

MULTI-ATTRIBUTE DECISION MAKING



Simple Multi Attribute Rating Technique Exploiting Ranks (SMARTER)



MUSTAKIM, S.T. M.Kom.

**Research Organization of Predatech
UIN Sultan Syarif Kasim Riau
2018**

Simple Multi Attribute Rating Tecnique Exploiting Ranks (SMARTER)

A. KONSEP DAN TEORI SMARTER

Metode *Simple Multi-Attribute Rating Technique Exploiting Ranks* (SMARTER) didefinisikan sebagai salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteria yang diusulkan oleh Edwards dan Baron pada tahun 1994. Teknik pengambilan keputusan multi kriteria ini didasarkan pada teori bahwa setiap alternatif terdiri dari sejumlah kriteria yang memiliki nilai-nilai dan setiap kriteria memiliki bobot yang menggambarkan seberapa penting ia dibandingkan dengan kriteria lain, SMARTER merupakan metode pengembangan dari metode SMART. Perbedaan yang mendasar dari metode SMART dan SMARTER terletak pada pembobotan, pada SMART pembobotan dilakukan menggunakan range 0 sampai 1. Sedangkan pada SMARTER pembobotan dilakukan menggunakan ROC (Okfalisa dan Gunawan, 2014).

Pada metode SMARTER, bobot dihitung dengan menggunakan rumus pembobotan *Rank Order Centroid* (ROC). Pembobotan pada metode SMARTER menggunakan *range* antara 0 sampai 1, sehingga mempermudah perhitungan dan perbandingan nilai pada masing-masing alternatif. ROC didasarkan pada tingkat kepentingan atau prioritas dari kriteria. Teknik ROC memberikan bobot pada setiap kriteria sesuai dengan ranking yang dinilai berdasarkan tingkat prioritas. Misalkan terdapat pernyataan dengan 2 atribut, A dan B, jika A ranking pertama, maka bobotnya harus berada diantara 0,5 dan 1 sehingga titik interval 0,75 diambil sebagai bobot perkiraan, yang merupakan dasar dari sebuah prinsip komitmen minimum, kemudian bobot B akan menjadi 0,25 (merupakan titik tengah antara 0 dan 0,5) prosedur ini dapat dirumuskan sebagai berikut (Razak dkk, 2016):

$$W_1 \geq W_2 \geq W_3 \dots \geq W_k \dots \dots \dots (1)$$

$$W_1 = \frac{1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{k}}{k}$$

$$W_2 = \frac{0 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{k}}{k}$$

$$W_3 = \frac{0 + 0 + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{k}}{k}$$

Secara umum, jika K adalah jumlah kriteria maka bobot dari kriteria K dirumuskan sebagai berikut.

$$W_k = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \frac{1}{i} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

Adapun W merupakan nilai pembobotan kriteria, kemudian K adalah jumlah kriteria dan i adalah nilai alternatif.

Selanjutnya menghitung nilai Utility rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$v(x) = \sum_{i=1}^n w_i v_i(x) \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan :

W_i merupakan bobot yang mempengaruhi dari dimensi ke i terhadap nilai keseluruhan evaluasi, kemudian V_i adalah objek evaluasi pada dimensi ke i dan N adalah jumlah dimensi nilai yang berbeda.

Selanjutnya menghitung nilai akhir menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N_i = \sum_{j=1}^n w_j u_{ij} \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan :

W_j merupakan bobot dari kriteria ke 1, kemudian U_{ij} adalah nilai utility kriteria ke -j untuk alternatif ke-i dan N_i adalah nilai akhir.

Nilai utility tersebut dikalikan dengan nilai bobot kriteria. Hasil akhir ini menentukan pilihan alternatif yang akan dipilih.

B. PERHITUNGAN METODE SMARTER

1. Mendefinisikan masalah

Identifikasi masalah bertujuan untuk membuat keputusan yang diambil lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan yang akan dicapai. Perhitungan ini bertujuan untuk menentukan peringkat atau penenkingan dari hasil tes open recruitment anggota baru pada komunitas puzzle research data technology dengan menggunakan metode SMARTER. Berikut merupakan data awal yang akan digunakan dalam menentukan peringkat.

