

Terapan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique Untuk Pemilihan Alternatif Penerima Bantuan Beasiswa Yayasan XYZ

Novita Lestari Anggreini¹

¹ Program Studi Teknik Informatika, Politeknik TEDC, Bandung

¹ vienovie@poltektedc.ac.id

ABSTRACT— The scholarship assistance issued by the AF Foundation is intended for AFQ high school students who belong to the lower middle class family economy. Researchers have the motivation to implement the calculation application by applying the decision support system algorithm method so that the implementation of the scholarship can be carried out on target. This calculation system is expected to help and facilitate the school in determining the receipt of scholarship assistance using the Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART) method.

Keywords— calculation, support, decision, scholarship.

ABSTRAK— Bantuan beasiswa yang dikeluarkan oleh Yayasan AF ditujukan untuk siswa SMA AFQ yang termasuk golongan ekonomi keluarga menengah ke bawah. Peneliti memiliki motivasi untuk mengimplementasikan aplikasi perhitungan dengan menerapkan metode algoritma sistem pendukung keputusan agar pelaksanaan beasiswa dapat terlaksana tepat sasaran. Sistem perhitungan ini diharapkan dapat membantu dan mempermudah pihak sekolah dalam menentukan penerimaan bantuan beasiswa dengan menggunakan metode Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART).

Kata kunci— perhitungan, pendukung, keputusan, beasiswa.

I. PENDAHULUAN

Bantuan beasiswa di SMA AFQ merupakan salah satu program dari Yayasan Pendidikan AF untuk para siswa dari kalangan ekonomi menengah ke bawah yang dapat memenuhi beberapa kriteria yang telah ditetapkan oleh Pemerintah. Berdasarkan Undang-undang Nomor 52 Tahun 2009 tentang Perkembangan Kependudukan dan Pembangunan Keluarga, khususnya Pasal 41, Ayat 2 yang menyatakan bahwa ketentuan lebih lanjut mengenai kriteria penduduk miskin dan tata cara perlindungan diatur dengan peraturan pemerintah yaitu bahwa penentuan penduduk miskin, satuan pendataan, pelaksanaan pendataan, dan kriteria penduduk miskin menjadi sangat penting bagi upaya untuk memperoleh data yang akurat, valid, dan dapat dipertanggungjawabkan. Akan tetapi pada pelaksanaan pemberian beasiswa masih terdapat beberapa permasalahan yang timbul di lapangan, yaitu penerima bantuan beasiswa di lapangan masih tidak beraturan.

Dengan keadaan yang sudah disebutkan pada alinea di atas itu memberikan suatu motivasi kepada peneliti untuk membuat aplikasi sistem perhitungan dengan paket Microsoft Excel yang memiliki formula-formula / rumus-rumus yang menerapkan algoritma metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART).

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan suatu pencerahan bahwa salah satu metode sistem pendukung keputusan, yaitu SMART, dapat diterapkan untuk menghasilkan suatu solusi berupa keputusan untuk pemberian beasiswa pada SMA AFQ.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMA AFQ dengan tahapan-tahapan di bawah ini:

A. Pengumpulan Data

Peneliti melakukan pengumpulan data untuk mendukung penelitian ini dengan dua teknik, yaitu:

1) Pengamatan Langsung dan Wawancara

Peneliti melakukan pengamatan langsung untuk dapat melakukan wawancara. Wawancara langsung dilakukan dengan bagian penanganan beasiswa di Kantor SMA AFQ. Peneliti melakukan survei dengan mengamati langsung untuk mengamati dan melakukan pencatatan secara sistematis terhadap gejala yang tampak pada subyek penelitian. Hasil dari pengamatan langsung ini peneliti mendapatkan data kriteria sebagai persyaratan yang harus diwawancarakan kepada para orangtua/wali siswa dan kepada para siswa sebagai calon penerima bantuan beasiswa dari Yayasan AF. Data kriteria ini meliputi:

- Penghasilan orangtua/wali siswa,
- Jumlah anak yang masih menjadi tanggungan orangtua/wali siswa, serta
- Rata-rata nilai rapor untuk lima mata pelajaran yaitu Pelajaran-1, Pelajaran-2, Pelajaran-3, Pelajaran-4, dan Pelajaran-5.

Tabel I menuliskan macam-macam kriteria sebagai syarat penerimaan beasiswa pada SMA AFQ.

TABEL I
KRITERIA PENERIMAAN BEASISWA PADA SMA AFQ

Kelompok	Bobot	Nama
C1	30	Penghasilan orangtua
C2	20	Jumlah anak tanggungan orangtua
C3	10	Rata-rata rapor Pelajaran-1
C4	10	Rata-rata rapor Pelajaran-2
C5	10	Rata-rata rapor Pelajaran-3
C6	10	Rata-rata rapor Pelajaran-4
C7	10	Rata-rata rapor Pelajaran-5

Macam-macam subkriteria untuk tiap-tiap kriteria tertulis pada Tabel II.

