

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Program Studi Di Perguruan Tinggi Menggunakan Metode *Elimination* *Et Choix Tranduist La Realite* (ELECTRE)

Irwansyah Cahya Adha L¹⁾, A.A. Kompiang Oka Sudana²⁾, Made Sudarma³⁾

^{1,3)}Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana

²⁾Teknologi Informasi Fakultas Teknik Universitas Udayana

irwan.wanchasyah@gmail.com¹⁾, agungokas@hotmail.com²⁾, msudarma@unud.ac.id³⁾

ABSTRAK

Sebagian besar dari calon Mahasiswa memilih Program Studi hanya berdasarkan pada banyaknya peminat program studi dan keinginan orang tua saja, namun tidak berdasarkan pada kemampuan akademik yang dimiliki calon Mahasiswa itu sendiri. Permasalahan ini dapat diselesaikan melalui diterapkannya suatu sistem pendukung keputusan pemilihan Program Studi di perguruan tinggi. Sistem pendukung keputusan yang dimaksud adalah aplikasi berbasis web yang sengaja dirancang dengan menerapkan Metode ELECTRE (*Elimination Et Choix Tranduist La Realite*) agar mampu memberikan sebuah saran kepada calon Mahasiswa terkait Program Studi yang cocok untuk dipilih berdasarkan kemampuan akademik calon Mahasiswa itu sendiri. Saran Program Studi tersebut diurutkan berdasarkan perolehan nilai dominasi masing-masing Program Studi.

Kata kunci: Pemilihan Program Studi, Sistem pendukung keputusan, Metode ELECTRE

1. PENDAHULUAN

Setiap tahunnya ribuan calon Mahasiswa mengikuti pendaftaran Mahasiswa baru di Perguruan Tinggi, dimana masing-masing dari calon Mahasiswa telah menentukan Program Studi yang nantinyaitekuni di bangku kuliah.

Ternyata sebagian besar dari calon Mahasiswa memilih Program Studi hanya berdasarkan keinginan orang tua ataupun banyaknya peminat dari Program Studi tersebut, tanpa memperhitungkan kemampuan akademik yang dimiliki. Hal ini menyebabkan calon Mahasiswa tersebut memilih untuk pindah Program Studi karena mata kuliah yang dipelajari tidak sesuai dengan kemampuan akademik calon Mahasiswa. Waktu dan tenaga yang digunakan untuk menempuh jenjang perguruan tinggi pun menjadi tidak efektif.

Semua permasalahan akademik ini dapat diselesaikan melalui diterapkannya suatu sistem pendukung keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS). Sistem pendukung keputusan dapat digambarkan sebagai sistem interaktif berbasis komputer yang dirancang untuk membantu para pengambil keputusan dalam memecahkan masalah tak terstruktur. Sistem pendukung

keputusan tersebut dapat dibentuk menjadi suatu aplikasi berbasis web, yang diharapkan mampu memberikan solusi atas permasalahan pemilihan Program Studi yang dialami calon Mahasiswa. Penelitian serupa sebelumnya pernah dilakukan oleh dua Mahasiswa Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga yaitu Permana [1] dalam penelitiannya yang berjudul "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Program Studi di UIN Sunan Kalijaga Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)" dan Latifah [2] dalam penelitiannya yang berjudul "Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Menu Makanan Sehat dengan Metode *Elimination Et Choix Tranduist La Realite* (ELECTRE)".

Pengembangan penelitian yang telah ada tersebut dapat dilakukan melalui pembuatan suatu aplikasi SPK yaitu aplikasi pemilihan Program Studi di Perguruan Tinggi menggunakan Metode ELECTRE. Tujuan dari pembuatan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Program Studi di Perguruan Tinggi ini yaitu untuk memberikan saran kepada calon Mahasiswa mengenai Program Studi yang cocok untuk dipilih

berdasarkan pada kemampuan akademik yang dimiliki calon Mahasiswa itu sendiri.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Al Fatta [3] Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS) merupakan sistem informasi pada level manajemen dari suatu organisasi yang mengkombinasikan data dan model analisis canggih untuk mendukung pengambilan keputusan dalam kondisi yang semi terstruktur dan tidak terstruktur. Surbakti [4] menyatakan bahwa Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem berbasis komputer yang memiliki 3 komponen interaktif yaitu sistem bahasa, *knowledge system* dan sistem pemrosesan permasalahan.

