



## Analisis dan Pemodelan Sistem Informasi Penjadwalan Perkuliahan Menggunakan Fuzzy Simple Additive Weighting

Nurhaeni<sup>1✉</sup>, Liliana Swastina<sup>2</sup>, Subhan Panji Cipta<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Sistem Informasi, Universitas Sari Mulia

<sup>3</sup>Teknologi Informasi, Universitas Sari Mulia

[nurhaeni@unism.ac.id](mailto:nurhaeni@unism.ac.id)

### Abstrak

Penjadwalan mata kuliah merupakan kegiatan yang sangat penting sebagai awal dari proses belajar mengajar agar dapat terlaksana dengan teratur, baik bagi dosen yang mengajar maupun mahasiswa yang mengambil mata kuliah. Dalam penggambaran sistem ini menggunakan metode pendekatan berorientasi objek dengan alat bantu pemodelan UML (*Unified Modeling Language*) dan menggunakan metode pengembangan sistem model prototipe sebagai acuan tahapan penelitian. Penelitian ini merupakan tahap awal dalam membangun sistem informasi penjadwalan kuliah. Hasil penelitian ini berupa model penerapan algoritma *Fuzzy Simple Additive Weighting* (FSAW) untuk optimasi sistem informasi penjadwalan mata kuliah.

**Kata Kunci:** *Fuzzy Logic, Simple Additive Weighting, Penjadwalan Mata Kuliah, Fuzzy Simple Additive Weighting.*

*JIDT is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.*



### 1. Pendahuluan

Penjadwalan adalah pengalokasian waktu, ruangan, dosen dan mahasiswa yang konsisten pada serangkaian kegiatan dengan pengaturan yang terbaik bagi mahasiswa, dosen, dan institusi [1]. Penjadwalan mata kuliah pasti dilaksanakan pada setiap semester di setiap perguruan tinggi, termasuk Universitas Sari Mulia (UNISM) yang pelaksanaannya dilakukan oleh masing-masing program studi. Penjadwalan mata kuliah melibatkan beberapa unsur yang saling mempengaruhi, diantaranya dosen pengampu, kelas, mata kuliah, ruangan, dan waktu kuliah [2]. Logika Fuzzy merupakan suatu logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran (*fuzzyness*) antara benar dan salah secara bersamaan, namun seberapa besar kebenaran dan kesalahan suatu nilai tersebut tergantung kepada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Pada penelitian ini, logika fuzzy dikombinasikan dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yang juga dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari tingkatan kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. SAW digunakan dalam menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif, dalam hal ini alternatif yang dimaksud yaitu pilihan jadwal mengajar setiap mata kuliah. Sementara itu, Logika Fuzzy dapat menangani masalah pembobotan kriteria pada penjadwalan mata kuliah.

Penelitian mengenai penggunaan Logika Fuzzy dan *Simple Additive Weighting* (SAW) pada permasalahan penjadwalan mata kuliah belum banyak dilakukan, baik itu secara terpisah maupun kombinasi dari keduanya. Penelitian ini mengacu pada beberapa penelitian mengenai penjadwalan baik penjadwalan mata kuliah maupun penjadwalan di bidang lain yang memanfaatkan Logika Fuzzy dan SAW, diantaranya penjadwalan laboratorium menggunakan SAW [3], penjadwalan perkuliahan menggunakan Logika Fuzzy [4], penjadwalan perkuliahan menggunakan Fuzzy Evolusi [5], dan beberapa penelitian terdahulu.

Penelitian ini juga mengacu pada beberapa penelitian mengenai penjadwalan mata kuliah yang telah dilakukan menggunakan metode yang berbeda-beda, diantaranya menggunakan Algoritma Genetika [6] dan [7], Algoritma Genetika dengan teknik *Tournament Selection* [8], Algoritma Genetika dan Logika Fuzzy [9], Algoritma Koloni Semut [10].

Melalui penelitian ini akan dihasilkan analisis permasalahan dan kebutuhan dalam proses penjadwalan mata kuliah di Fakultas Sains dan Teknologi UNISM yang kemudian dengan menerapkan metode *Fuzzy Simple Additive Weighting* (FSAW) dapat menghasilkan alternatif model sistem informasi penjadwalan yang sesuai dengan kebutuhan.