TABEL II
SUBKRITERIA PENERIMAAN BEASISWA PADA SMA AFQ

Kelompok Kriteria	Klasifikasi	Nilai
C1	Penghasilan < Rp 2.000.000,00	3
	Antara Rp 2.000.000,00 sampai Rp 4.000.000,00	2
	Penghasilan > Rp 4.000.000,00	1
C2	Jumlah anak ≥ 4 anak	4
	3 anak	3
	2 anak	2
	1 anak	1
	0 anak	0
C3	Nilai > 80	3
	$60 < \text{Nilai} \leq 80$	2
	Nilai ≤ 60	1
C4	Nilai > 80	3
	$60 < \text{Nilai} \leq 80$	2
	Nilai ≤ 60	1
C5	Nilai > 80	3
	$60 < \text{Nilai} \leq 80$	2
	Nilai ≤ 60	1
C6	Nilai > 80	3
	$60 < \text{Nilai} \leq 80$	2
	Nilai ≤ 60	1
C7	Nilai > 80	3
	$60 < \text{Nilai} \leq 80$	2
	Nilai ≤ 60	1

2) Studi Literatur

Peneliti melakukan studi literatur dengan tujuan untuk mendapatkan pengertian secara teori dari buku teori formal maupun dari jurnal ataupun makalah dari hasil penelitian terdahulu yang membahas mengenai metode SMART.

B. Analisis Data dan Perancangan Sistem Perhitungan

Peneliti melakukan analisis terhadap data dilakukan dengan langkah-langkah di bawah ini:

1) Memahami tata cara pemilihan calon penerima beasiswa sebelum metode SMART diterapkan.

Melalui kegiatan pengamatan dan tanya jawab yang sudah dijelaskan di atas, peneliti dapat memahami prosedur pemilihan siswa calon penerima beasiswa yayasan, dapat mengetahui macam-macam persyaratan yang harus dipenuhi oleh para kandidat, dan mengetahui kriteria di dalam permasalahan penentuan penerima beasiswa Yayasan Pendidikan AF.

2) Mengidentifikasi masalah yang terjadi pada pengolahan data sebelum metode SMART diterapkan.

Hasil dari identifikasi masalah adalah peneliti dapat menemukan permasalahan, yaitu metode SMART belum diterapkan di dalam pengolahan data penentuan penerima beasiswa Yayasan Pendidikan AF, serta sering terjadi kesalahan dan memakan banyak waktu untuk proses penyeleksian calon alternatif yang akan mendapat bantuan beasiswa.

3) Melakukan analisis kebutuhan untuk pengolahan data dengan metode SMART.

Pada langkah ini peneliti dan pihak pembuat keputusan mendiskusikan mengenai beberapa hal di bawah ini:

- Menetapkan bahwa nilai-nilai pada Tabel II dipakai untuk memberi nilai atas persyaratan yang dapat dipenuhi oleh tiap-tiap siswa berdasarkan macam-macam persyaratan yang dituliskan pada Tabel I.
- Bobot tiap-tiap kriteria pada Tabel I disertakan di dalam proses perhitungan penilaian persyaratan yang telah dipenuhi tiap-tiap siswa.
- Langkah-langkah perhitungan dilakukan menurut ketentuan yang berlaku pada metode SMART sampai menghasilkan keputusan.
- Keputusan dari metode SMART dapat dijadikan sebagai keputusan untuk permasalahan penentuan penerima beasiswa, ataupun dapat dijadikan sebagai rekomendasi kepada Kepala Sekolah untuk Menyusun keputusan terakhir.
- Melaporkan hasil analisis kepada Kepala Yayasan dan Kepala SMA AFQ

Peneliti mendokumentasikan hasil dari analisis dan perancangan sistem perhitungan dengan metode SMART berupa *process flowchart* dan produk berupa aplikasi perhitungan dengan paket Microsoft Excel. Paket aplikasi ini berisi tabel-tabel acuan yang berisi data para siswa sebagai alternatif, data kriteria, data bobot kriteria, dan data persyaratan dari tiap-tiap siswa. Pada paket aplikasi perhitungan ini disediakan tab-tab untuk memuat data penilaian awal dan data hasil perhitungan sesuai langkah-

langkah pada metode SMART. Peneliti menyerahkan *process flowchart* dan produk penelitian ini kepada Kepala Yayasan AF dan Kepala SMA AFQ.

C. Implementasi

Aplikasi perhitungan untuk penentuan penerima beasiswa dengan paket Microsoft Excel kemudian dipakai untuk mengolah data persyaratan dari para siswa sampai menghasilkan keputusan daftar urutan para siswa yang mendapat beasiswa.

III. LANDASAN TEORI

Teori-teori pendukung untuk penelitian ini meliputi:

A. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (SPK) ialah proses pengambilan keputusan dibantu menggunakan komputer untuk membantu pengambil keputusan dengan menggunakan beberapa data dan model tertentu untuk menyelesaikan beberapa masalah yang tidak terstruktur. Keberadaan SPK pada perusahaan atau organisasi bukan untuk menggantikan tugas-tugas pengambil keputusan, tetapi merupakan sarana yang membantu bagi mereka dalam pengambilan keputusan. Dengan menggunakan data yang diolah menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah-masalah semi-terstruktur. Dalam implementasi SPK, hasil dari keputusan-keputusan dari sistem bukanlah hal yang menjadi patokan, namun pengambilan keputusan tetap berada pada pengambil keputusan. Sehingga kerja pengambil keputusan dalam mempertimbangkan keputusan dapat dimudahkan (Ari Wibowo, 2011). SPK dirancang untuk mendukung seluruh tahap pengambilan keputusan mulai dari mengidentifikasi masalah, memilih data yang relevan, dan menentukan pendekatan yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan sampai mengevaluasi pemilihan alternatif-alternatif yang ada (Fitriani, 2012).

