

Pengelompokan Bidang Keilmuan Di Teknologi Informasi Dengan Metode K-Means Dan Optimasi Simple Additive Weighting (Saw) Dalam Penentuan Kesesuain Terhadap Keilmuan

Dedi Hariyanto

Jurusan Teknologi Informasi,
Teknik Informatika Multimedia
Politeknik Negeri Samarinda
Samarinda, Indonesia

Email :deddyhariyanto27@gmail.com

Rheo Malani

Jurusan Teknologi Informasi,
Teknik Informatika Multimedia
Politeknik Negeri Samarinda
Samarinda, Indonesia

Email : Anaogie@gmail.com

Bedi Suprpty

Jurusan Teknologi Informasi,
Teknik Informatika Multimedia
Politeknik Negeri Samarinda
Samarinda, Indonesia

Email : bedirheody@gmail.com

Abstract — POLNES JURTI terdiri dari tiga prodi, terdapat 9 Bidang kompetensi keilmuan yaitu, Mobile Computing, Computer Controlled Infrastructure, Computer Vision, Robotic & Artificial Intelligent, Advanced Applied Computer, Human Computer Interaction, Intelligent Computing, Cloud Computing, Multimedia. Pada masing-masing prodi memiliki area kompetensi. Tujuan penelitian mengarahkan ke bidang kompetensi keilmuan yang lebih sesuai, algoritma *K-means* merupakan sebuah algoritma yang mengelompokan data berdasarkan jarak terdekat dari suatu *cluster*, MAPE digunakan sebagai perhitungan *error* pada masing-masing *cluster* dari perhitungan, SAW adalah metode penjumlahan terbobot, SAW pada penelitian ini dilakukan untuk menentukan responden yang paling sesuai dengan hasil *cluster* pada *K-means*. hasil perhitungan *K-means* tidak bisa menentukan *cluster* sesuai dengan masing-masing prodi. Karna *K-means* sendiri menghitung berdasarkan hasil dari nilai *Res*, dan membandingkan nilai tersebut pada masing-masing *cluster*, hasil perhitungan *error* dengan menggunakan MAPE, perhitungan *error* menunjukkan bahwa *cluster* pada *K-means* sangat akurat amat akurat dalam pembagian *cluster* berdasarkan hasil perhitungan dari kuisioner, Hasil dari perhitungan SAW menunjukan bahwa ada nilai yang sama pada salah satu responden mengakibatkan rangking pada suatu *cluster* menjadi sama, seperti pada *cluster* CCI. Pada rangking 3 dan 7 masing-masing mempunyai dua responden, Hal tersebut membuat perhitungan SAW pada *cluster* menjadi kurang optimal, karna dalam satu rangking terdapat dua responden.

Kata Kunci : POLNES, JURTI, Bidang Keilmuan, *K-Means*, MAPE, SAW.

I. PENDAHULUAN

Politeknik Negeri Samarinda (POLNES) adalah sebuah perguruan tinggi yang terdiri dari 10 jurusa01n0, Jurusan Teknolgi Informasi (JURTI) terdiri dari tiga program studi (prodi), terdapat 9 Bidang kompetensi keilmuan yaitu, *Mobile*

Computing (MC), *Computer Controlled Infrastructure* (CCI), *Computer Vision* (CV), *Robotic & Artificial Intelligent* (R & AI), *Advanced Applied Computer* (AAC), *Human Computer Interaction* (HCI), *Intelligent Computing* (IC), *Cloud Computing* (CC), *Multimedia* (MM), pada masing-masing Prodi memiliki area kompetensi, pada Teknik Informatika (TI) memiliki area kompetensi MC, HCI, CV, IC, dan CC, pada Teknik Komputer (TK) memiliki area kompetensi MC, CCI, CV, R & AI, dan AAC, dan Teknik Informatika Multimedia (TIM) CV, R & AI, MM.

Pembagian bidang kompetensi keilmuan agar mempermudah mahasiswa dalam menentukan bidang keilmuan, tetapi masih banyak mahasiswa yang kurang paham dengan judul Tugas Akhir (TA) mereka mengarah ke Bidang kompetensi keilmuan yang lebih sesuai.

