

Concentration Determination Disciplines Of Final Project Using Simple Additive Weighting (SAW) Method

Khoirudin¹, M.Z. Abdillah², S.R. Cholil³

¹Program Studi Informatika, Fakultas TIK, Universitas Semarang
Jl. Soekarno Hatta, telp: 024-6702757, e-mail: khoirudin@usm.ac.id

²Program Studi Informatika, Fakultas TIK, Universitas Semarang
Jl. Soekarno Hatta, telp: 024-6702757, e-mail: zakki@usm.ac.id

³Program Studi Informatika, Fakultas TIK, Universitas Semarang
Jl. Soekarno Hatta, telp: 024-6702757, e-mail: cholil@usm.ac.id

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Article history:

Received 06 December 2017

Received in revised form 06 December 2017

Accepted 27 December 2017

Available online 25 January 2018

A final project is the last project that must be made by a student before obtaining a degree. In practice students often experience confusion in determining the topic to be taken or what the concentration will serve as the topic of the final projects, where the topic is in accordance with their competence. Simple Additive Weighting (SAW) which is also known as weighted linear combination or scoring method is a simple and most often used multi attribute decision technique. This SAW method we trying to use to determine the final projects what is in accordance with the competence of students in the department of informatics Semarang Private University Semarang. The Result of this research can be provide input for students in determining their final projects, taking into consideration the values they acquired during the course. With the results of this research is expected the students will be able to work on their project papers to the maximum.

Keywords: Decision, Support, SAW, Final, Projects

1. PENDAHULUAN

Tugas akhir mahasiswa atau Skripsi merupakan final projek yang harus dikerjakan oleh mahasiswa, akan tetapi selama ini masih banyak mahasiswa yang kebingungan atau belum mempunyai gambaran tema dalam menentukan konsentrasi bidang keilmuan mereka guna untuk dijadikan topik dalam tugas akhir. Mengetahui konsentrasi bidang keilmuan yang sesuai dengan minat dan bakat mahasiswa sangatlah penting, hal ini dikarenakan akan mempermudah mahasiswa dalam menyelesaikan tugas akhir, karena tugas akhir yang nantinya dikerjakan sesuai dengan kompetensi mahasiswa tersebut.

Kesalahan memilih konsentrasi yang sesuai dengan kompetensi dan minat mahasiswa seringkali mengakibatkan mahasiswa telat dalam menyelesaikan naskah skripsi mereka, bahkan ada diantara mereka yang butuh waktu hingga beberapa tahun untuk menyelesaikan naskah skripsi mereka. Hal ini terjadi karena mereka salah dalam memilih bidang keilmuan yang mereka jadikan sebagai tugas akhir atau skripsi.

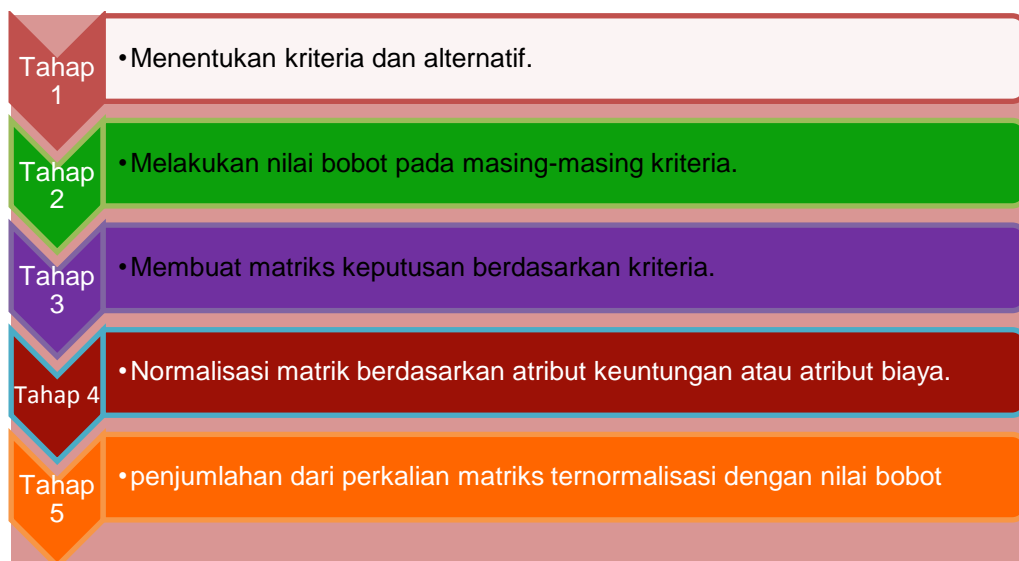
Solusi yang peneliti lakukan adalah membuat sebuah Sistem pendukung keputusan (SPK), dimana sistem ini akan membantu mahasiswa dalam menentukan bidang keilmuan apa yang paling cocok untuk dikerjakan sebagai tugas akhir dengan melihat kepada record