SPK mulai dikembangkan pada tahun 1960-an, tetapi istilah sistem pendukung keputusan itu sendiri baru muncul pada tahun 1971 yang diciptakan oleh G. Anthony Gorry dan Michael S.Scott Morton, keduanya adalah profesor di MIT. Hal itu mereka lakukan dengan tujuan untuk menciptakan kerangka kerja guna mengarahkan aplikasi komputer pada pengambilan keputusan manajemen.

Sementara itu, perintis SPK yang lain dari MIT, yaitu Peter G.W. Keen yang bekerja sama dengan Scott Morton telah mendefinisikan tiga tujuan yang harus dicapai oleh SPK, yaitu:

- 1) Sistem harus dapat membantu pengguna dalam membuat keputusan guna memecahkan masalah semi terstruktur,
- 2) Sistem harus dapat mendukung pengguna, bukan mencoba menggantikannya, dan
- 3) Sistem harus dapat meningkatkan efektifitas pengambilan keputusan manajer.

SPK dirancang secara khusus untuk mendukung seseorang yang harus mengambil keputusan-keputusan

tertentu. Berikut beberapa kriteria yang harus ada pada sebuah SPK (Oetomo, 2002):

1) Interaktif

SPK memiliki *user interface* yang komunikatif sehingga pemakai dapat melakukan akses secara cepat ke data dan memperoleh informasi yang dibutuhkan.

2) Fleksibel

SPK memiliki sebanyak mungkin variabel masukan, kemampuan untuk mengolah dan memberikan keluaran yang menyajikan alternatif-alternatif keputusan kepada pemakai.

3) Data Kualitas

SPK memiliki kemampuan menerima data kualitas yang dikuantitaskan yang sifatnya subyektif dari pemakainya, sebagai data masukan untuk pengolahan data.

4) Prosedur Pakar

SPK mengandung suatu prosedur yang dirancang berdasarkan rumusan formal atau juga beberapa prosedur kepakaran seseorang atau kelompok dalam menyelesaikan suatu bidang masalah dengan fenomena tertentu.

Ari Wibowo (2011) menuliskan beberapa karakteristik pada SPK yaitu:

- 1) Sistem Pendukung Keputusan dirancang untuk membantu pengambil keputusan.
- 2) Keputusan dalam memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur ataupun tidak terstruktur dengan menambahkan kebijaksanaan manusia dan informasi komputerisasi.
- 3) Dalam proses pengolahannya, sistem pendukung keputusan mengkombinasikan penggunaan model-model analisis dengan teknik pemasukan data konvensional serta fungsi-fungsi pencari/interogasi informasi.
- 4) Sistem Pendukung Keputusan, dirancang sedemikian rupa sehingga dapat digunakan/dioperasikan dengan mudah.
- 5) Sistem Pendukung Keputusan dirancang dengan menekankan pada aspek fleksibilitas serta kemampuan adaptasi yang tinggi.

Beberapa kemampuan yang harus dimiliki oleh sebuah sistem pendukung keputusan menurut Ari Wibowo (2011), diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Menunjang pembuatan keputusan manajemen dalam menangani masalah semi terstruktur dan tidak terstruktur.
- 2) Membantu pengguna pada berbagai tingkatan manajemen, mulai dari manajemen tingkat atas sampai manajemen tingkat bawah.
- 3) Menunjang pembuatan keputusan secara kelompok dan perorangan.
- 4) Menunjang pembuatan keputusan yang saling bergantung dan berurutan.

- 5) Menunjang tahap-tahap pembuatan keputusan antara lain *intelligence, design, choice, dan implementation*.
- 6) Menunjang berbagai bentuk proses pembuatan keputusan dan jenis keputusan.
- 7) Kemampuan untuk melakukan adaptasi setiap saat dan bersifat fleksibel.
- 8) Kemudahan melakukan interaksi sistem.
- 9) Meningkatkan efektifitas dalam pembuatan keputusan daripada efisiensi.

Menurut Turban (2005) SPK juga memiliki keterbatasan, antara lain:

- 1) Ada beberapa kemampuan manajemen dan bakat manusia yang tidak dapat dimodelkan, sehingga model yang ada dalam sistem tidak semuanya mencerminkan persoalan yang sebenarnya.
- 2) Kemampuan suatu sistem pendukung keputusan terbatas pada pengetahuan dasar serta model dasar yang dimilikinya.
- 3) Proses-proses yang dapat dilakukan oleh sistem pendukung keputusan biasanya tergantung juga pada kemampuan perangkat lunak yang digunakannya.
- 4) Sistem pendukung keputusan tidak memiliki intuisi seperti yang dimiliki oleh manusia. Karena sistem pendukung keputusan hanya suatu kumpulan perangkat keras, perangkat lunak dan sistem operasi yang tidak dilengkapi oleh kemampuan berpikir.

Alur/proses pemilihan alternatif tindakan/keputusan ditunjukkan melalui Gambar 1.



Gambar 1. Tahap Keputusan (Kusrini, 2007)

Kusrini (2007) menuliskan bahwa secara umum sistem pendukung keputusan dibangun oleh tiga komponen besar yaitu *Database Management, Model Base, dan Software System/User Interface*. Hubungan dari tiga komponen ini ditunjukkan melalui Gambar 1.

Kusrini (2007) lebih lanjut memberikan penjelasan mengenai tahap-tahap pada Gambar 1 sebagai berikut:

1) Tahap Penelusuran (*Intelligence Phase*)

Suatu tahap proses seseorang dalam rangka pengambilan keputusan untuk permasalahan yang dihadapi, terdiri dari aktivitas penelusuran, pendeteksian serta proses pengenalan masalah.