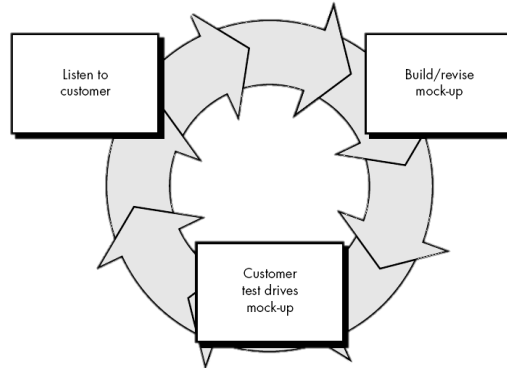
### 2. Metode Penelitian

#### 2.1. Metode Pendekatan Sistem

Penelitian ini menggunakan pendekatan sistem berorientasi objek dengan *tools* pemodelan *Unified Modeling Language* (UML).

#### 2.2. Tahapan Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini berdasarkan model *prototype* seperti pada Gambar 1.



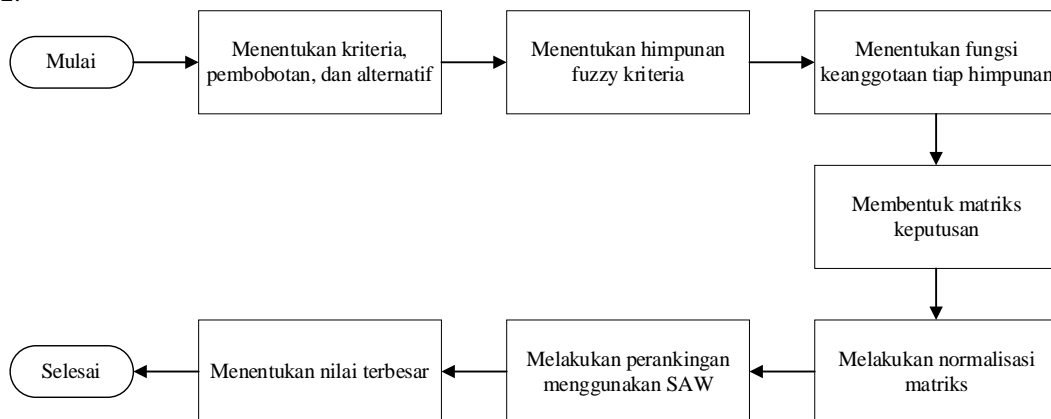
Gambar 1. Model prototype

- Listen to customer*, pada tahap ini dilakukan analisis sistem yang sedang berjalan dan juga menggali informasi terkait kebutuhan pengguna terhadap sistem informasi penjadwalan mata kuliah. Pada tahap ini menghasilkan model sistem informasi penjadwalan mata kuliah yang sedang berjalan.
- Build or revise mock-up*, pada tahap ini dilakukan perancangan sistem informasi penjadwalan mata kuliah dengan menggunakan algoritma FSAW yang meliputi perancangan fungsionalitas sistem, perancangan *database*, perancangan *interface*, dan membuat pemodelan penerapan algoritma FSAW pada penjadwalan mata kuliah.
- Customer test drivers mock-up*, pada tahap ini dilakukan evaluasi oleh pengguna. Jika telah sesuai maka model yang telah dirancang disepakati untuk dapat digunakan pada tahap selanjutnya, yaitu implementasi atau pengkodean. Namun, jika belum sesuai maka akan dilakukan perbaikan dengan mengulang langkah-langkah sebelumnya.

### 2.3. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui studi literatur, observasi dan wawancara. Studi literatur yaitu dengan mempelajari jurnal, skripsi, dan buku yang berhubungan dengan penyusunan jadwal otomatis dan penggunaan berbagai jenis algoritma dalam menyelesaikan permasalahan penjadwalan. Observasi yaitu dengan mengamati situasi dan kondisi dari lingkungan penelitian, yaitu Fakultas Sains dan Teknologi. Wawancara dilakukan dengan pihak Fakultas maupun Program Studi terkait dengan ketentuan-ketentuan khusus dalam menyusun penjadwalan. Data pendukung yang juga digunakan dalam penelitian ini adalah jadwal perkuliahan, kurikulum setiap program studi, data ruang kelas, dan data dosen.