2.2. Konsep Multi Attribute Decision Making

Tabel keputusan (matriks keputusan) dalam metode MADM memiliki empat bagian utama, yaitu alternatif, atribut, bobot atau kepentingan relatif setiap atribut dan pengukuran kinerja alternatif. Alternatif mewakili pilihan yang berbeda dari tindakan yang tersedia bagi pengambil keputusan. Himpunan dari alternatif diasumsikan terbatas, mulai dari beberapa hingga ratusan. Alternatif tersebut disaring, diprioritaskan dan akhirnya dibuat peringkatnya. Model *Multi-Attribute Decision Making* (MADM) adalah mengevaluasi N alternatif $A_i (i = 1, 2, \dots, N)$ terhadap M atribut atau kriteria $C_j (j = 1, 2, \dots, M)$, dimana setiap atribut saling tidak bergantung satu dengan yang lainnya. Menurut Kusumadewi [5] matriks keputusan setiap alternatif terhadap setiap atribut, X diberikan sebagai:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

Variabel x_{mn} merupakan *rating* kinerja alternatif ke- m terhadap atribut ke- n . Nilai bobot yang menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap atribut, diberikan sebagai W :

$$W = \{w_1, w_2, w_3, \dots, w_n\}$$

MADM diakhiri dengan proses perbandingan untuk mendapatkan alternatif terbaik, yang

diperoleh berdasarkan nilai keseluruhan preferensi yang diberikan.

2.3. Metode *Elimination Et Choix Tranduist La Realite* (ELECTRE)

Menurut Hwang dan Yoon [6] konsep dasar metode ELECTRE adalah untuk menangani hubungan *outranking* dengan menggunakan perbandingan berpasangan antara alternatif satu dengan alternatif lainnya pada masing-masing kriteria secara terpisah. Alternatif dikatakan didominasi apabila ada alternatif lain yang mengungguli mereka dalam satu atau lebih atribut dan sama dalam atribut yang tersisa.

Pengambil keputusan diminta untuk menetapkan bobot preferensi bagi kriteria untuk mengungkapkan kepentingan relatif kriteria tersebut. Serangkaian proses penilaian dilakukan secara berturut-turut terhadap hubungan *outranking* alternatif. Proses penilaian tersebut menghasilkan suatu himpunan nilai yaitu *concordance* dan *discordance*.

Himpunan *concordance* didefinisikan sebagai sejumlah bukti untuk mendukung kesimpulan bahwa A_k mengungguli atau mendominasi A_l , sedangkan himpunan *discordance* didefinisikan sebagai sejumlah bukti untuk mendukung kesimpulan bahwa A_k lebih buruk dari A_l [7].

3. METODOLOGI PENELITIAN

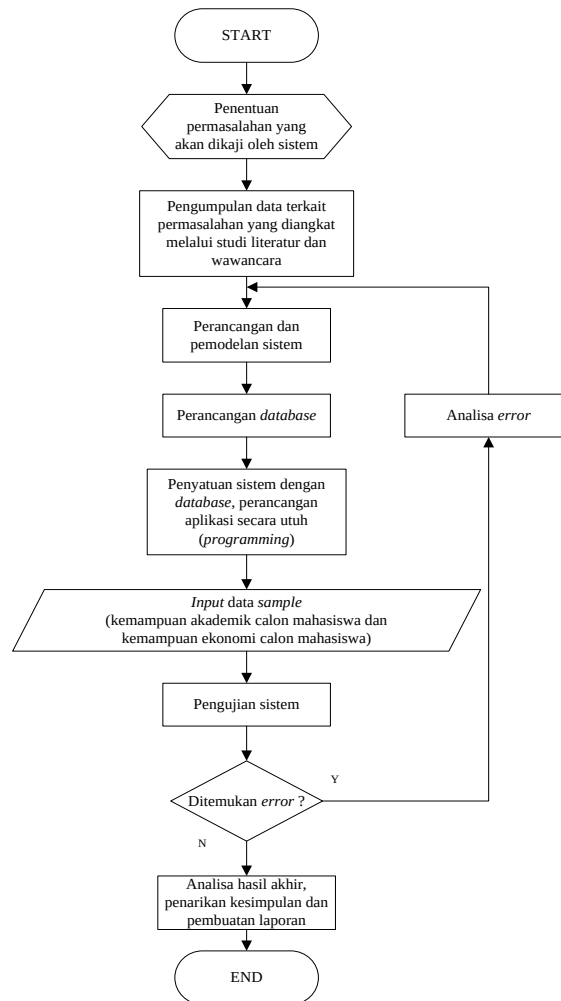
3.1. Tahap Penelitian

Pembuatan sistem dilakukan melalui beberapa tahapan, yang ditampilkan pada Gambar 1.