2) Tahap Perancangan (*Design Phase*)

Tahap proses pengambil keputusan setelah tahap *intelligence* meliputi proses untuk mengerti masalah, menurunkan solusi dan menguji kelayakan solusi. Aktivitas yang biasanya dilakukan seperti menemukan,

mengembangkan dan menganalisa alternatif tindakan yang dapat dilakukan.

3) Tahap Pilihan (*Choice Phase*)

Pada tahap ini dilakukan proses pemilihan di antara berbagai alternatif tindakan yang mungkin dijalankan. Hasil pemilihan tersebut kemudian diimplementasikan dalam proses pengambilan keputusan.

4) Tahap Implementasi (*Implementation Phase*)

Pada tahap ini merupakan tahap pelaksanaan dari keputusan yang telah diambil. Pada tahap ini perlu disusun serangkaian tindakan yang terencana, sehingga hasil keputusan dapat dipantau dan disesuaikan apabila diperlukan perbaikan-perbaikan.

B. Metode Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART)

Metode SMART merupakan metode pengambilan keputusan multi-kriteria yang dikembangkan oleh Edward pada tahun 1977. SMART merupakan teknik pengambilan keputusan multi-kriteria yang 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. Pembobotan ini digunakan untuk menilai setiap alternatif agar diperoleh alternatif terbaik. Metode SMART menggunakan *linear additive model* untuk meramal nilai setiap alternatif. SMART merupakan metode pengambilan keputusan yang fleksibel, yang lebih banyak digunakan karena kesederhanaannya dalam merespon kebutuhan pembuat keputusan dan caranya menganalisa respon. Analisa yang terlibat adalah transparan sehingga metode ini memberikan pemahaman masalah yang tinggi dan dapat diterima oleh pembuat keputusan. Model fungsi *utility linear* yang digunakan oleh SMART dihitung dengan rumus pada Persamaan 1 (Nora Dwi Setyaningrum, 2017):

$$w_j = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} \dots \dots \dots (1)$$

Dengan w_j adalah nilai pembobotan kriteria ke-j dari k kriteria. u_{ij} adalah nilai *utility alternative* i pada kriteria j. Pemilihan keputusan adalah mengidentifikasi mana dari n alternatif yang mempunyai nilai fungsi terbesar. Nilai fungsi ini juga dapat digunakan untuk meranking alternatif.

Nilai normalisasi bobot dapat dihitung dengan rumus pada Persamaan 2.

$$nw_j = \frac{w_j}{\sum_{n=1}^k wn} \dots \dots \dots (2)$$

Dengan nw_j adalah normalisasi bobot kriteria ke-j, w_j adalah nilai bobot kriteria ke-j, k adalah jumlah kriteria, dan wn adalah bobot kriteria ke-n.

Menghitung nilai utiliti dapat menggunakan rumus pada Persamaan 3.

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^m w_j u_j(a_i), \quad i = 1, 2, \dots, m \dots \dots \dots (3)$$

Yang mana w_j adalah nilai pembobotan kriteria ke- j dan k kriteria, serta $u(a_i)$ adalah nilai utility kriteria ke- i untuk kriteria ke- i .

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Diberikan data persyaratan-persyaratan yang diperoleh dari tiap-tiap alternatif seperti yang dituliskan pada Tabel III.

TABEL III
DATA ALTERNATIF DAN PERSYARATAN YANG DIPENUHI

Alternatif	Penghasilan Orangtua/ Wali	Anak Ditanggung Ortu	Rata-rata Nilai Rapor				
			P1	P2	P3	P4	P5
Siswa 01	5,000,000	4	76	68	77	86	79
Siswa 02	5,000,000	4	80	78	88	80	85
Siswa 03	1,000,000	4	78	80	80	75	80
Siswa 04	1,000,000	2	65	70	68	78	70
Siswa 05	20,000,000	4	85	90	80	85	80
Siswa 06	20,000,000	3	88	80	85	75	80

Data pada Tabel III perlu diberi nilai-nilai menurut batasan nilai-nilai pada subkriteria yang telah dituliskan pada Tabel II. Hasil penilaian awal untuk data pada Tabel III dituliskan pada Tabel IV.

TABEL IV
HASIL PENILAIAN AWAL SESUAI NILAI-NILAI PADA SUBKRITERIA

Alternatif	Penilaian Awal Kriteria						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Siswa 01	1	4	2	2	2	3	2
Siswa 02	1	4	2	2	3	2	3
Siswa 03	3	4	2	2	2	2	2
Siswa 04	3	2	2	2	2	2	2
Siswa 05	1	4	3	3	2	3	2
Siswa 06	1	3	3	2	3	2	2
Nilai minimal	1	2	2	2	2	2	2
Nilai maksimal	3	4	3	3	3	3	3

Langkah pertama pada perhitungan metode SMART yaitu melakukan pembobotan terhadap hasil penilaian awal yang telah dituliskan pada Tabel IV. Perhitungan pembobotan ini menggunakan rumus pada Persamaan (1) dengan perincian di bawah ini:

Untuk Siswa 01:

$$\begin{aligned}w C1 &= (1 - 1) / (3 - 1) = 0 / 2 = 0. \\w C2 &= (4 - 2) / (4 - 2) = 2 / 2 = 1. \\w C3 &= (2 - 2) / (3 - 2) = 0 / 1 = 0. \\w C4 &= (2 - 2) / (3 - 2) = 0 / 1 = 0. \\w C5 &= (2 - 2) / (3 - 2) = 0 / 1 = 0. \\w C6 &= (3 - 2) / (3 - 2) = 1 / 1 = 1. \\w C7 &= (2 - 2) / (3 - 2) = 0 / 1 = 0.\end{aligned}$$