Terdapat 5 (lima) tahapan penyelesaian permasalahan menggunakan FSAW yaitu menentukan kriteria, pembobotan, dan alternatif, menentukan himpunan fuzzy tiap kriteria, menentukan fungsi keanggotaan tiap himpunan, membentuk matriks keputusan, melakukan normalisasi matriks, melakukan perankingan menggunakan SAW, menentukan nilai terbesar, dan selesai.



Gambar 2. Flowchart tahapan Fuzzy Simple Additive Weighting

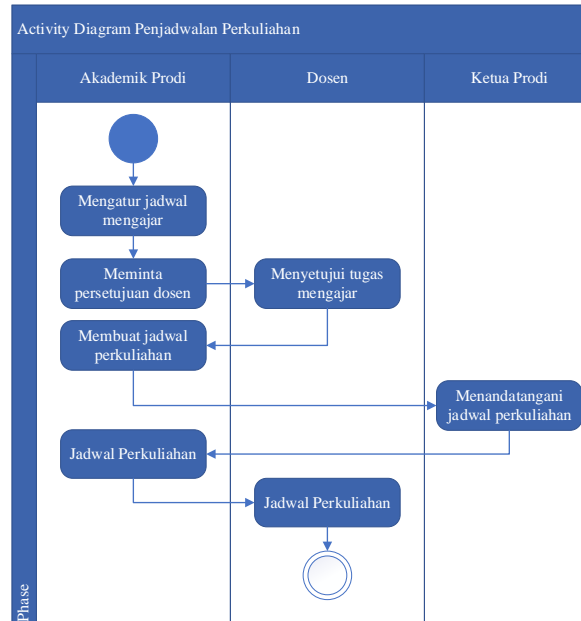
### 3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan mengikuti langkah langkah pada metode pengembangan sistem model prototipe.

### 3.1. Listen to Customer

Pada tahap ini dilakukan wawancara dengan bagian akademik dari 3 (tiga) program studi yang ada di Fakultas Sains dan Teknologi untuk mendapatkan hal yang dibutuhkan sebagai pengguna terkait sistem informasi penjadwalan mata kuliah. Berdasarkan hasil wawancara, diketahui bahwa setiap program studi membutuhkan sistem informasi penjadwalan mata kuliah untuk memudahkan dalam penyusunan jadwal perkuliahan. Gambaran sistem yang ada sekarang dapat dilihat pada *activity diagram* Gambar 3.

Hasil evaluasi pada sistem yang berjalan yaitu bahwa proses pembuatan jadwal masih dibuat secara konvensional dan diketahui bahwa proses penjadwalan kuliah memerlukan waktu yang lama karena dalam prosesnya seringkali mengalami bentrok sehingga beberapa kali mengalami perbaikan. Adapun solusi yang ditawarkan adalah membuat sistem informasi penjadwalan mata kuliah dengan algoritma FSAW dengan harapan dapat menemukan proses penjadwalan yang paling optimal.



Gambar 3. Activity diagram sistem yang berjalan

### 3.2. Build or revise Mock-up

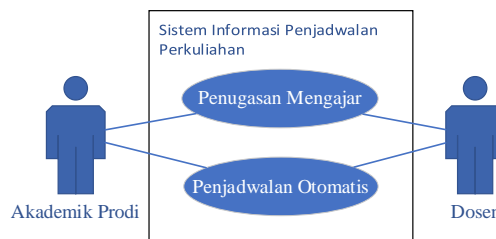
Hasil kegiatan *build or revise mock-up* yaitu perancangan fungsionalitas aplikasi dan basis data.

#### 3.2.1. Rancangan Fungsionalitas Sistem

Fungsionalitas sistem akan digambarkan dengan *use case diagram* dan penjelasan kegiatan pada *use case diagram* akan dijelaskan pada *activity diagram*.

##### a. Use Case Diagram

*Use case diagram* sistem informasi penjadwalan kuliah terdiri dari dua aktor dan dua *use case* yang dapat dilihat pada Gambar 4.