Tabel 1. Data Awal hasil tes open recruitment

No	Alternatif	Kriteria					
		MTK	Program	Wawancara	Analisa	IPK	Matkul
1	A1	12	79	57	77,7	> 3,5	5
2	A2	37,5	72,5	56	75	> 3,5	5
3	A3	12,5	65	56	79,3	> 3,5	5
4	A4	33,3	89,5	57	83,3	> 3,5	5
5	A5	21	84	36	70	> 3,5	5
6	A6	25	85	33	75	< 3,5	5
7	A7	22,5	55	57	85	> 3,5	5
8	A8	21	92,5	49	78	> 3,5	5
9	A9	41	57,5	56	77,7	> 3,5	5
10	A10	25,3	92,5	54	79,3	> 3,5	5
11	A11	15,5	65	57	68	> 3,5	5
12	A12	20,5	72,5	49	86,3	3,5	4
13	A13	40,3	96,5	44	80	< 3,5	5
14	A14	66,5	87,5	50	85	> 3,5	5
15	A15	3,5	50	46	69	< 3,5	5
16	A16	37,5	83	44	77	< 3,5	5
17	A17	2,5	69	52	69	> 3,5	4

2. Menentukan alternatif, kriteria dan sub kriteria

Adapun alternatif yang digunakan sebanyak 17 alternatif yang merupakan peserta tes open recruitment dan kriteria yang digunakan sebanyak 6 kriteria yaitu wawancara, Tes Analisa, Matematika, Pemrograman, IPK, dan Mata Kuliah wajib.

Mata kuliah wajib yang harus terpenuhi dan masuk sebagai syarat adalah Sudah atau sedang mengambil mata kuliah Algoritma Pemrograman / Algoritma Struktur Data, Pemrograman Berorientasi Objek, Basis Data / Sistem Basis Data, Pemrograman Internet, dan Probabilitas dan Statistika dengan masing-masing nilai minimum B.

Sub Kriteria pada Kriteria nilai Tes Wawancara, Analisa, Matematika dan Pemrograman adalah sebagai berikut

Tabel 2. Nilai Sub kriteria untuk Kriteria wawancara, Analisa, Matematika dan Program

Nilai Wawancara/ Analisa/ Matematika/ Pemrograman	
Sub Kriteria	Skala
1	76-100
2	51-75
3	26-50
4	1-25

Tabel 3. Sub Kriteria pada Kriteria IPK

IPK	
Sub Kriteria	Skala IPK
1	> 3,5
2	3,5
3	< 3,5

Tabel 4. Sub Kriteria pada Kriteria Mata Kuliah Wajib

MATKUL	
Sub Kriteria	Mata Kuliah
1	5 Mata Kuliah nilai Minimum B
2	4 Mata Kuliah nilai Minimum B

MATKUL	
Sub Kriteria	Mata Kuliah
3	3 Mata Kuliah nilai Minimum B
4	2 Mata Kuliah nilai Minimum B
5	1 atau 0 Mata Kuliah nilai Minimum B

3. Memberikan Peringkat dan Perhitungan ROC

Pada metode SMARTER, langkah pertama adalah melakukan proses perengkingan atau prioritas terhadap kriteria dan sub kriteria yang akan digunakan dan melakukan proses normalisasi data menggunakan teknik ROC dan melakukan transformasi data dari nilai ROC tersebut kedalam data nilai. Indikator yang digunakan diperoleh dari data nilai hasil tes wawancara, Tes analisa, Matematika, dan Pemrograman, serta IPK dan mata kuliah wajib yang telah disebutkan sebelumnya, berikut merupakan peringkat dan pembobotan ROC pada masing-masing kriteria dan sub kriteria.