nilai mahasiswa selama perkuliahan berlangsung. Sehingga diharapkan mahasiswa mampu mengerjakan skripsinya dengan sebaik-baiknya.

Beberapa penelitian telah memanfaatkan metode Simple Additive Weighting (SAW) dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dan teknologi informasi untuk mendukung proses kelayakan pemberian kredit[1], penentuan jurusan pada SMK Bakti Purwokerto[2], evaluasi pemilihan pemenang pengadaan aset[3], pemberian bantuan usaha mikro[4].

2. Metodolog Penelitian

Dalam penelitian ini data yang kami gunakan adalah data nilai semester 1 sampai semester 6 mahasiswa program studi Teknik Informatika angkatan 2013, yang kami peroleh dari Pusat Sistem Informasi terpadu (PSIT) Universitas Semarang. Sedangkan metode pengolahan data kami menggunakan metode Simple Additive Weighting atau yang dikenal sebagai metode penjumlahan terbobot, dengan tahapan sebagai berikut[5];



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Metode ini mengharuskan pembuat keputusan menentukan bobot bagi setiap atribut. Skor total untuk sebuah alternatif diperoleh dengan menjumlahkan seluruh hasil perkalian antara rating dan bobot tiap atribut. Rating tiap atribut haruslah bebas dimensi dalam arti telah melewati proses normalisasi sebelumnya[6]. Penyelesaian metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada[7].

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

Dimana r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j ; $i=1,2,\dots,m$ dan $j=1,2,\dots,n$. Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai:

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$$

Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Penentuan Kriteria dan Pembobotan

Penentuan konsentrasi bidang keilmuan untuk tugas akhir mahasiswa jurusan Teknik Informatika didasarkan pada nilai akhir hasil studi mata kuliah yang sudah ditempuh dari semester 1 sampai dengan semester 6, dan tidak semua dijadikan sebagai kriteria dalam pengambilan keputusan. Mata kuliah yang akan dijadikan sebagai kriteria didasarkan pada substansi mata kuliah yang disesuaikan dengan alternatif yang telah ditentukan. Dari semua mata kuliah yang sudah ditempuh akan diambil 24 mata kuliah yang akan dijadikan sebagai kriteria dalam pengambilan keputusan. Setelah ditentukan kriteria, selanjutnya diberikan bobot (W) dari masing-masing kriteria yang ditunjukkan pada Tabel berikut.