Pada penelitian Azis & Atmajaya (2016) “pengelompokan minta baca mahasiswa menggunakan metode k-mean, hasil penelitian pengelompokan minat baca, pengelolaan dan proses komunikasi dalam instansi menjadi lebih efektif [1]. F. Nasari and S. Darma, (2015) "Penerapan K-means Clustering Pada Data Penerimaan Mahasiswa Baru (Studi Kasus: Universitas Potensi Utama)", hasil penelitian atribut data, keseluruhan memiliki hasil *cluster* yang lebih baik [2].

Oleh sebab itu penulis mengambil Judul Proposal Tugas Akhir ini: Pengelompokan Kompetensi Bidang Keilmuan Mahasiswa di Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Samarinda dengan Metode *K-means*.

II. METODE

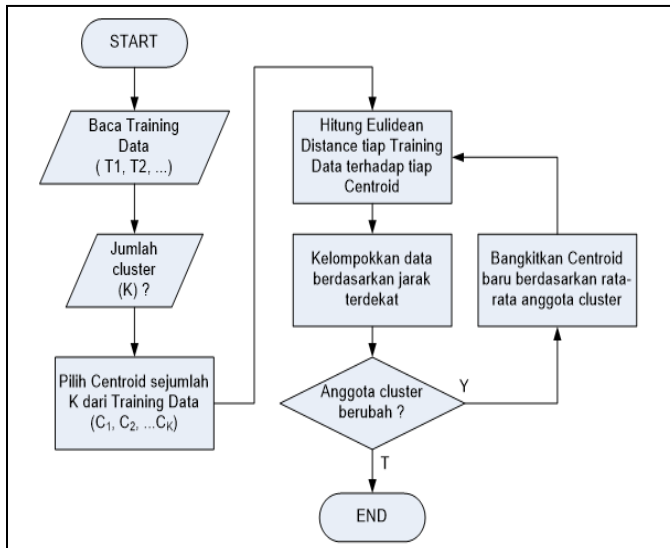
A. Bidang Keilmuan

Tugas akhir berbasis kompetensi harus mampu dalam mempresentasikan capean lulusan, pada JURTI telah menetapkan sasaran program kompetensi dengan

mempertimbangkan pada arah prodi TK, TI, dan TIM. Membagi menjadi 9 bidang keilmuan, pada masing-masing prodi terbagi menjadi 5 bidang keilmuan.

B. Machine Learning (ML)

ML merupakan cabang kecerdasan buatan yang sistematis algoritma yang digunakan menerapkan hubungan antara data dan informasi [3]. Algoritma K-means merupakan sebuah algoritma yang mengelompokkan data berdasarkan jarak terdekat dari suatu cluster, proses perhitungan akan dilakukan hingga tidak ada lagi pergeseran data pada cluster [4].



Gambar. 1. Flowchart k-means

C. Mean Absolute Percentace Error (MAPE)

MAPE merupakan metode yang biasa digunakan dalam melakukan suatu peramalan akurasi dari hasil perhitungan sangat akurat dalam peramalan, namun pada studi kasus ini mape digunakan sebagai perhitungan error pada masing-masing cluster dari perhitungan K-means. MAPE merupakan pengukuran kesalahan yang menghitung ukuran persentase penyimpanan antara data aktual dengan data peramalan [5], dan [6].

$$MAPE = \left(\frac{100\%}{n} \right) \sum_{t=1}^n \frac{|X_t - Ft|}{X_t} \tag{1}$$

Dimana:

- X_t = Data aktual pada periode t
- F_t = Nilai peramalan pada periode t
- n = Jumlah data

D. Simple Additive Weighting Method (SAW)

SAW adalah metode penjumlahan terbobot untuk mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif [7], [8], dan [9]. SAW pada penelitian ini dilakukan untuk

menentukan responden yang paling sesuai dengan hasil cluster pada k-means.