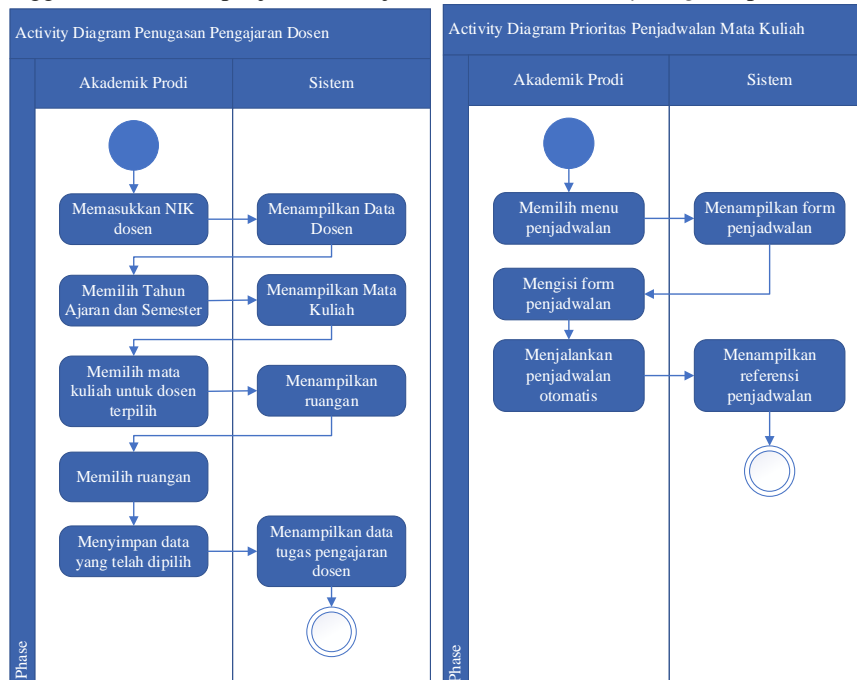
Gambar 4. Use case sistem informasi penjadwalan perkuliahan

Berdasarkan Gambar 4 dapat dijelaskan bahwa sistem informasi penjadwalan perkuliahan digunakan oleh dua pengguna yaitu akademik program studi dan dosen. Sistem penjadwalan terdiri dari dua proses utama yaitu penugasan mengajar dan penjadwalan otomatis. Penugasan mengajar adalah proses dimana petugas akademik memberikan penugasan mengajar kepada dosen, sedangkan penjadwalan otomatis adalah proses dimana petugas

akademik memerintahkan sistem untuk memberikan informasi berupa rekomendasi prioritas penjadwalan menggunakan metode FSAW.

#### b. Activity Diagram

Aktivitas antara pengguna dan sistem penjadwalan dijelaskan melalui *activity diagram* pada Gambar 5.



Gambar 5. *Activity diagram* penugasan dosen dan rekomendasi penjadwalan

Berdasarkan pada Gambar 5 dapat dijelaskan bahwa proses penugasan pengajaran dosen dan penjadwalan mata kuliah dilakukan oleh admin akademik program studi melalui sistem penjadwalan. Admin akademik memilihkan mata kuliah yang akan ditugaskan kepada dosen disertai ruangan kelas yang akan digunakan pada proses perkuliahan. Setelah penugasan pengajaran dilakukan, admin akademik dapat menjalan sistem untuk proses penentuan prioritas penjadwalan mata kuliah.

#### 3.2.2. Perancangan Basis Data

Perancangan basis data digambarkan dalam *class diagram* seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. *Class diagram*

#### 3.2.3 Pemodelan solusi dengan *Fuzzy Simple Additive Weighting* (FSAW)

Pada penelitian ini, terdapat 5 (lima) kriteria yang digunakan dalam konsep *Fuzzy SAW*, yaitu status dosen, jabatan, jenis mata kuliah, waktu, dan ruang.