Tabel 1. Tabel kriteria dan pembobotan Mata kuliah

Kode	Keterangan	Bobot
C1	Sistem Informasi Manajemen	0.04167
C2	Sistem Pendukung Keputusan	0.04167
C3	Fuzzy Logic	0.04167
C4	MPPL	0.04167
C5	Logika Matematika	0.04167
C6	Metode Numerik	0.04167
C7	Kecerdasan Buatan	0.04167
C8	Simulasi dan Game	0.04167
C9	Basis data	0.04167
C10	Algoritma & Struktur Data	0.04167
C11	Pemrograman Basis Data	0.04167
C12	Data Mining	0.04167
C13	Pengantar Web	0.04167
C14	Pemrograman Web	0.04167
C15	Pemrograman Framework	0.04167
C16	Rekayasa Web	0.04167
C17	Sistem Digital	0.04167
C18	Jaringan Komputer	0.04167

Kode	Keterangan	Bobot
C19	Manajemen Jaringan	0.04167
C20	Komunikasi dan Keamanan Data	0.04167
C21	Desain Grafis	0.04167
C22	Multimedia	0.04167
C23	Interaksi Manusia dan Komputer	0.04167
C24	Animasi Komputer	0.04167
Jumlah		1

Dari kriteria diatas, peneliti selanjutnya menentukan alternatif bidang keilmuan mahasiswa yang disajikan seperti table 2 berikut :

Table 2. Tabel Aternatif Keilmuan

Kode	Keterangan
A1	Decision Support System
A2	Artificial Intelligence
A3	Data Mining
A4	Web Development
A5	Network Development
A6	Desain dan Multimedia

Berdasarkan kriteria dan alternative yang sudah peneliti tentukan, selanjutnya adalah menentukan presentase nilai dari mata kuliah yang mendukung dari alternative-alternatif yang dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3a. Presentase nilai yang mendukung alternatif

Nama Mata Kuliah	Presentase	
	Decision Support System	Artificial Inteligent
Sistem Informasi Manajemen	90%	20%
Sistem Pendukung Keputusan	100%	20%
Fuzzy Logic	85%	20%
MPPL	80%	20%
Logika Matematika	60%	90%
Metode Numerik	60%	85%
Kecerdasan Buatan	50%	100%
Simulasi dan Game	60%	85%
Basis data	40%	50%
Algoritma & Struktur Data	40%	50%
Pemrograman Basis Data	40%	55%
Data Mining	40%	45%

Nama Mata Kuliah	Presentase	
	Decision Support System	Artificial Inteligent
Pengantar Web	25%	25%
Pemrograman Web	25%	25%
Pemrograman Framework	30%	30%
Rekayasa Web	30%	30%
Sistem Digital	20%	35%
Jaringan Komputer	20%	25%
Manajemen Jaringan	20%	30%
Komunikasi dan Keamanan Data	20%	30%
Desain Grafis	20%	15%
Multimedia	20%	15%
IMK	20%	20%
Animasi Komputer	20%	20%

Tabel 3b. Presentase nilai yang mendukung alternatif

Nama Mata Kuliah	Presentase	
	Data Mining	Web Development
Sistem Informasi Manajemen	40%	20%
Sistem Pendukung Keputusan	40%	20%
Fuzzy Logic	50%	20%
MPPL	40%	25%
Logika Matematika	50%	10%
Metode Numerik	55%	10%
Kecerdasan Buatan	50%	10%
Simulasi dan Game	55%	10%
Basis data	80%	30%
Algoritma & Struktur Data	90%	20%
Pemrograman Basis Data	85%	20%
Data Mining	100%	20%
Pengantar Web	30%	100%
Pemrograman Web	30%	100%
Pemrograman Framework	30%	90%
Rekayasa Web	30%	90%
Sistem Digital	35%	30%
Jaringan Komputer	25%	30%
Manajemen Jaringan	30%	30%
Komunikasi dan Keamanan Data	30%	30%

Nama Mata Kuliah	Presentase	
	Data Mining	Web Development
Desain Grafis	15%	60%
Multimedia	15%	60%
IMK	20%	60%
Animasi Komputer	20%	60%