$$V_j = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \tag{2}$$

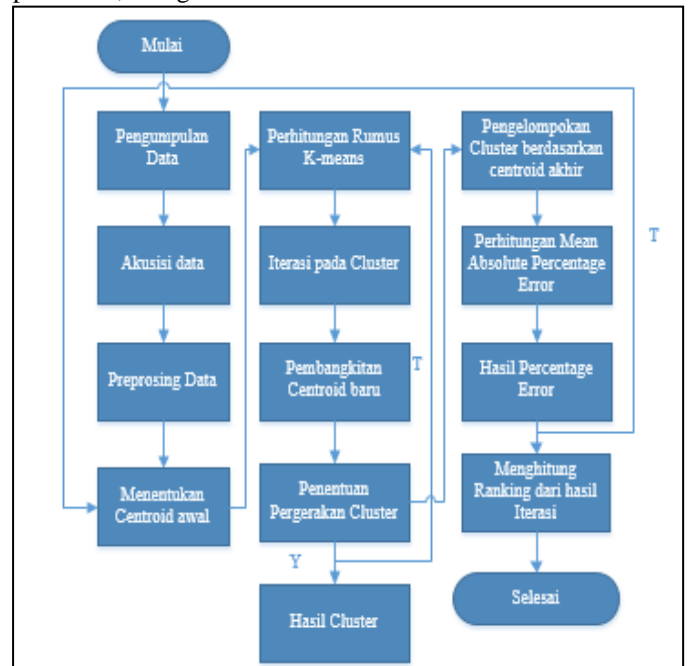
Dimana :

- V_i = Rangking untuk setiap alternatif
- W_j = Nilai bobot dari setiap kriteria
- r_{ij} = Nilai rating kinerja ternormalisasi

III. PEMBAHASAN

A. Metode Penelitian

Pada gambar 1 merupakan tahapan dalam menjalankan penelitian, sebagai berikut:



Gambar. 2. Metode penelitian

Gambar 2 merupakan proses tahapan-tahapan penelitian dan pengolahan data, perhitungan, dan menghitung error pada data.

B. Pengumpulan Data

Pada kuisisioner cluster telah dibuat menyesuaikan bidang keilmuan JURTI, dengan menambahkan 7 penilaian dan 3 atribut pada kuisisioner, yaitu minat (M), wawasan (W), dan keilmuan (K), agar memudahkan dalam membuat pertanyaan yang lebih terarah. Data uji yang dipakai merupakan data, yang terdiri dari 50 responden (Res), dari 3 prodi pada JURTI.

C. Akusisi Data

Proses input data dari 50 responden yang terdiri dari 3 prodi, pada kuisioner memiliki 3 atribut dan 7 penilaian, hasil akusisi data dapat dilihat pada tabel 1. Penjelasan pada tabel:

- M : Minat
- W : Wawasan
- K : Keilmuan

TABEL I. HASIL AKUSISI DATA

NO	NIM	CV						
		M	2	3	4	5	6	7
1	Res 1	0	4	0	0	0	0	0
2	Res 2	0	0	0	3	1	0	0
3	Res 3	0	0	0	1	1	0	2
4	Res 4	0	1	2	1	0	0	0
...
50	Res 50	0	1	2	1	0	0	0

Pada tabel 1 menunjukkan responden memilih sesuai dengan pertanyaan, dalam M, W, dan K. Masing-masing memiliki 4 pertanyaan yang mengarah pada setiap atribut, jadi pada satu atribut responden hanya bisa memilih 1 pada setiap pertanyaan. itu yang membuat hasil pada akusisi data ada yang tidak ada nilainya (0).

D. Preprocessing Data

Proses normalisasi data dari kuisioner dengan menghitung bobot 7 penilaian: $1+2+3+4+5+6+7=28$, maka dapat memperoleh hasil bobot yaitu 28. Hasil dari bobot kemudian di hitung sebagai berikut;

$$\frac{(1 \times n)}{28} + \frac{(2 \times n)}{28} + \frac{(3 \times n)}{28} + \frac{(4 \times n)}{28} + \frac{(5 \times n)}{28} + \frac{(6 \times n)}{28} + \frac{(7 \times n)}{28}$$

Hasil perhitungan seperti pada tabel 2.

TABEL II. HASIL PERHITUNGAN PREPROSESING DATA.