Untuk Siswa 02:

$$\begin{aligned}w C1 &= (1 - 1) / (3 - 1) = 0 / 2 = 0. \\w C2 &= (4 - 2) / (4 - 2) = 2 / 2 = 1. \\w C3 &= (2 - 2) / (3 - 2) = 0 / 1 = 0. \\w C4 &= (2 - 2) / (3 - 2) = 0 / 1 = 0. \\w C5 &= (3 - 2) / (3 - 2) = 1 / 1 = 1. \\w C6 &= (2 - 2) / (3 - 2) = 0 / 1 = 0. \\w C7 &= (3 - 2) / (3 - 2) = 1 / 1 = 1.\end{aligned}$$

Untuk Siswa 03:

$$\begin{aligned}w C1 &= (3 - 1) / (3 - 1) = 2 / 2 = 1. \\w C2 &= (4 - 2) / (4 - 2) = 2 / 2 = 1. \\w C3 &= (2 - 2) / (3 - 2) = 0 / 1 = 0. \\w C4 &= (2 - 2) / (3 - 2) = 0 / 1 = 0. \\w C5 &= (2 - 2) / (3 - 2) = 0 / 1 = 0. \\w C6 &= (2 - 2) / (3 - 2) = 0 / 1 = 0. \\w C7 &= (2 - 2) / (3 - 2) = 0 / 1 = 0.\end{aligned}$$

Untuk Siswa 04:

$$\begin{aligned}w C1 &= (3 - 1) / (3 - 1) = 2 / 2 = 1. \\w C2 &= (2 - 2) / (4 - 2) = 0 / 2 = 0. \\w C3 &= (2 - 2) / (3 - 2) = 0 / 1 = 0. \\w C4 &= (2 - 2) / (3 - 2) = 0 / 1 = 0. \\w C5 &= (2 - 2) / (3 - 2) = 0 / 1 = 0. \\w C6 &= (2 - 2) / (3 - 2) = 0 / 1 = 0. \\w C7 &= (2 - 2) / (3 - 2) = 0 / 1 = 0.\end{aligned}$$

Untuk Siswa 05:

$$\begin{aligned}w C1 &= (1 - 1) / (3 - 1) = 0 / 2 = 0. \\w C2 &= (4 - 2) / (4 - 2) = 2 / 2 = 1. \\w C3 &= (3 - 2) / (3 - 2) = 1 / 1 = 1. \\w C4 &= (3 - 2) / (3 - 2) = 1 / 1 = 1. \\w C5 &= (2 - 2) / (3 - 2) = 0 / 1 = 0. \\w C6 &= (3 - 2) / (3 - 2) = 1 / 1 = 1. \\w C7 &= (2 - 2) / (3 - 2) = 0 / 1 = 0.\end{aligned}$$

Untuk Siswa 06:

$$\begin{aligned}w C1 &= (1 - 1) / (3 - 1) = 0 / 2 = 0. \\w C2 &= (3 - 2) / (4 - 2) = 1 / 2 = 0,5. \\w C3 &= (3 - 2) / (3 - 2) = 1 / 1 = 1. \\w C4 &= (2 - 2) / (3 - 2) = 0 / 1 = 0. \\w C5 &= (3 - 2) / (3 - 2) = 1 / 1 = 1. \\w C6 &= (2 - 2) / (3 - 2) = 0 / 1 = 0. \\w C7 &= (2 - 2) / (3 - 2) = 0 / 1 = 0.\end{aligned}$$

Tabel V menuliskan hasil dari perincian perhitungan pembobotan di atas.

TABEL V
HASIL PEMBOBOTAN PENILAIAN AWAL PADA TIAP-TIAP KRITERIA

Alternatif	Hasil Pembobotan Kriteria						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Siswa 01	0	1	0	0	0	1	0
Siswa 02	0	1	0	0	1	0	1
Siswa 03	1	1	0	0	0	0	0
Siswa 04	1	0	0	0	0	0	0
Siswa 05	0	1	1	1	0	1	0
Siswa 06	0	0,5	1	0	1	0	0

Total	2	4,5	2	1	2	2	1
--------------	---	-----	---	---	---	---	---

Langkah kedua pada perhitungan metode SMART yaitu menghitung nilai normalisasi untuk tiap-tiap hasil pembobotan yang sudah dilakukan pada langkah pertama. Perhitungan nilai normalisasi ini menggunakan rumus pada Persamaan (2) dengan perincian di bawah ini:

