78	0.00	1.00	2.24	C1
29	1.00	1.41	2.00	C1	79	0.00	1.00	2.24	C1
30	2.24	1.41	0.00	C3	80	1.00	1.41	2.00	C1
31	2.24	1.41	0.00	C3	81	1.00	1.41	2.00	C1
32	0.00	1.00	2.24	C1	82	1.00	1.41	2.00	C1
33	3.00	3.16	4.47	C1	83	1.00	1.41	2.00	C1
34	0.00	1.00	2.24	C1	84	1.00	1.41	2.83	C1
35	1.41	1.00	1.00	C2	85	3.16	3.00	4.12	C2
36	2.24	1.41	0.00	C3	86	1.41	1.00	1.00	C2
37	2.24	2.00	3.16	C2	87	0.00	1.00	2.24	C1
38	1.41	1.00	1.00	C2	88	3.16	2.24	1.00	C3
39	1.41	1.00	1.00	C2	89	1.00	0.00	1.41	C2
40	3.16	2.24	1.00	C3	90	1.41	1.00	1.00	C2
41	0.00	1.00	2.24	C1	91	0.00	1.00	2.24	C1
42	1.41	1.00	1.00	C2	92	0.00	1.00	2.24	C1
43	1.00	1.41	2.00	C1	93	0.00	1.00	2.24	C1
44	3.00	3.16	4.47	C1	94	1.00	1.41	2.00	C1
45	0.00	1.00	2.24	C1	95	1.00	1.41	2.00	C1
46	1.41	1.00	1.00	C2	96	1.41	1.00	2.24	C2
47	1.00	1.41	2.00	C1	97	3.00	3.16	4.47	C1
48	2.24	1.41	0.00	C3	98	3.00	3.16	4.47	C1
49	2.00	2.24	3.61	C1	99	1.00	1.41	2.00	C1
50	3.00	2.00	1.41	C3	100	2.24	1.41	0.00	C3

Setelah proses perhitungan dan pembagian kelompok cluster dilakukan, maka sentroid baru dapat dibentuk dengan cara menghitung rata-rata absensi dan kompetensi dari masing-masing kelompok cluster yang sama. Rata-rata dari kelompok data cluster 1 masuk

sebagai nilai C1, rata-rata dari kelompok data cluster 2 masuk sebagai nilai C2 dan rata-rata dari kelompok data cluster 3 masuk sebagai nilai C3. Maka diperoleh sentroid baru seperti tampak pada tabel 15.

Tabel 15. Sentroid baru

Cluster	ABS	KPT
C1	5,00	2,06
C2	3,83	2,14
C3	2,56	1,13

Setelah sentroid baru terbentuk, maka perhitungan dilanjutkan untuk menghitung jarak data ke sentroid yang baru sekaligus penentuan kelompok cluster [1],[3]. Apabila masih ada perubahan kelompok cluster maka perhitungan terus dilanjutkan. Pada penulisan ini, perhitungan berhenti pada iterasi ke-5 karena sudah tidak mengalami perubahan kelompok cluster. Data akhir yang didapatkan dapat diamati pada tabel 16.

Tabel 16. Hasil akhir clustering

Nama	Absensi	Kompetensi	Cluster
Ray	5,00	1,00	Cluster 1
Mutia	4,00	3,00	Cluster 1
Diana	5,00	1,00	Cluster 1
Desem	5,00	1,00	Cluster 1
Nobertus	5,00	1,00	Cluster 1
Ryan	5,00	1,00	Cluster 1
Herry	5,00	1,00	Cluster 1
Afriyan	5,00	1,00	Cluster 1
Gastra	5,00	2,00	Cluster 1
Rusdi	5,00	2,00	Cluster 1
Mira	5,00	1,00	Cluster 1
Dwi	5,00	2,00	Cluster 1
Darmansyah	5,00	2,00	Cluster 1
Teguh	5,00	2,00	Cluster 1
Yulius	5,00	1,00	Cluster 1
Taufik	5,00	2,00	Cluster 1
Sutarno	5,00	1,00	Cluster 1
Izal	5,00	3,00	Cluster 1
Sani	5,00	1,00	Cluster 1
Rozana	5,00	3,00	Cluster 1
Julianus	5,00	1,00	Cluster 1
Febriawan	5,00	1,00	Cluster 1
Amsori	5,00	1,00	Cluster 1
Ahmad	5,00	1,00	Cluster 1
Megawati	4,00	2,00	Cluster 1
Tomi	5,00	3,00	Cluster 1
Trinawa	4,00	3,00	Cluster 1
Perdana	5,00	1,00	Cluster 1
Mirsat	5,00	1,00	Cluster 1
Ahdar	4,00	2,00	Cluster 1
Elwin	5,00	2,00	Cluster 1
Rusli	5,00	2,00	Cluster 1
Samsir	5,00	2,00	Cluster 1
Helis	5,00	1,00	Cluster 1
Hendra	5,00	1,00	Cluster 1
Retno	5,00	1,00	Cluster 1
Alvyani	5,00	1,00	Cluster 1