Tabel 3c. Presentase nilai yang mendukung alternatif

Nama Mata Kuliah	Presentase	
	Network Development	Desain and Multimedia
Sistem Informasi Manajemen	50%	0%
Sistem Pendukung Keputusan	40%	0%
Fuzzy Logic	45%	0%
MPPL	55%	0%
Logika Matematika	10%	0%
Metode Numerik	10%	0%
Kecerdasan Buatan	10%	0%
Simulasi dan Game	10%	0%
Basis data	20%	0%
Algoritma & Struktur Data	20%	0%
Pemrograman Basis Data	20%	0%
Data Mining	15%	0%
Pengantar Web	20%	20%
Pemrograman Web	20%	20%
Pemrograman Framework	20%	20%
Rekayasa Web	20%	20%
Sistem Digital	80%	20%
Jaringan Komputer	100%	20%
Manajemen Jaringan	90%	20%
Komunikasi dan Keamanan Data	90%	20%
Desain Grafis	10%	100%
Multimedia	10%	100%
IMK	10%	90%
Animasi Komputer	10%	90%

3.2. Perhitungan data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data dari Mahasiswa Universitas Semarang Jurusan Teknik Informatika Tahun Masuk 2013 yang sampai dengan saat ini sudah mengambil mata kuliah dari semester 1 sampai dengan semester 6 yang didapatkan dari PSIT Universitas Semarang. Dari data tersebut akan dilakukan perhitungan untuk mengetahui konsentrasi bidang keilmuan tugas akhir mahasiswa. Adapun perhitungan dari data yang kami lakukan uji coba adalah data mahasiswa seperti yang ada pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai akhir mata kuliah

Nama Mata Kuliah	Nilai Akhir
Sistem Informasi Manajemen	68
Sistem Pendukung Keputusan	88
Fuzzy Logic	88
Manajemen Proyek Perangkat Lunak	92
Logika Matematika	75
Metode Numerik	78
Kecerdasan Buatan	88
Simulasi dan Game	89
Basis data	75
Algoritma & Struktur Data	75
Pemrograman Basis Data	75
Data Mining	85
Pengantar Web	85
Pemrograman Web	85
Pemrograman Framework	90
Rekayasa Web	85
Sistem Digital	85
Jaringan Komputer	75
Manajemen Jaringan	79
Komunikasi dan Keamanan Data	75
Desain Grafis	85
Multimedia	90
Interaksi Manusia dan Komputer	75
Animasi Komputer	88

Data dari nilai mata kuliah tersebut selanjutnya diolah sesuai dengan tabel presetase nilai pendukung dari alternatif.

Table 11a. presetase nilai pendukung alternatif

ALTERNATIF	KRITERIA												
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13
Decision Support System	61,2	88	74,8	73,6	45	46,8	44	53,4	30	30	30	34	21,25
Artificial Intelligence	13,6	17,6	17,6	18,4	67,5	66,3	88	75,65	37,5	37,5	41,25	38,25	21,25
Data Mining	27,2	35,2	44	36,8	37,5	42,9	44	48,95	60	67,5	63,75	85	25,5
Web Development	13,6	17,6	17,6	23	7,5	7,8	8,8	8,9	22,5	15	15	17	85
Network Development	34	35,2	39,6	50,6	7,5	7,8	8,8	8,9	15	15	15	12,75	17
Desain dan Multimedia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17

Table 11b. presetase nilai pendukung alternatif

ALTERNATIF	KRITERIA											
	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	
Decision Support System	21,25	27	25,5	17	15	15,8	15	17	18	15	17,6	
Artificial Intelligence	21,25	27	25,5	29,75	18,75	23,7	22,5	12,75	13,5	15	17,6	
Data Mining	25,5	27	25,5	29,75	18,75	23,7	22,5	12,75	13,5	15	17,6	
Web Development	85	81	76,5	25,5	22,5	23,7	22,5	51	54	45	52,8	
Network Development	17	18	17	68	75	71,1	67,5	8,5	9	7,5	8,8	
Desain and Multimedia	17	18	17	17	15	15,8	15	85	90	67,5	79,2	