Tabel 1. Kriteria dan nilai bobot

Kode	Kriteria	Bobot
C1	Status Dosen	30
C2	Jabatan	10
C3	Jenis Mata Kuliah	10
C4	Waktu	30
C5	Ruang	20

Tabel 2. Kriteria status dosen

Status Dosen	Nilai Linguistik	Nilai
Dosen tidak tetap	Rendah	0.2
Dosen tetap dalam prodi	Sedang	0.3
Dosen tetap luar prodi	Tinggi	0.5

Tabel 3. Kriteria jabatan

Jabatan	Nilai Linguistik	Nilai
Struktural	Rendah	0.2
Dosen Biasa	Tinggi	0.8

Tabel 4. Kriteria jenis mata kuliah

Jenis MK	Nilai Linguistik	Nilai
Non Kompetensi	Rendah	0.2
Kompetensi	Tinggi	0.8

Tabel 5. Kriteria Ruang

Ruang	Nilai Linguistik	Nilai
Teori	Rendah	0.2
Praktek	Tinggi	0.8

Tabel 6. Kriteria waktu

Waktu	Nilai Linguistik	Interval (sks)	Nilai
Pagi	Rendah	$\leq 2$	0.2
	Sedang	3	0.3
	Tinggi	4	0.5
Siang	Rendah	$> 3$	0
	Sedang	$\leq 2$	0.4
	Tinggi	3	0.6
Sore	Rendah	$> 2$	0
	Sedang	$\leq 2$	0.4
	Tinggi	2	0.6

#### 4. Kesimpulan

Hasil penelitian ini berupa model sistem informasi penjadwalan mata kuliah menggunakan algoritma *Fuzzy Simple Additive Weighting* (FSAW). Model ini diharapkan menjadi dasar dalam membangun dan mengembangkan sistem informasi penjadwalan mata kuliah guna meminimalisir terjadinya bentrok jadwal.

#### Daftar Rujukan

- [1] H. Rudová, "University Course Timetabling : From Theory to Practice," 2014.
- [2] T. Handayani, D. H. Fudholi, and S. Rani, "Kajian Algoritma Optimasi Penjadwalan Mata Kuliah," *PETIR*, vol. 13, no. 2, pp. 212–222, Sep. 2020, doi: 10.33322/petir.v13i2.1027.

- [3] A. Bakar, J. A. Widiars, and N. Puspitasari, "Sistem Pendukung Keputusan Penjadwalan Laboratorium Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi Universitas Mulawarman," *Prosiding Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 1, pp. 387–389, 2017.
- [4] S. Wibowo, "Penerapan Logika Fuzzy Dalam Penjadwalan Waktu Kuliah," *Jurnal Informatika UPGRIS*, vol. 1, pp. 59–77, 2015.
- [5] H. W. Pangestu, K. Yulianti, and R. Marwati, "Implementasi Algoritma Fuzzy Evolusi pada Penjadwalan Perkuliahan," *Eureka Matika*, vol. 4, no. 1, pp. 31–45, 2016.
- [6] A. Puspasari, K. Novianingsih, and F. Agustina, "Penyelesaian Masalah Penjadwalan Perkuliahan Menggunakan Algoritma Genetika (Studi Kasus Di Departemen Pendidikan Matematika Fpmipa Universitas Pendidikan Indonesia)," *Jurnal EurekaMatika*, vol. 7, no. 1, pp. 80–92, 2019.
- [7] L. Paranduk, A. Indriani, M. Hafid, and Suprianto, "Sistem Informasi Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Algoritma Genetika Berbasis Web," *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATi)*, pp. E46–E50, 2018.
- [8] Y. Sari, M. Alkaff, E. S. Wijaya, S. Soraya, and D. P. Kartikasari, "Optimasi Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Metode Algoritma Genetika dengan Teknik Tournament Selection," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 6, no. 1, p. 85, 2019, doi: 10.25126/jtiik.2019611262.
- [9] D. E. Myori and H. Hastuti, "Kombinasi Logika Fuzzy dan Algoritma Genetika untuk Masalah Penjadwalan Perkuliahan," *Seminar Nasional Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung (SENTER 2018)*, pp. 284–292, 2019.
- [10] R. Sidik, M. Fitriawati, S. Mauluddin, and A. Nursikuwagus, "Model Penerapan Algoritma Ant Colony Optimization (Aco) Untuk Optimasi Sistem Informasi Penjadwalan Kuliah," *Jurnal Teknologi dan Informasi*, vol. 8, no. 2, 2018, doi: 10.34010/jati.v8i2.1257.