No	Nim	CV		
		M	W	K
1	Res 1	0.286	0.286	0.286
2	Res 2	0.607	0.750	0.714
3	Res 3	0.821	0.429	0.500
4	Res 4	0.429	0.357	0.250
...
50	Res 50	0.571	0.643	0.571

Pada tabel 2 menunjukkan hasil perhitungan preprocessing data, pecahan di rubah menjadi bilangan. Nilai bobot dibuat sebagai penyebut sedangkan n merupakan jumlah yang di pilih responden. Contoh perhitungan pada responden Res 1 pada cluster CV, sebagai berikut:

$$TIM\ 1: \frac{(1 \times 0)}{28} + \frac{(2 \times 4)}{28} + \frac{(3 \times 0)}{28} + \frac{(4 \times 0)}{28} + \frac{(5 \times 0)}{28} + \frac{(6 \times 0)}{28} + \frac{(7 \times 0)}{28}$$

$\frac{2}{7} = 0.286$, hasil dari perhitungan pada responden TIM 1 yaitu 0.286, langkah tersebut diulang hingga semua jumlah data telah dihitung.

E. Perhitungan K-mean

Perhitungan yang dilakukan adalah menentukan centroid awal dipilih secara random dari seluruh data atribut, centroid pertama merupakan data minimum (min) dari setiap Res, centroid kedua merupakan hasil dari rata-rata setiap Res, centroid ketiga merupakan nilai maximum (max) dari setiap responden.

$$Perhitungan\ centroid\ awal = \frac{Nilai\ Responden}{Jumlah\ Responden}$$

dalam penentuan centroid awal menghitung nilai rata-rata, min , dan max dari 50 responden, berdasarkan cluster masing-masing atribut. Pada perhitungan penentuan

$$Centroid\ 1: cen\ 1 = \frac{0.286; 0.607; \dots}{50} = \frac{0.143}{50} = 0.003$$

$$Centroid\ 2: cen\ 2 = \frac{0.286 + 0.750 + \dots}{50} = \frac{0.527}{50} = 0.011$$

$$Centroid\ 3: cen\ 3 = \frac{0.286; 0.714; \dots}{50} = \frac{1.000}{50} = 0.020,$$

Pada tabel 3 merupakan hasil dari perhitungan nilai centroid awal.

TABEL III. PENENTUAN CENTROID AWAL

Keilmuan	M	W	K
CV	0.003	0.011	0.020
IC	0.000	0.010	0.020
MC	0.005	0.011	0.020
CCI	0.004	0.010	0.019
R & AI	0.003	0.011	0.020
AAC	0.005	0.011	0.020
HCI	0.007	0.011	0.020
CP	0.006	0.011	0.020
MM	0.004	0.011	0.020

Pada tabel 3 merupakan hasil dari perhitungan centroid awal pada masing-masing cluster. Setelah menentukan centroid awal dan hasil preprocessing data, dengan menghitung jarak data dengan menggunakan euclidean distance pada persamaan.

$$d(x1, c1) = \sqrt{(a_1 - c1_a)^2 + (a_2 - c1_b)^2 + (a_3 - c1_c)^2 + (a_4 - c1_d)^2}$$

Perhitungan jarak data responden 1 dengan centroid 1 pada cluster CV atribut M:

$$d(x1, c1) = \sqrt{(0.286 - 0.003)^2 + (0.607 - 0.003)^2 + \dots}$$

$$d(x1, c1) = 0.476$$

Hasil perhitungan responden 1 dengan centroid 1 pada cluster CV atribut M adalah 0.476. perhitungan dilakukan berulang pada setiap responden per masing-masing cluster.

Pengelompokan data dengan cara memilih jarak terdekat terhadap centroid misalnya: karena $(x1, c1) < (x1, c2), (x1, c3)$

dan seterusnya, maka data x1 (responden 1) masuk kedalam *cluster* 1 yaitu CV. Begitu juga pada data x2 (responden 2) sampai dengan x50 (responden 50). Membangkitkan *centroid* baru

TABEL IV. ITERASI CENTROID AWAL

CV	IC	MC	CCI	R&AI	AAC	HCI	CP	MM
1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0
...
0	0	0	0	0	0	1	0	0

Pada tabel 4 merupakan hasil dari iterasi *centroid* awal, pada *cluster* CV memiliki 8 anggota, *cluster* IC memiliki 9 anggota, *cluster* MC memiliki 3 anggota, *cluster* CCI memiliki 11 anggota, *cluster* R&AI memiliki 4 anggota, *cluster* AAC memiliki 2 anggota, *cluster* HCI memiliki 4 anggota, *cluster* CP memiliki 6 anggota, dan *cluster* MM memiliki 3 anggota.