3.3. Normalisasi Matrik

Berdasarkan perhitungan data nilai maka diperoleh normalisasi matrik sebagai berikut;

$$R = \begin{pmatrix} 1.000 & 1.000 & 1.000 & 1.000 & 0.667 & 0.706 & 0.500 & 0.706 & 0.500 & 0.444 & 0.471 & 0.400 \\ 0.222 & 0.200 & 0.235 & 0.250 & 1.000 & 1.000 & 1.000 & 1.000 & 0.625 & 0.556 & 0.647 & 0.450 \\ 0.444 & 0.400 & 0.588 & 0.500 & 0.556 & 0.647 & 0.500 & 0.647 & 1.000 & 1.000 & 1.000 & 1.000 \\ 0.222 & 0.200 & 0.235 & 0.313 & 0.111 & 0.118 & 0.100 & 0.118 & 0.375 & 0.222 & 0.235 & 0.200 \\ 0.556 & 0.400 & 0.529 & 0.688 & 0.111 & 0.118 & 0.100 & 0.118 & 0.250 & 0.222 & 0.235 & 0.150 \\ 0.000 & 0.000 & 0.000 & 0.000 & 0.000 & 0.000 & 0.000 & 0.000 & 0.000 & 0.000 & 0.000 & 0.000 \end{pmatrix}$$



$$\begin{pmatrix} 0.250 & 0.250 & 0.333 & 0.333 & 0.250 & 0.200 & 0.222 & 0.222 & 0.200 & 0.200 & 0.222 & 0.222 \\ 0.250 & 0.250 & 0.333 & 0.333 & 0.438 & 0.250 & 0.333 & 0.333 & 0.150 & 0.150 & 0.222 & 0.222 \\ 0.300 & 0.300 & 0.333 & 0.333 & 0.438 & 0.250 & 0.333 & 0.333 & 0.150 & 0.150 & 0.222 & 0.222 \\ 1.000 & 1.000 & 1.000 & 1.000 & 0.375 & 0.300 & 0.333 & 0.333 & 0.600 & 0.600 & 0.667 & 0.667 \\ 0.200 & 0.200 & 0.222 & 0.222 & 1.000 & 1.000 & 1.000 & 1.000 & 0.100 & 0.100 & 0.111 & 0.111 \\ 0.200 & 0.200 & 0.222 & 0.222 & 0.250 & 0.200 & 0.222 & 0.222 & 1.000 & 1.000 & 1.000 & 1.000 \end{pmatrix}$$

Nilai Preverensi untuk setiap alternatif :

$$\begin{aligned}
 \mathbf{v1} = & (0,416)(1) + (0,416)(1) + (0,416)(1) + (0,416)(1) + \\
 & (0,416)(0,666) + (0,416)(0,705) + (0,416)(0,5) + \\
 & (0,416)(0,705) + (0,416)(0,5) + (0,416)(0,444) + \\
 & (0,416)(0,470) + (0,416)(0,4) + (0,416)(0,25) + (0,416)(0,25) + \\
 & (0,416)(0,333) + (0,416)(0,333) + (0,416)(0,25) + (0,416)(0,2) + \\
 & (0,416)(0,222) + (0,416)(0,222) + (0,416)(0,2) + (0,416)(0,2) + \\
 & (0,416)(0,222) + (0,416)(0,222) = \mathbf{0,47}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \mathbf{v2} = & (0,416)(0,222) + (0,416)(0,2) + (0,416)(0,235) + (0,416)(0,25) + \\
 & (0,416)(1) + (0,416)(1) + (0,416)(1) + (0,416)(1) + \\
 & (0,416)(0,625) + (0,416)(0,555) + (0,416)(0,647) + \\
 & (0,416)(0,45) + (0,416)(0,25) + (0,416)(0,25) + (0,416)(0,333) + \\
 & (0,416)(0,333) + (0,416)(0,437) + (0,416)(0,25) + \\
 & (0,416)(0,333) + (0,416)(0,333) + (0,416)(0,15) + \\
 & (0,416)(0,15) + (0,416)(0,222) + (0,416)(0,222) = \mathbf{0,44}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \mathbf{v3} = & (0,416)(0,444) + (0,416)(0,4) + (0,416)(0,588) + (0,416)(0,5) + \\
 & (0,416)(0,555) + (0,416)(0,647) + (0,416)(0,5) + \\
 & (0,416)(0,647) + (0,416)(1) + (0,416)(1) + (0,416)(1) + \\
 & (0,416)(1) + (0,416)(0,3) + (0,416)(0,3) + (0,416)(0,333) + \\
 & (0,416)(0,333) + (0,416)(0,437) + (0,416)(0,25) + \\
 & (0,416)(0,333) + (0,416)(0,333) + (0,416)(0,15) + \\
 & (0,416)(0,15) + (0,416)(0,222) + (0,416)(0,222) = \mathbf{0,49}
 \end{aligned}$$