Tabel 5. Peringkat dan Pembobotan ROC pada Kriteria

PEMBOBOTAN KRITERIA MENGGUNAKAN ROC				
No	Kriteria	Peringkat	ROC	BOBOT
1	Wawancara	1	$(1+(1/2)+(1/3)+(1/4)+(1/5)+(1/6))/6$	0,41
2	Analisa	2	$((1/2)+(1/3)+(1/4)+(1/5)+(1/6))/6$	0,24
3	Matematika	3	$((1/3)+(1/4)+(1/5)+(1/6))/6$	0,16
4	Program	4	$((1/4)+(1/5)+(1/6))/6$	0,10
5	IPK	5	$((1/5)+(1/6))/6$	0,06
6	Mata Kuliah	6	$(1/6)/6$	0,03

Tabel 6. Peringkat dan Pembobotan ROC pada Sub Kriteria

No	Kriteria	Sub Kriteria	RangK	ROC	BOBOT
1	Wawancara	76-100	1	$(1+(1/2)+(1/3)+(1/4))/4$	0,52
		51-75	2	$((1/2)+(1/3)+(1/4))/4$	0,27
		26-50	3	$((1/3)+(1/4))/4$	0,15
		1-25	4	$(1/4)/4$	0,06
2	Analisa	76-100	1	$(1+(1/2)+(1/3)+(1/4))/4$	0,52

No	Kriteria	Sub Kriteria	RangK	ROC	BOBOT
		51-75	2	$((1/2)+(1/3)+(1/4))/4$	0,27
		26-50	3	$((1/3)+(1/4))/4$	0,15
		1-25	4	$(1/4)/4$	0,06
3	Matematika	76-100	1	$(1+(1/2)+(1/3)+(1/4))/4$	0,52
		51-75	2	$((1/2)+(1/3)+(1/4))/4$	0,27
		26-50	3	$((1/3)+(1/4))/4$	0,15
		1-25	4	$(1/4)/4$	0,06
4	Program	76-100	1	$(1+(1/2)+(1/3)+(1/4))/4$	0,52
		51-75	2	$((1/2)+(1/3)+(1/4))/4$	0,27
		26-50	3	$((1/3)+(1/4))/4$	0,15
		1-25	4	$(1/4)/4$	0,06
5	IPK	> 3,5	1	$(1+(1/2)+(1/3))/3$	0,61
		3,5	2	$((1/2)+(1/3))/3$	0,28
		< 3,5	3	$(1/3)/3$	0,11
6	Mata Kuliah	5 Mata Kuliah nilai Minimum B	1	$(1+(1/2)+(1/3)+(1/4)+(1/5))/5$	0,46
		4 Mata Kuliah nilai Minimum B	2	$((1/2)+(1/3)+(1/4)+(1/5))/5$	0,26
		3 Mata Kuliah nilai Minimum B	3	$((1/3)+(1/4)+(1/5))/5$	0,16
		2 Mata Kuliah nilai Minimum B	4	$((1/4)+(1/5))/5$	0,09
		1 atau 0 Mata Kuliah nilai Minimum B	5	$(1/5)/5$	0,04

4. Transformasi data Alternatif

Setelah menghitung pembobotan kriteria dan sub kriteria dengan menggunakan ROC, langkah selanjutnya adalah mentransformasikan nilai pada data alternatif berdasarkan nilai

ROC pada masing-masing sub kriteria. Berikut merupakan hasil dari transformasi data alternatif.

Tabel 7. transformasi data alternatif

No	Nama	Kriteria					
		Wawancara	Analisa	MTK	Program	IPK	Matkul
1	A1	0,27	0,52	0,06	0,52	0,61	0,46
2	A2	0,27	0,27	0,15	0,27	0,61	0,46
3	A3	0,27	0,52	0,06	0,27	0,61	0,46
4	A4	0,27	0,52	0,15	0,52	0,61	0,46
5	A5	0,15	0,27	0,06	0,52	0,61	0,46
6	A6	0,15	0,27	0,06	0,52	0,11	0,46
7	A7	0,27	0,52	0,06	0,27	0,61	0,46
8	A8	0,15	0,52	0,06	0,52	0,61	0,46
9	A9	0,27	0,52	0,15	0,27	0,61	0,46
10	A10	0,27	0,52	0,06	0,52	0,61	0,46
11	A11	0,27	0,27	0,06	0,27	0,61	0,46
12	A12	0,15	0,52	0,06	0,27	0,28	0,26
13	A13	0,15	0,52	0,15	0,52	0,11	0,46
14	A14	0,15	0,52	0,27	0,52	0,61	0,46
15	A15	0,15	0,27	0,06	0,15	0,11	0,46
16	A16	0,15	0,52	0,15	0,52	0,11	0,46
17	A17	0,27	0,27	0,06	0,27	0,61	0,26