Pembangkitan *centroid* baru nilai awal di dibandingkan dengan jumlah iterasi $\frac{(\text{Nilai Awal, Jumlah Iterasi Cluster})}{\text{Jumlah Iterasi Cluster}}$, hasil dari perbandingan, menjadi *centroid* baru.

TABEL V. ITERASI CLUSTER KEDUA

CV	IC	MC	CCI	R&AI	AAC	HCI	CP	MM
0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0
...
0	0	0	0	0	0	1	0	0

Pada tabel 5 iterasi *centroid* kedua, CV memiliki 6 anggota, IC memiliki 10 anggota, MC memiliki 2 anggota, CCI memiliki 10 anggota, R & AI memiliki 2 anggota, AAC memiliki 2 anggota, HCI memiliki 2 anggota, CP memiliki 12 anggota, dan MM memiliki 4 anggota. Pada iterasi kedua ini jumlah Res banyak yang bergeser ke *cluster* lain.

Nilai iterasi *centroid* kedua dibangkitkan seperti nilai *centroid* awal, dibandingkan dengan nilai iterasi sebelumnya dan iterasi yang sekarang. Jika hasil dari iterasi sebelumnya dan iterasi yang sekarang maka bertanda (-) tidak ada pergerakan, sedang jika iterasi awal dan iterasi sebelumnya makan proses tersebut (No) tidak sama atau ada pergerakan data.

TABEL VI. ITERASI CLUSTER KESEMBILAN

CV	IC	MC	CCI	R&AI	AAC	HCI	CP	MM
1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0
...
0	1	0	0	0	0	0	0	0

Pada tabel 6 merupakan akhir dari iterasi, responden telah sesuai dengan masing-masing *cluster*. CV memiliki 6 anggota,

IC memiliki 6 anggota, MC memiliki 5 anggota, CCI memiliki 10 anggota, R&AI memiliki 4 anggota, AAC memiliki 4 anggota, HCI memiliki 2 anggota, CP memiliki 8 anggota, dan MM memiliki 5 anggota. Jumlah anggota per *cluster* dari *centroid* akhir dapat di lihat pada tabel 7.

TABEL VII. ANGGOTA CLUSTER

keilmuan	Anggota	Jumlah
CV	Res 17, Res 19, Res 32, Res 33, Res 41, Res 49	6
IC	Res 9, Res 10, Res 13, Res 26, Res 38, Res 50	6
MC	Res 25, Res 34, Res 36, Res 44, Res 48	5
CCI	Res 1, Res 2, Res 14, Res 18, Res 23, Res 24, Res 27, Res 30, Res 35, Res 45	10
R & AI	Res 3, Res 7, Res 16, Res 28	4
AAC	Res 6, Res 11, Res 12, Res 22	4
HCI	Res 37, Res 46	2
CP	Res 4, Res 5, Res 8, Res 15, Res 21, Res 29, Res 31, Res 40	8
MM	Res 20, Res 39, Res 42, Res 43, Res 47	5
TOTAL		50

Pada tabel 7 merupakan jumlah anggota hasil dari iterasi terakhir, dapat terlihat responden sudah sesuai dengan *cluster* masing-masing.

Hasil dari kesembilan iterasi dapat disimpulkan bahwa nilai telah sesuai dengan melakukan sembilan kali iterasi, menjadi sesuai pada setiap *cluster* keilmuan, namun anggota pada setiap *cluster* keilmuan banyak yang tidak memiliki kesamaan dengan area kompetensi masing-masing prodi.

F. Menghitung Error pada Cluster Menggunakan MAPE

Hasil dari *centroid* akhir di hitung dengan menggunakan MAPE, untuk mengecek tingkat keakuratan pada setiap anggota *cluster*., mengacu pada standar *error* internasional harus $\leq 20\%$, jika $\leq 20\%$ maka bisa dinyatakan akurat, $> 20\%$ kurang akurat. Pemakaian rumus MAPE:

$$MAPE = \text{abs} \frac{(0.571 - 0.595)}{0.571} = 0.042, \text{ 0.571 merupakan nilai}$$

responden 17, pada *cluster* CV, 0.595 merupakan nilai *centroid* akhir dari *cluster* CV. Maka hasil dari perhitungannya adalah 0.042 pada atribut M, dilakukan secara berulang pada setiap anggota *cluster*. n merupakan jumlah data pada *cluster*, *cluster* CV memiliki 6 anggota, maka $n = 6$. Nilai dari seluruh data setelah di hitung dengan menggunakan rumus absolut, di jumlahkan pada masing-masing atribut, menghitung rata-rata dari tiga atribut.