Pembuatan sistem diawali dengan dilakukannya identifikasi masalah, dan dilakukannya pengumpulan data terkait. Tahapan yang berikutnya dilakukan yaitu perancangan dan pembuatan sistem secara utuh. Sistem yang telah selesai dibangun nantinya diuji untuk mengetahui seberapa baik kinerja dari sistem tersebut.

3.2. Gambaran Umum Sistem

Sistem pendukung keputusan ini sengaja dirancang untuk dapat memberikan solusi dalam menentukan pilihan Program Studi di Perguruan Tinggi. Aplikasi ini dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan HTML, yang diintegrasikan dengan beberapa bahasa pemrograman web lainnya seperti *JavaScript*, *JQuery* dan *CSS*.

Gambar 1 *Flowchart* tahapan penelitian

Penggunaan aplikasi SPK pemilihan Program Studi ini diawali dengan proses *login*. Pengguna yang berhasil melakukan proses *login* dapat melakukan pengambilan keputusan pemilihan Program Studi, yaitu dengan memberikan data masukan berupa data kemampuan akademik dan kemampuan ekonomi pengguna. Data masukan tersebut diolah menggunakan Metode ELECTRE dan hasilnya yaitu berupa rekomendasi Program Studi yang cocok untuk dipilih oleh pengguna, yang telah diurutkan oleh sistem berdasarkan perolehan nilai dominasi masing-masing Program Studi.

3.3. Perancangan Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) atau diagram aliran data disajikan dalam level tertentu, yang disesuaikan dengan tingkatan proses yang ingin ditampilkan. DFD Level 0

digunakan untuk merepresentasikan proses tingkat dasar dari suatu sistem, yang menampilkan beberapa sub-proses utama.

DFD Level 0 dari sistem pendukung keputusan pemilihan program studi di Perguruan Tinggi disajikan pada Gambar 2.

Proses pemilihan Program Studi diawali dengan dikirimnya data kemampuan akademik dan kemampuan ekonomi dari entitas *user* menuju proses pengolahan data. Data program studi juga diteruskan dari *database* Program Studi menuju proses pengolahan data. Semua data tersebut diolah pada proses pengolahan data menggunakan metode ELECTRE, dan menghasilkan *output* berupa data Program Studi yang cocok untuk dipilih. Data *output* ini diteruskan menuju entitas *user*, selain itu data *output* juga diteruskan menuju proses manajemen data *history*.

Matriks X (Program Studi) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Bobot kriteria alternatif

alternatif (Program Studi)	Bobot kriteria							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Sastra Indonesia	5	2	2	5	3	2	3	1
Sastra Jawa Kuna	4	2	2	3	3	3	2	1
Sastra Daerah Bali	4	2	2	4	3	4	3	1
Sastra Inggris	3	5	2	2	4	2	3	2
Sastra Jepang	3	3	2	2	5	3	2	2
Arkeologi	2	3	4	2	3	5	4	1
Antropologi Budaya	2	3	2	2	4	5	3	1
Ilmu Sejarah	3	3	2	2	2	4	3	1

Data input pengguna disajikan pada Tabel 2.x

Tabel 2 Bobot preferensi (input pengguna)

Data input pengguna	Bobot preferensi (tingkat kepentingan kriteria)							
	Kriteria							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	4	5	2	5	2	2	3	3

Tahap 1. Penentuan matriks normalisasi.

Rumus yang digunakan:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \text{ untuk } i=1,2,3,\dots,m \text{ dan } j=1,2,3,\dots,n$$

$j=1,2,3,\dots,n$

Perhitungannya adalah:

$$|x_1| = \sqrt{5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 2^2 + 2^2 + 3^2} = \sqrt{92} = 9,5917$$

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{|x_1|} = \frac{5}{9,5917} = 0,5213$$

$$r_{21} = \frac{x_{21}}{|x_1|} = \frac{4}{9,5917} = 0,4171$$

$$r_{31} = \frac{x_{31}}{|x_1|} = \frac{4}{9,5917} = 0,4171$$

$$r_{41} = \frac{x_{41}}{|x_1|} = \frac{3}{9,5917} = 0,3127$$

Demikian seterusnya sampai diperoleh semua nilai pada setiap elemen matriks R .