Untuk Siswa 01:

$$\begin{aligned} n C1 &= \text{Hasil bobot } C1 / \text{Total bobot } C1 * \text{Bobot kriteria-1\%} \\ &= 0 / 2 * 30 / 100 = 0 / 0,3 = 0. \\ n C2 &= \text{Hasil bobot } C2 / \text{Total bobot } C2 * \text{Bobot kriteria-2\%} \\ &= 1 / 4,5 * 20 / 100 = 0,22 / 0,2 = 0,044. \\ n C3 &= \text{Hasil bobot } C3 / \text{Total bobot } C3 * \text{Bobot kriteria-3\%} \\ &= 0 / 2 * 10 / 100 = 0 / 0,1 = 0. \\ n C4 &= \text{Hasil bobot } C4 / \text{Total bobot } C4 * \text{Bobot kriteria-4\%} \\ &= 0 / 1 * 10 / 100 = 0 / 0,1 = 0. \\ n C5 &= \text{Hasil bobot } C5 / \text{Total bobot } C5 * \text{Bobot kriteria-5\%} \\ &= 0 / 2 * 10 / 100 = 0 / 0,1 = 0. \\ n C6 &= \text{Hasil bobot } C6 / \text{Total bobot } C6 * \text{Bobot kriteria-6\%} \\ &= 1 / 2 * 10 / 100 = 0,5 / 0,1 = 0,05. \\ n C7 &= \text{Hasil bobot } C7 / \text{Total bobot } C7 * \text{Bobot kriteria-4\%} \\ &= 0 / 1 * 10 / 100 = 0 / 0,1 = 0. \end{aligned}$$

Untuk Siswa 02:

$$\begin{aligned} n C1 &= \text{Hasil bobot } C1 / \text{Total bobot } C1 * \text{Bobot kriteria-1\%} \\ &= 0 / 2 * 30 / 100 = 0 / 0,3 = 0. \\ n C2 &= \text{Hasil bobot } C2 / \text{Total bobot } C2 * \text{Bobot kriteria-2\%} \\ &= 1 / 4,5 * 20 / 100 = 0,22 / 0,2 = 0,044. \\ n C3 &= \text{Hasil bobot } C3 / \text{Total bobot } C3 * \text{Bobot kriteria-3\%} \\ &= 0 / 2 * 10 / 100 = 0 / 0,1 = 0. \\ n C4 &= \text{Hasil bobot } C4 / \text{Total bobot } C4 * \text{Bobot kriteria-4\%} \\ &= 0 / 1 * 10 / 100 = 0 / 0,1 = 0. \\ n C5 &= \text{Hasil bobot } C5 / \text{Total bobot } C5 * \text{Bobot kriteria-5\%} \\ &= 1 / 2 * 10 / 100 = 0,5 / 0,1 = 0,05. \\ n C6 &= \text{Hasil bobot } C6 / \text{Total bobot } C6 * \text{Bobot kriteria-6\%} \\ &= 0 / 2 * 10 / 100 = 0 / 0,1 = 0. \\ n C7 &= \text{Hasil bobot } C7 / \text{Total bobot } C7 * \text{Bobot kriteria-4\%} \\ &= 1 / 1 * 10 / 100 = 1 / 0,1 = 0,1. \end{aligned}$$

Untuk Siswa 03:

$$\begin{aligned} n C1 &= \text{Hasil bobot } C1 / \text{Total bobot } C1 * \text{Bobot kriteria-1\%} \\ &= 1 / 2 * 30 / 100 = 0,5 / 0,3 = 0,15. \\ n C2 &= \text{Hasil bobot } C2 / \text{Total bobot } C2 * \text{Bobot kriteria-2\%} \\ &= 1 / 4,5 * 20 / 100 = 0,22 / 0,2 = 0,044. \\ n C3 &= \text{Hasil bobot } C3 / \text{Total bobot } C3 * \text{Bobot kriteria-3\%} \\ &= 0 / 2 * 10 / 100 = 0 / 0,1 = 0. \\ n C4 &= \text{Hasil bobot } C4 / \text{Total bobot } C4 * \text{Bobot kriteria-4\%} \\ &= 0 / 1 * 10 / 100 = 0 / 0,1 = 0. \\ n C5 &= \text{Hasil bobot } C5 / \text{Total bobot } C5 * \text{Bobot kriteria-5\%} \\ &= 0 / 2 * 10 / 100 = 0 / 0,1 = 0. \\ n C6 &= \text{Hasil bobot } C6 / \text{Total bobot } C6 * \text{Bobot kriteria-6\%} \\ &= 0 / 2 * 10 / 100 = 0 / 0,1 = 0. \\ n C7 &= \text{Hasil bobot } C7 / \text{Total bobot } C7 * \text{Bobot kriteria-4\%} \\ &= 0 / 1 * 10 / 100 = 0 / 0,1 = 0. \end{aligned}$$

Untuk Siswa 04:

$$\begin{aligned} n C1 &= \text{Hasil bobot } C1 / \text{Total bobot } C1 * \text{Bobot kriteria-1\%} \\ &= 1 / 2 * 30 / 100 = 0,5 / 0,3 = 0,15. \\ n C2 &= \text{Hasil bobot } C2 / \text{Total bobot } C2 * \text{Bobot kriteria-2\%} \\ &= 0 / 4,5 * 20 / 100 = 0 / 0,2 = 0. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n C3 &= \text{Hasil bobot } C3 / \text{Total bobot } C3 * \text{Bobot kriteria-3\%} \\ &= 0 / 2 * 10 / 100 = 0 / 0,1 = 0. \\ n C4 &= \text{Hasil bobot } C4 / \text{Total bobot } C4 * \text{Bobot kriteria-4\%} \\ &= 0 / 1 * 10 / 100 = 0 / 0,1 = 0. \\ n C5 &= \text{Hasil bobot } C5 / \text{Total bobot } C5 * \text{Bobot kriteria-5\%} \\ &= 0 / 2 * 10 / 100 = 0 / 0,1 = 0. \\ n C6 &= \text{Hasil bobot } C6 / \text{Total bobot } C6 * \text{Bobot kriteria-6\%} \\ &= 0 / 2 * 10 / 100 = 0 / 0,1 = 0. \\ n C7 &= \text{Hasil bobot } C7 / \text{Total bobot } C7 * \text{Bobot kriteria-4\%} \\ &= 0 / 1 * 10 / 100 = 0 / 0,1 = 0. \end{aligned}$$