Hasil dari perhitungan di masukan ke dalam rumus MAPE sebagai berikut: $MAPE = \frac{0.803}{6} = 13.38\%$, 0.803 merupakan

hasil nilai rata-rata dari seluruh anggota *cluster* CV, 6 merupakan jumlah anggota, maka dapat di lihat hasil perhitungan yaitu 13.38%.

TABEL VIII. MAPE

keilmuan	Jml anggota	Avg	MAPE
----------	-------------	-----	------

CV	6	0.803	13.38%
IC	6	0.554	9.23%
MC	5	0.486	9.72%
CCI	10	0.430	4.30%
R & AI	4	0.504	12.59%
AAC	4	0.202	5.04%
HCI	2	0.336	16.78%
CP	8	0.351	4.93%
MM	5	1.036	20.73%

Pada tabel 8 rata-rata *cluster* memiliki *error* $\leq 20\%$ di bawah standar internasional, *cluster* pada K-means sangat akurat, *error* $\geq 20\%$ hanya pada *cluster* MM.

Hasil dari perhitungan *error* menunjukkan bahwa *cluster* pada K-means sangat akurat, *error* berada di bawah standar internasional.

G. Menghitung Rangking pada Cluster Menggunakan SAW

Hasil dari centroid akhir di hitung dengan menggunakan SAW, untuk menentukan rangking pada setiap anggota cluster. Dengan melakukan normalisasi data, nilai anggota seluruh anggota pada tiap atribut di hitung nilai max, dari hasil penentuan $SAW = 0.571 \div 0.750 = 0.762$, 0.571 merupakan nilai responden 17 pada cluster CV, 0.750 merupakan max dari atribut M. Maka hasil dari perhitungan adalah 0.762.

Nilai dari seluruh data setelah di hitung dengan menggunakan cara yang sama, $SAW = (25\% \times 0.762) + (35\% \times 0.611) + (40\% \times 0.800)$, 25%, 35%, dan 40% merupakan bobot SAW, 0.726, 0.611, dan 0.800 merupakan nilai M, K dan W. Hasil dari perhitungan yaitu 0.724, perhitungan di ulang setiap anggota cluster, hasil dari perhitungan kemudian di rangking.

Hasil rangking digunakan menentukan anggota cluster yang paling sesuai dengan keilmuan tersebut

TABEL IX. HASIL RANGKING SAW

Keilmuan	Rangking	Jml
CV	(1)Res 33, (2)Res 41, (3)Res 32, (4)Res 17, (5)Res 19, (6)Res 49	6
IC	(1)Res 10, (2)Res 9, (3)Res 26, (4)Res 50, (5)Res 13, (6)Res 38	6
MC	(1)Res 48, (2)Res 34, (3)Res 36, (4)Res 25, (5)Res 44	5
CCI	(1)Res 35, (2)Res 45, (3)Res 14, Res 23 (5)Res 30, (6)Res 18, (7)Res 24, Res 27 (9)Res 2, (10)Res 1	10
R&AI	(1)Res 28, (2)Res 16, (3)Res 3, (4)Res 7	4
AAC	(1)Res 22, (2)Res 11, (3)Res 6, (4)Res 12	4
HCI	(1)Res 37, (2)Res 46	2
CC	(1)Res 29, (2)Res 31, (3)Res 8, (4)Res 15, (5)Res 40, (6)Res 4, (7)Res 5, (8)Res 21	8

MM	(1)Res 47, (2)Res 42, (3)Res 20, (4)Res 39, (5)Res 43	5
----	---	---

Pada tabel 26 merupakan urutan rangking dari masing-masing cluster anggota terbanyak terdapat cluster CCI walaupun ada dua rangking yang sama, disebabkan hasil dari nilai perhitungan SAW sama.

Hasil dari perhitungan SAW menunjukan bahwa ada nilai yang sama pada salah satu responden mengakibatkan rangking pada suatu cluster menjadi sama, seperti pada cluster CCI. Pada rangking 3 dan 7 masing-masing mempunyai dua responden.