Tahap 2. Pembobotan matriks ternormalisasi.

Rumus yang digunakan adalah:

$$V = R.W$$

$$\begin{bmatrix} V_{11} & V_{12} & \dots & V_{1n} \\ V_{21} & V_{22} & \dots & V_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ V_{m1} & V_{m2} & \dots & V_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix}$$

Perhitungannya adalah:

$$v_{11} = w_1 r_{11} = (4)(0,5213) = 2,0852$$

$$v_{12} = w_2 r_{12} = (5)(0,2341) = 1,1705$$

$$v_{13} = w_3 r_{13} = (2)(0,3015) = 0,603$$

$$v_{14} = w_4 r_{14} = (5)(0,5976) = 2,9881$$

$$v_{15} = w_5 r_{15} = (2)(0,3046) = 0,6092$$

$$v_{16} = w_6 r_{16} = (2)(0,1924) = 0,3848$$

$$v_{17} = w_7 r_{17} = (3)(0,3612) = 1,0836$$

$$v_{18} = w_8 r_{18} = (3)(0,2673) = 0,8019$$

Demikian seterusnya sampai diperoleh semua nilai pada setiap elemen matriks V .

Tahap 3. Penentuan himpunan *concordance* dan *discordance*.

Penentuan himpunan *concordance* dilakukan menggunakan ketentuan berikut:

$$C_{kl} = \{j, v_{kj} \geq v_{lj}\} \text{ untuk } j = 1,2,3, \dots, n$$

Perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$C_{12} = \{j, v_{1j} \geq v_{2j}\} \quad j=1,2,\dots,8 \text{ maka didapat } C_{12} = \{1,2,3,4,5,7,8\} \text{ artinya memenuhi kondisi pada perbandingan ke- 1, 2, 3, 4, 5, 7 dan 8.}$$

$$C_{13} = \{j, v_{1j} \geq v_{3j}\} \quad j=1,2,\dots,8 \text{ maka didapat } C_{13} = \{1,2,3,4,5,7,8\}$$

$$C_{14} = \{j, v_{1j} \geq v_{4j}\} \quad j=1,2,\dots,8 \text{ maka didapat } C_{14} = \{1,3,4,6,7\}$$

$$C_{15} = \{j, v_{1j} \geq v_{5j}\} \quad j=1,2,\dots,8 \text{ maka didapat } C_{15} = \{1,3,4,7\}$$

$$C_{16} = \{j, v_{1j} \geq v_{6j}\} \quad j=1,2,\dots,8 \text{ maka didapat } C_{16} = \{1,4,5,8\}$$

$$C_{17} = \{j, v_{1j} \geq v_{7j}\} \quad j=1,2,\dots,8 \text{ maka didapat } C_{17} = \{1,3,4,7,8\}$$

$$C_{18} = \{j, v_{1j} \geq v_{8j}\} \quad j=1,2,\dots,8 \text{ maka didapat } C_{18} = \{1,3,4,5,7,8\}$$

$$C_{18} = \{1,3,4,5,7,8\}$$

$$C_{18} = \{1,3,4,5,7,8\}$$

$$C_{18} = \{1,3,4,5,7,8\}$$

$$C_{18} = \{1,3,4,5,7,8\}$$

$$C_{18} = \{1,3,4,5,7,8\}$$

$$C_{18} = \{1,3,4,5,7,8\}$$

$$C_{18} = \{1,3,4,5,7,8\}$$

Demikian seterusnya sampai diperoleh semua himpunan *concordance*.

Penentuan himpunan *discordance* dilakukan menggunakan ketentuan sebagai berikut:

$$D_{kl} = \{j, v_{kj} < v_{lj}\} \text{ untuk } j = 1,2,3, \dots, n$$

Perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$D_{12} = \{j, v_{1j} < v_{2j}\} \quad j=1,2,\dots,8 \text{ maka didapat } D_{12} = \{6\} \text{ artinya memenuhi kondisi pada perbandingan ke- 6.}$$

$$D_{13} = \{j, v_{1j} < v_{3j}\} \quad j=1,2,\dots,8 \text{ maka didapat } D_{13} = \{6\}$$

$$D_{14} = \{j, v_{1j} < v_{4j}\} \quad j=1,2,\dots,8 \text{ maka didapat } D_{14} = \{2,5,8\}$$

$$D_{15} = \{j, v_{1j} < v_{5j}\} \quad j=1,2,\dots,8 \text{ maka didapat } D_{15} = \{2,5,6,8\}$$