Untuk Siswa 05:

$$\begin{aligned} n C1 &= \text{Hasil bobot } C1 / \text{Total bobot } C1 * \text{Bobot kriteria-1\%} \\ &= 0 / 2 * 30 / 100 = 0 / 0,3 = 0. \\ n C2 &= \text{Hasil bobot } C2 / \text{Total bobot } C2 * \text{Bobot kriteria-2\%} \\ &= 1 / 4,5 * 20 / 100 = 0,22 / 0,2 = 0,044. \\ n C3 &= \text{Hasil bobot } C3 / \text{Total bobot } C3 * \text{Bobot kriteria-3\%} \\ &= 1 / 2 * 10 / 100 = 0,5 / 0,1 = 0,05. \\ n C4 &= \text{Hasil bobot } C4 / \text{Total bobot } C4 * \text{Bobot kriteria-4\%} \\ &= 1 / 1 * 10 / 100 = 1 / 0,1 = 0,1. \\ n C5 &= \text{Hasil bobot } C5 / \text{Total bobot } C5 * \text{Bobot kriteria-5\%} \\ &= 0 / 2 * 10 / 100 = 0 / 0,1 = 0. \\ n C6 &= \text{Hasil bobot } C6 / \text{Total bobot } C6 * \text{Bobot kriteria-6\%} \\ &= 1 / 2 * 10 / 100 = 0,5 / 0,1 = 0,05. \\ n C7 &= \text{Hasil bobot } C7 / \text{Total bobot } C7 * \text{Bobot kriteria-4\%} \\ &= 0 / 1 * 10 / 100 = 0 / 0,1 = 0. \end{aligned}$$

Untuk Siswa 06:

$$\begin{aligned} n C1 &= \text{Hasil bobot } C1 / \text{Total bobot } C1 * \text{Bobot kriteria-1\%} \\ &= 0 / 2 * 30 / 100 = 0 / 0,3 = 0. \\ n C2 &= \text{Hasil bobot } C2 / \text{Total bobot } C2 * \text{Bobot kriteria-2\%} \\ &= 0,5 / 4,5 * 20 / 100 = 0,11 / 0,2 = 0,022. \\ n C3 &= \text{Hasil bobot } C3 / \text{Total bobot } C3 * \text{Bobot kriteria-3\%} \\ &= 1 / 2 * 10 / 100 = 0,5 / 0,1 = 0,05. \\ n C4 &= \text{Hasil bobot } C4 / \text{Total bobot } C4 * \text{Bobot kriteria-4\%} \\ &= 0 / 1 * 10 / 100 = 0 / 0,1 = 0. \\ n C5 &= \text{Hasil bobot } C5 / \text{Total bobot } C5 * \text{Bobot kriteria-5\%} \\ &= 1 / 2 * 10 / 100 = 0,5 / 0,1 = 0,05. \\ n C6 &= \text{Hasil bobot } C6 / \text{Total bobot } C6 * \text{Bobot kriteria-6\%} \\ &= 0 / 2 * 10 / 100 = 0 / 0,1 = 0. \\ n C7 &= \text{Hasil bobot } C7 / \text{Total bobot } C7 * \text{Bobot kriteria-4\%} \\ &= 0 / 1 * 10 / 100 = 0 / 0,1 = 0. \end{aligned}$$

Hasil dari perincian perhitungan nilai normalisasi tersebut di atas dituliskan pada Tabel VI di bawah ini.

TABEL VI
HASIL NORMALISASI PADA TIAP-TIAP KRITERIA

Alternatif	Hasil Normalisasi Kriteria						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Siswa 01	0	0,044	0	0	0	0,05	0
Siswa 02	0	0,044	0	0	0,05	0	0,1
Siswa 03	0,15	0,044	0	0	0	0	0
Siswa 04	0,15	0	0	0	0	0	0
Siswa 05	0	0,044	0,05	0,1	0	0,05	0
Siswa 06	0	0,022	0,05	0	0,05	0	0

Langkah ketiga dalam perhitungan metode SMART adalah menghitung nilai *utility* untuk tiap-tiap alternatif dengan menggunakan rumus pada Persamaan (3). Nilai *utility* dihitung dengan menjumlahkan seluruh hasil normalisasi untuk semua kriteria yang telah dituliskan pada Tabel VI. Rincian perhitungan nilai *utility* untuk tiap-tiap alternatif dijelaskan sebagai berikut:

Untuk Siswa 01:

$$u_1 = nC1 + nC2 + nC3 + nC4 + nC5 + nC6 + nC7 \\ = 0 + 0,044 + 0 + 0 + 0 + 0,05 + 0 = 0,0944.$$

Untuk Siswa 02:

$$u_2 = nC1 + nC2 + nC3 + nC4 + nC5 + nC6 + nC7 \\ = 0 + 0,044 + 0 + 0 + 0,05 + 0 + 0,1 = 0,1944.$$

Untuk Siswa 03:

$$u_3 = nC1 + nC2 + nC3 + nC4 + nC5 + nC6 + nC7 \\ = 0,15 + 0,044 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0,1944.$$

Untuk Siswa 04:

$$u_4 = nC1 + nC2 + nC3 + nC4 + nC5 + nC6 + nC7 \\ = 0,15 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0,15.$$