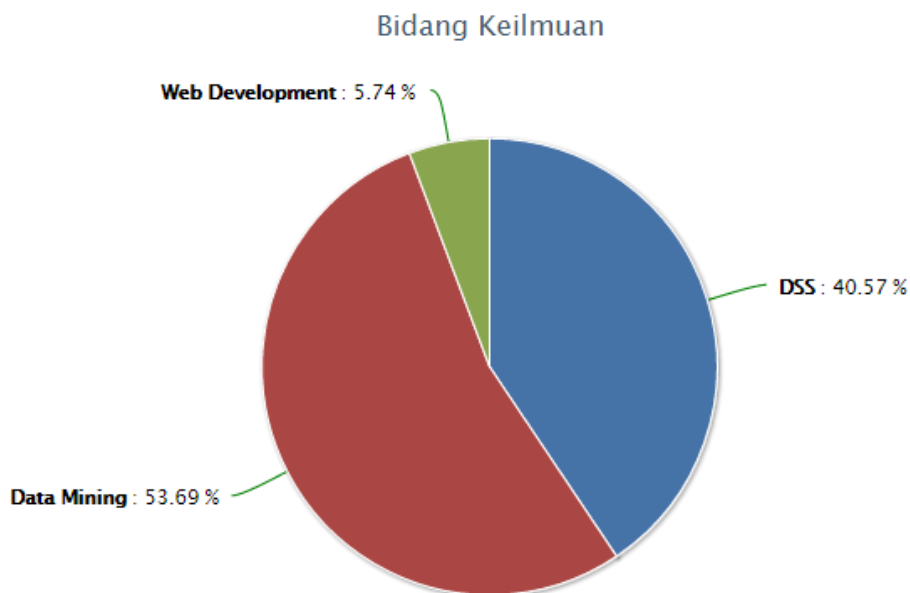
$$\begin{aligned}
 \mathbf{v4} = & (0,416)(0,222) + (0,416)(0,2) + (0,416)(0,235) + \\
 & (0,416)(0,312) + (0,416)(0,111) + (0,416)(0,117) + \\
 & (0,416)(0,1) + (0,416)(0,117) + (0,416)(0,375) + \\
 & (0,416)(0,222) + (0,416)(0,235) + (0,416)(0,2) + (0,416)(1) + \\
 & (0,416)(1) + (0,416)(1) + (0,416)(1) + (0,416)(0,375) + \\
 & (0,416)(0,3) + (0,416)(0,333) + (0,416)(0,333) + (0,416)(0,6) + \\
 & (0,416)(0,6) + (0,416)(0,666) + (0,416)(0,666) = \mathbf{0,43}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \mathbf{v5} = & (0,416)(0,555) + (0,416)(0,4) + (0,416)(0,529) + \\
 & (0,416)(0,687) + (0,416)(0,111) + (0,416)(0,117) + \\
 & (0,416)(0,1) + (0,416)(0,117) + (0,416)(0,25) + (0,416)(0,222) + \\
 & (0,416)(0,235) + (0,416)(0,15) + (0,416)(0,2) + (0,416)(0,2) + \\
 & (0,416)(0,222) + (0,416)(0,222) + (0,416)(1) + (0,416)(1) + \\
 & (0,416)(1) + (0,416)(1) + (0,416)(0,1) + (0,416)(0,1) + \\
 & (0,416)(0,111) + (0,416)(0,111) = \mathbf{0,36}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_6 = & (0,416)(0) + (0,416)(0) + (0,416)(0) + (0,416)(0) + (0,416)(0) + \\
 & (0,416)(0) + (0,416)(0) + (0,416)(0) + (0,416)(0) + (0,416)(0) + \\
 & (0,416)(0) + (0,416)(0) + (0,416)(0,2) + (0,416)(0,2) + \\
 & (0,416)(0,222) + (0,416)(0,222) + (0,416)(0,25) + (0,416)(0,2) + \\
 & (0,416)(0,222) + (0,416)(0,222) + (0,416)(1) + (0,416)(1) + \\
 & (0,416)(1) + (0,416)(1) = \mathbf{0,24}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan nilai preverensi untuk setiap alternatif data nilai yang terbesar ada pada V3, sehingga **Data Mining** terpilih sebagai alternatif terbaik penentuan konsentrasi bidang keilmuan untuk tugas akhir mahasiswa jurusan Teknik Informatika.