$$D_{16} = \{j, v_{1j} < v_{6j}\} \quad j=1,2,\dots,8 \text{ maka didapat } D_{16} = \{2,3,6,7\}$$

$$D_{17} = \{j, v_{1j} < v_{7j}\} \quad j=1,2,\dots,8 \text{ maka didapat } D_{17} = \{2,5,6\}$$

$$D_{18} = \{j, v_{1j} < v_{8j}\} \quad j=1,2,\dots,8 \text{ maka didapat } D_{18} = \{2,6\}$$

$$D_{18} = \{2,6\}$$

$$D_{18} = \{2,6\}$$

$$D_{18} = \{2,6\}$$

$$D_{18} = \{2,6\}$$

$$D_{18} = \{2,6\}$$

$$D_{18} = \{2,6\}$$

$$D_{18} = \{2,6\}$$

$$D_{18} = \{2,6\}$$

Demikian seterusnya sampai diperoleh semua himpunan *discordance*.

Tahap 4. Perhitungan matriks *concordance* dan *discordance*.

Matriks *concordance* dihitung berdasarkan himpunan *concordance* yang diperoleh pada tahap 3, yaitu sebagai berikut:

$$c_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} w_j$$

$$C_{12} = w_1 + w_2 + w_3 + w_4 + w_5 + w_7 + w_8 = 4 + 5 + 2 + 5 + 2 + 3 + 3 = 24$$

$$C_{13} = w_1 + w_2 + w_3 + w_4 + w_5 + w_7 + w_8 = 4 + 5 + 2 + 5 + 2 + 3 + 3 = 24$$

$$C_{14} = w_1 + w_3 + w_4 + w_6 + w_7 = 4 + 2 + 5 + 2 + 3 = 16$$

$$C_{15} = w_1 + w_3 + w_4 + w_7 = 4 + 2 + 5 + 3 = 14$$

Demikian seterusnya, sampai diperoleh semua nilai yang terdapat pada setiap elemen matriks *concordance*.

Matriks *discordance* dihitung berdasarkan himpunan *discordance* yang didapat pada tahap 3, yaitu sebagai berikut:

$$d_{kl} = \sum_{j \in D_{kl}} w_j$$

$$D_{12} = w_6 = 2$$

$$D_{13} = w_6 = 2$$

$$D_{14} = w_2 + w_5 + w_8 = 5 + 2 + 3 = 10$$

$$D_{15} = w_2 + w_5 + w_6 + w_8 = 5 + 2 + 2 + 3 = 12$$

Demikian seterusnya, sampai diperoleh semua nilai yang terdapat pada setiap elemen matriks *discordance*.

Tahap 5. Penentuan nilai dominasi *concordance* dan *discordance*.

Perhitungan nilai dominasi *concordance* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Nilai dominasi *concordance*

Program Studi (alternatif)	Perhitungan dominasi concordance	Nilai dominasi concordance
Sastra Indonesia	0+24+24+16+14+14+17+19	128
Sastra Daerah Jawa Kuna	14+0+16+13+16+14+14+16	103
Sastra Daerah Bali	17+26+0+16+16+14+17+21	127
Sastra Inggris	17+15+15+0+22+19+24+24	136
Sastra Jepang	14+17+12+18+0+19+21+21	122
Arkeologi	17+17+17+12+17+0+24+22	126
Antropologi Budaya	17+17+17+14+17+21+0+22	125
Ilmu Sejarah	15+15+15+16+21+17+22+0	121

Perhitungan nilai dominasi *discordance* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Nilai dominasi *discordance*

Program Studi (alternatif)	Perhitungan dominasi discordance	Nilai dominasi discordance
Sastra Indonesia	0+2+2+10+12+12+9+7	54
Sastra Daerah Jawa Kuna	12+0+10+13+10+12+12+10	79
Sastra Daerah Bali	9+0+0+10+10+12+9+5	55
Sastra Inggris	9+11+11+0+4+7+2+2	46
Sastra Jepang	12+9+14+8+0+7+5+5	60
Arkeologi	9+9+9+14+9+0+2+4	56
Antropologi Budaya	9+9+9+12+9+5+0+4	57
Ilmu Sejarah	11+11+11+10+5+9+4+0	61

Tahap 6. Perhitungan nilai dominasi akhir.