5. Menghitung nilai *utility*

Selanjutnya adalah menghitung nilai *utility* pada SMARTER dengan rumus pada persamaan.... Data nilai alternatif pada sub kriteria dikalikan dengan bobot tiap kriteria, berikut merupakan contoh perhitungan nilai *utility* pada data alternatif pertama:

$$v_1 \times w_1 = 0,27 \times 0,41 = 0,111$$

$$v_2 \times w_2 = 0,52 \times 0,24 = 0,136$$

$$v_3 \times w_3 = 0,06 \times 0,16 = 0,010$$

$$v_4 \times w_4 = 0,52 \times 0,10 = 0,054$$

$$v_5 \times w_5 = 0,61 \times 0,06 = 0,047$$

$$v_6 \times w_6 = 0,46 \times 0,03 = 0,013$$

Kemudian Jumlahkan hasil dari perhitungan diatas:

$$u = (v1 \times w1) + (v2 \times w2) + (v3 \times w3) + (v4 \times w4) + (v5 \times w5) + (v3 \times w6)$$

$$u = 0,111 + 0,136 + 0,010 + 0,054 + 0,047 + 0,013$$

$$u = \mathbf{0,350}$$

Sehingga diperoleh hasil dari nilai utility sebagai 8 berikut.

Tabel 8. Hasil akhir nilai utility

No	Nama	Kriteria						Total
		Wawancara	Analisa	MTK	Program	IPK	Matkul	
1	A1	0,111	0,126	0,010	0,054	0,037	0,013	0,350
2	A2	0,111	0,065	0,023	0,028	0,037	0,013	0,277
3	A3	0,111	0,126	0,010	0,028	0,037	0,013	0,324
4	A4	0,111	0,126	0,023	0,054	0,037	0,013	0,363
5	A5	0,060	0,065	0,010	0,054	0,037	0,013	0,238
6	A6	0,060	0,065	0,010	0,054	0,007	0,013	0,208
7	A7	0,111	0,126	0,010	0,028	0,037	0,013	0,324
8	A8	0,060	0,126	0,010	0,054	0,037	0,013	0,299
9	A9	0,111	0,126	0,023	0,028	0,037	0,013	0,337
10	A10	0,111	0,126	0,010	0,054	0,037	0,013	0,350
11	A11	0,111	0,065	0,010	0,028	0,037	0,013	0,264
12	A12	0,060	0,126	0,010	0,028	0,017	0,007	0,247
13	A13	0,060	0,126	0,023	0,054	0,007	0,013	0,282
14	A14	0,060	0,126	0,043	0,054	0,037	0,013	0,332
15	A15	0,060	0,065	0,010	0,015	0,007	0,013	0,169
16	A16	0,060	0,126	0,023	0,054	0,007	0,013	0,282
17	A17	0,11	0,07	0,03	0,03	0,04	0,007	0,274

6. Perankingan

Setelah memperoleh nilai akhir dari utility , kemudian dilakukan perankingan untuk mendapatkan alternatif terbaik. Berikut merupakan hasil dari perankingan berdasarkan nilai akhir utility.

Tabel 9. Hasil Perankingan menggunakan metode SMARTER

NAMA	Total	Ranking
A4	0,363	1
A10	0,350	2
A1	0,350	3
A9	0,337	4
A14	0,332	5
A7	0,324	6
A3	0,324	7
A8	0,299	8
A13	0,282	9
A16	0,282	10
A2	0,277	11
A11	0,264	13
A12	0,247	14
A5	0,238	15
A6	0,208	16
A15	0,169	17
A17	0,274	12

C. DAFTAR PUSTAKA