Untuk Siswa 05:

$$u_5 = nC1 + nC2 + nC3 + nC4 + nC5 + nC6 + nC7 \\ = 0 + 0,044 + 0,05 + 0,1 + 0 + 0,05 + 0 = 0,2444.$$

Untuk Siswa 06:

$$u_6 = nC1 + nC2 + nC3 + nC4 + nC5 + nC6 + nC7 \\ = 0 + 0,022 + 0,05 + 0 + 0,05 + 0 + 0 = 0,1222.$$

Dari nilai-nilai *utility* tiap-tiap alternatif yang sudah dihitung di atas, kemudian perlu dicari rata-rata dari nilai *utility* itu. Rata-rata nilai *utility* itu kemudian dijadikan sebagai nilai *utility* minimal yang masih dapat menerima bantuan beasiswa Yayasan. Rata-rata nilai *utility* dapat dihitung dengan perincian sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata nilai } utility = \sum utility \text{ semua alternatif} / \text{jumlah alternatif} \\ = (u_1 + u_2 + u_3 + u_4 + u_5 + u_6) / \text{jumlah alternatif} \\ = (0,0944 + 0,1944 + 0,1944 + 0,15 + 0,2444 + 0,1222) / 6 \\ = 1 / 6 = 0,167.$$

Dengan memperhatikan rata-rata dari nilai *utility*, maka dapat dibuat keputusan bahwa jika seorang alternatif memiliki nilai *utility* yang lebih besar atau sama dengan rata-rata dari nilai *utility*, maka alternatif itu dapat menerima beasiswa, namun jika seorang alternatif memiliki nilai *utility* lebih kecil dari rata-rata dari nilai *utility*, maka alternatif itu tidak dapat menerima beasiswa. Tabel VII menuliskan nilai *utility* dan hasil keputusan untuk tiap-tiap alternatif.

TABEL VII
HASIL PERANKINGAN NILAI UTILITY DAN KEPUTUSAN UNTUK TIAP-TIAP ALTERNATIF

Alternatif	Nilai Utility	Keputusan
Siswa 01	0,0944	Tidak mendapat beasiswa
Siswa 02	0,1944	Mendapat beasiswa
Siswa 03	0,1944	Mendapat beasiswa
Siswa 04	0,15	Tidak mendapat beasiswa
Siswa 05	0,2444	Mendapat beasiswa

Siswa 06	0,1222	Tidak mendapat beasiswa
----------	--------	-------------------------

Jadi, dari perhitungan dengan metode SMART menghasilkan keputusan bahwa para alternatif yang mendapat beasiswa adalah Siswa 02, Siswa 03, dan Siswa 05, sebab nilai *utility* dari tiga orang alternatif ini lebih besar dari rata-rata nilai *utility*.

V. KESIMPULAN

Peneliti dapat menari kesimpulan dari hasil analisis dan pembahasan adalah sebagai berikut:

- Pengolahan data untuk penentuan penerima beasiswa kepada para siswa di SMA AFQ dengan menggunakan metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART) dapat direkomendasikan kepada Ketua Yayasan Pendidikan AF dan Kepala SMA AFQ, sehingga penentuan penerima beasiswa ini bukan hanya didasarkan pada operasi penjumlahan secara manual ataupun berdasarkan intuisi perseorangan.
- Metode SMART yang dipakai pada penelitian ini baik untuk digunakan di dalam penentuan penerima beasiswa dari Yayasan Pendidikan AF kepada para siswa di SMA AFQ, sebab cara kerja metode ini didahului dengan melakukan penilaian awal terhadap data persyaratan dari para siswa. Penilaian awal ini mengacu kepada nilai-nilai pada subkriteria untuk tiap-tiap kriteria. Setelah mendapat penilaian awal itu, kemudian dilakukan pembobotan terhadap hasil penilaian di tiap-tiap kriteria. Pada tahap perhitungan normalisasi, data bobot tiap-tiap kriteria dimasukkan ke dalam perhitungan sehingga dapat dicari nilai *utility* untuk tiap-tiap alternatif.
- Di tahap pemecahan masalah / pencarian solusi perlu dihitung rata-rata dari nilai *utility* yang kemudian dijadikan sebagai nilai minimal *utility* yang dapat diloloskan untuk mendapatkan beasiswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Pengelola Jurnal Penelitian Dosen FIKOM (UNDA) yang sudah berkenan mempublikasikan hasil penelitian ini.

REFERENSI

- Ari Wibowo dan Anton Setiawan Honggowibowo, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Lokasi Peternakan Ayam Broiler Dengan Metode Perbandingan Eksponensial Dan Naive Bayes", Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto Yogyakarta, 2011. Available on: www.informatika@stta.ac.id.
- Fitriani, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Rumah Sakit Bersalin Studi Kasus Pangkal Pinang", Skripsi Mikroskil, Medan, 2012.
- B. S. D. Oetomo, *Perencanaan dan Pembangunan Sistem Informasi*, Yogyakarta: Andi, 2002.
- Turban, *Decision Support Systems and Intelligent Systems (Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas)*, Yogyakarta: Andi Offset, 2005.
- Kusrini, *Konsep dan Sistem Pendukung Keputusan*, Andi Offset, Yogyakarta, 2007.
- Nora Dwi Setyaningrum dan Yogie Indra Kurniawan, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Pegawai Baru Di CV.Garuda Mandiri Dengan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting", Skripsi Thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2017.