Nilai dominasi akhir merupakan hasil pengurangan antara nilai *concordance* dan nilai *discordance* dari suatu alternatif. Nilai dominasi akhir tersebut disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Nilai dominasi akhir

Alternatif	Nilai dominasi akhir	Peringkat berdasarkan nilai dominasi akhir
Sastra Indonesia	74	2
Sastra Daerah Jawa Kuna	24	8
Sastra Daerah Bali	72	3
Sastra Inggris	90	1
Sastra Jepang	62	6
Arkeologi	70	4
Antropologi Budaya	68	5
Ilmu Sejarah	60	7

Penyelesaian kasus diatas menggunakan aplikasi SPK pemilihan Program Studi di Perguruan Tinggi ditampilkan pada Gambar 4.

Perbandingan hasil perhitungan antara perhitungan manual dan perhitungan aplikasi SPK disajikan pada Tabel 6.

Nilai Dominasi Akhir [C-D] :	
74	
24	
72	
90	
62	
70	
68	
60	
FINAL OUTPUT	
program studi rekomendasi ke-1 adalah Sastra Inggris dengan nilai dominasi : 90	
program studi rekomendasi ke-2 adalah Sastra Indonesia dengan nilai dominasi : 74	
program studi rekomendasi ke-3 adalah Sastra Daerah Bali dengan nilai dominasi : 72	
program studi rekomendasi ke-4 adalah Arkeologi dengan nilai dominasi : 70	
program studi rekomendasi ke-5 adalah Antropologi Budaya dengan nilai dominasi : 68	
program studi rekomendasi ke-6 adalah Sastra Jepang dengan nilai dominasi : 62	
program studi rekomendasi ke-7 adalah Ilmu Sejarah dengan nilai dominasi : 60	
program studi rekomendasi ke-8 adalah Sastra Daerah Jawa Kuna dengan nilai dominasi : 24	
Silahkan melakukan left-click pada nama Program Studi yang anda kehendaki untuk melihat detail dari Program Studi tersebut.	

Gambar 4 Hasil perhitungan aplikasi

Tabel 6 Perbandingan hasil perhitungan

Alternatif	Nilai dominasi akhir (hasil perhitungan manual)	Nilai dominasi akhir (hasil perhitungan aplikasi)
Sastra Indonesia	74	74
Sastra Daerah Jawa Kuna	24	24
Sastra Daerah Bali	72	72
Sastra Inggris	90	90
Sastra Jepang	62	62
Arkeologi	70	70
Antropologi Budaya	68	68
Ilmu Sejarah	60	60

Perbandingan pada Tabel 6 menunjukkan bahwa proses perhitungan pengambilan keputusan menggunakan aplikasi mampu menghasilkan *output* yang memiliki tingkat ketepatan sangat baik dan sesuai dengan kaidah perhitungan Metode ELECTRE.

5. KESIMPULAN

Simpulan yang diperoleh berdasarkan hasil analisa dan pembahasan terhadap Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Program Studi di Perguruan Tinggi adalah sebagai berikut:

1. Penerapan Metode ELECTRE pada Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Program Studi di Perguruan Tinggi ini sangatlah efektif dan relevan. Hal ini dikarenakan Metode ELECTRE mampu memproses data masukan (*input*) dengan baik menggunakan perhitungan yang relatif singkat, serta mampu menghasilkan data keluaran (*output*) berupa saran Program Studi dengan memperhitungkan kelemahan dan keunggulan masing-masing alternatif.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Permana, Sigit. B. 2013. "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Program Studi di UIN Sunan Kalijaga Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)" (*tugas akhir*). Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- [2] Latifah, Efi. L. 2012. "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Menu Makan Sehat Dengan Metode *Elimination Et Choix Tranduiet La Realite* (ELECTRE)" (*tugas akhir*). Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- [3] Al Fatta, H. 2007. Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Untuk Keunggulan Bersaing Perusahaan & Organisasi Modern. Yogyakarta: ANDI.
- [4] Surbakti, Irfan. 2002. Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*) IF1524. *E-Book*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [5] Kusumadewi, Sri., Hartati, Sri., Harjoko, Agus., dan Wardoyo, Rentyanto. 2006. *Fuzzy Multi Attribute Decision Making* (Fuzzy MADM). Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [6] Hwang, C. L., Yoon, K. 1981. Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications. *Multi-Criteria Decision Making: An Application Study of ELECTRE & TOPSIS*. 4: 93-124.
- [7] J. R. Figueira, et al. 2013. An Overview of ELECTRE Methods and Their Recent Extensions. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*. 20: 61-85.