Dari penelitian yang telah kami lakukan dengan menggunakan sampling data sebanyak 141 data mahasiswa jurusan Teknik Informatika Universitas Semarang diperoleh grafik sebagai berikut:



Gambar 1 Grafik Hasil Penelitian

Dari grafik data diatas dapat kita simpulkan bahwa Bidang keilmuan Data Mining memperoleh 53,69 %, Decision Support System 40,57 % dan Web Development sebanyak 5,74%.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah kami lakukan dengan menggunakan sampling data sebanyak **141 Mahasiswa** diperoleh informasi bahwa mayoritas konsentrasi bidang keilmuan mahasiswa jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi Universitas Semarang adalah **Data Mining** yaitu dengan prosentase **53,69 persen** atau **76 Mahasiswa**. Dengan hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam menentukan konsentrasi bidang keilmuannya.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Kementrian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia atas dana Penelitian Dosen Pemula (PDP) Universitas Semarang.

Daftar Pustaka

- [1] A. Wahyu Oktaputra and E. Noersasongko, "Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Kredit Motor Menggunakan Metode Simple Additive Weighting pada Perusahaan Leasing HD Finance," *Progr. Stud. Sist. Inf. - S1, Fak. Ilmu Komput. Univ. Dian Nuswantoro, Semarang*, pp. 1–9, 2014.
- [2] N. Hermanto, "Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (Saw) Untuk Menentukan Jurusan Pada Smk Bakti Purwokerto," *Semin. Nas. Teknol. Inf. Komun. Terap. 2012 (Semantik 2012)*, vol. 2012, no. Semantik, pp. 52–62, 2012.
- [3] F. Nugraha, B. Surarso, and B. Noranita, "Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Pemilihan Pemenang Pengadaan Aset dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," *Sist. Pendukung Keputusan Eval. Pemilihan Pemenang Pengadaan Aset dengan Metod. Simple Addit. Weight.*, vol. 2, no. 54, pp. 67–72, 2012.
- [4] D. Laily and N. Latifah, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemberian Bantuan Usaha Mikro Dengan Metode Simple Additive Weighting," *Maj. Ilm. Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 117–129, 2010.
- [5] S. Kusumadewi, *Fuzzy Multi- Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.

-
- [6] F. Basyaib, *Teori Pembuatan Keputusan*. Jakarta: Grasindo, 2006.
- [7] S. Kusumadewi, *Pencarian Bobot Atribut Pada Multiple-Attribute Decision Making dengan Pendekatan Objektif Menggunakan Algoritma Genetika*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2005.