Hal tersebut membuat perhitungan SAW pada cluster menjadi kurang optimal, karna dalam satu rangking terdapat dua responden.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan uraian di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa:

Hasil Perhitungan dari kesembilan iterasi dapat disimpulkan bahwa nilai telah sesuai dengan melakukan sembilan kali iterasi, menjadi sesuai pada setiap *cluster* keilmuan, namun anggota pada setiap *cluster* keilmuan banyak yang tidak memiliki kesamaan seperti pada *cluster* IC yaitu Res 13, Res 38, dan Res 50. *Cluster* MC yaitu Res 34 dan Res 36. *Cluster* CCI yaitu Res 1, Res 2, Res 14, Res 18, Res 24, Res 27, Res 30, dan Res 45. *Cluster* R & AI yaitu Res 16. *Cluster* AAC yaitu Res 11. *Cluster* HCI yaitu Res 37 dan Res 46. *Cluster* CP yaitu Res 4, Res 5, Res 8, Res 15, dan Res 40. *Cluster* MM yaitu Res 20, Res 39, Res 42, dan Res 47, hanya *cluster* CV yang sama pada area kompetensi masing-masing prodi.

Pada hasil perhitungan K-means tidak bisa menentukan *cluster* sesuai dengan masing-masing prodi. Karna K-means sendiri menghitung berdasarkan hasil dari nilai Res, dan membandingkan nilai tersebut pada masing-masing *cluster*.

Pada hasil perhitungan *error* dengan menggunakan MAPE, perhitungan *error* menunjukkan bahwa *cluster* pada K-means sangat akurat amat akurat dalam pembagian *cluster* berdasarkan hasil perhitungan dari kuisisioner, *error* berada di bawah standar internasional, hanya satu *cluster* yang memiliki tingkat *error* di atas $\geq 20\%$ yaitu MM.

Hasil dari perhitungan SAW menunjukan bahwa ada nilai yang sama pada salah satu Res mengakibatkan rangking pada suatu *cluster* menjadi sama, seperti pada *cluster* CCI. Pada rangking 3 dan 7 masing-masing mempunyai dua responden.

Hal tersebut membuat perhitungan SAW pada *cluster* menjadi kurang optimal, karna dalam satu rangking terdapat dua responden.

B. Saran

Berdasarkan uraian di atas maka dapat ditarik saran:

Kecenderungan mengapa responden dari prodi lain bisa memilih keilmuan di luar area kompetensi, Melakukan optimalisasi perhitungan agar lebih akurat dalam menentukan *cluster* sesuai dengan area kompetensi pada masing-masing prodi.

REFERENCES

- [1] W. S. Azis and D. Atmajaya, "Pengelompokan Minat Baca Mahasiswa Menggunakan Metode K-means," *Jurnal Ilmiah ILKOM*, vol. 8 no.2, 2016.
- [2] F. Nasari and S. Darma, "Penerapan K-means Clustering Pada Data Penerimaan Mahasiswa Baru (Studi Kasus: Universitas Potensi Utama)," *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*, 2015.
- [3] M. Awad and R. Khanna, *Efficient Learning Machines: Theoris, Concepts, and Application for Engineers and System Designers*. English: Apress Open, 2015.
- [4] S. Shalev-Shawartz and S. Ben-David, *Understanding Machine Learning*. USA: CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2014.
- [5] R. Utami and S. Atmojo, "Perbandingan Metode Holt Exponensial Smoothing dan Winter Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penjualan Souvenir," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, vol.11 no.2, 2017.
- [6] K. M. S and S. P. W, "Analisa dan Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Prediksi Penjualan Pada Periode Tertentu," *Prosiding Snatif Ke-2*, 2015.
- [7] A. P. Windarto, "Implementasi metode TOPSIS dan SAW dalam memberikan reward pelanggan," *Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer (KLIK)*, vol.4, 2017.
- [8] S. Eniyati, "Perancangan Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan untuk Penerimaan Beasiswa dengan Metode SAW (Simple Additive Weighting)," *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, vol.16 No.2, 2011.
- [9] A. E. T. Efraim, A. L. Ting-Peng, and R. M. V, *Decision Support Systems and Intelligent Systems (Sistem Pendukung Keputusan dan system Cerdas)*. Yogyakarta: ANDI, 2005.