Adhi	5,00	3,00	Cluster 1
Dika	5,00	2,00	Cluster 1
Imam	4,00	2,00	Cluster 1
Yusril	5,00	2,00	Cluster 1
Novianthi	5,00	2,00	Cluster 1
Sulhadi	5,00	2,00	Cluster 1
Renfil	5,00	1,00	Cluster 1
Hilma	5,00	1,00	Cluster 1
Jerry	4,00	3,00	Cluster 1
Jenifa	5,00	1,00	Cluster 1
Melda	3,00	1,00	Cluster 2
Sonny	4,00	1,00	Cluster 2
Rizki	4,00	1,00	Cluster 2
Ivan	3,00	1,00	Cluster 2
Haris	4,00	1,00	Cluster 2
Fernando	4,00	1,00	Cluster 2
Apriani	4,00	1,00	Cluster 2
Ike	4,00	1,00	Cluster 2
Anye	3,00	1,00	Cluster 2
Zulkiflee	2,00	1,00	Cluster 2
Suharni	4,00	1,00	Cluster 2
Ilham	3,00	1,00	Cluster 2
Jennet	4,00	1,00	Cluster 2
Yogi	2,00	1,00	Cluster 2
Riki	4,00	1,00	Cluster 2
Lady	3,00	1,00	Cluster 2
Dina	3,00	1,00	Cluster 2
Okky	4,00	1,00	Cluster 2
Carles	3,00	1,00	Cluster 2
Muchlis	4,00	1,00	Cluster 2
Lerry	4,00	1,00	Cluster 2
Aswandi	2,00	1,00	Cluster 2
Suarsa	4,00	1,00	Cluster 2
Heppy	4,00	1,00	Cluster 2
Riduwan	3,00	1,00	Cluster 2
Pendi	2,00	2,00	Cluster 2
Marchella	3,00	1,00	Cluster 2
Sakinah	4,00	1,00	Cluster 2
Yosep	4,00	1,00	Cluster 2
Reza	4,00	1,00	Cluster 2
Fadliansyah	4,00	1,00	Cluster 2
Jana	4,00	1,00	Cluster 2
Lidia	4,00	1,00	Cluster 2
Yogi	2,00	1,00	Cluster 2
Fatimah	4,00	1,00	Cluster 2
Zhatya	3,00	1,00	Cluster 2
Jefri	3,00	5,00	Cluster 3
Dede	1,00	2,00	Cluster 3
Fathul	4,00	5,00	Cluster 3
Yani	5,00	5,00	Cluster 3
Rizal	4,00	4,00	Cluster 3
Sahara	5,00	5,00	Cluster 3
Mahdi	5,00	4,00	Cluster 3
Rikman	5,00	5,00	Cluster 3
Rendy	3,00	5,00	Cluster 3
Yudha	2,00	5,00	Cluster 3
Rezeki	5,00	5,00	Cluster 3
Marni	5,00	5,00	Cluster 3

Anis	3,00	5,00	Cluster 3
Andi	3,00	5,00	Cluster 3
Widya	4,00	5,00	Cluster 3
Awanda	5,00	5,00	Cluster 3
Hanriani	5,00	5,00	Cluster 3

3. Kesimpulan

Berdasarkan hasil akhir pengelompokan data setelah proses clustering, dapat disimpulkan sebagai berikut, cluster 1 adalah mahasiswa dengan tingkat kehadiran yang cukup bagus, tetapi kompetensinya rendah, cluster 2 adalah mahasiswa dengan kehadiran cukup tetapi kompetensinya rendah dan cluster 3 adalah mahasiswa dengan tingkat kehadiran yang cukup bagus dan kompetensinya juga bagus. Data clustering mahasiswa ini merupakan masukan bagi dosen wali dalam membimbing dan mengawasi proses belajar mahasiswa agar menjadi lebih baik.

Daftar Pustaka

- [1] Prasetyo Eko, *Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab*, Gresik: Andi Offset, 2012.
- [2] Kusumadewi Sri, S.Hartati, H. Agus, W. Retantyo, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy Madm)*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.
- [3] A. Yudi, "K-Means-Penerapan, Permasalahan dan Metode Terkain", *Jurnal Sistem dan Informatika*, vol 3, pp.47-60, Peruari 2007.
- [4] Admin, "Analytic Hierarchy Process (AHP) dan Perhitungan Contoh Kasus", April 23, 2013. [Online]. Tersedia : <http://kroseva.wordpress.com/2013/04/23/analytic-hierarchy-process-ahp-dan-perhitungan-contoh-kasus-ahp/> [Diakses 12 November 2013]
- [5] Admin, "Mengenal Metode AHP (Disertai Studi Kasus Pemilihan Mahasiswa Terbaik)", Mei 22, 2013. [Online]. Tersedia : <http://funpreuner.blogspot.com/2012/02/mengenal-metode-ahp-disertai-studi.html> [Diakses 12 November 2013]

Biodata Penulis

Haryansyah, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati Tarakan, lulus tahun 2011. Saat ini sedang menempuh pendidikan pasca sarjana di Institut Sains Terapan Teknologi Surabaya (iSTTS). Saat ini menjadi dosen di STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati.

Endyk Novianto, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STIKI Malang. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) Program Pasca Sarjana Magister Teknik Informatika Institut Sains Terapan Teknologi Surabaya (iSTTS). Saat ini menjadi dosen di STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati.

Eviana Tjatur Putri, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STIKI Malang. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) Program Pasca Sarjana Magister Teknik Informatika Institut Sains Terapan Teknologi Surabaya (iSTTS). Saat ini menjadi dosen di STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati.