

SISTEM INFORMASI PENENTUAN UANG KULIAH TUNGGAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY SUGENO DI UIN SUNAN AMPEL SURABAYA

M. Abdul Aziz*, Ahmad Yusuf dan Nita Yalina

Prodi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Ampel

Jl. A.Yani 117 Surabaya, 60237

*Email: aziz280895@gmail.com

Abstrak

Kementerian Agama Republik Indonesia nomor 157 Tahun 2017 memutuskan penetapan Uang Kuliah Tunggal pada Perguruan Tinggi Keagamaan Negeri di Kementerian Agama Tahun akademik 2016/2017 yang berisi tentang penetapan Uang Kuliah Tunggal (UKT) masing-masing Universitas beserta program studinya. Pada peraturan tersebut 6 kelompok yaitu Kelompok 1, Kelompok 2, Kelompok 3, Kelompok 4, Kelompok 5 dan Bidikmisi yang nominalnya berkelompok sangat bervariasi tergantung pada perguruan tingginya dan program studinya. Sejak tahun 2014, UIN Sunan Ampel Surabaya menerapkan sistem informasi Uang Kuliah Tunggal (UKT) dengan perhitungan prosentase untuk menentukan golongan UKT calon mahasiswa. Hal ini menyebabkan rekomendasi yang dihasilkan tidak presisi. Penelitian ini bertujuan adalah untuk mengetahui performa penerapan metode Fuzzy Sugeno dalam menentukan Uang Kuliah Tunggal di UIN Sunan Ampel Surabaya dan untuk mengetahui cara membuat Sistem Informasi Uang Kuliah Tunggal dengan menerapkan metode Fuzzy Sugeno. Penelitian ini mengembangkan sistem informasi UKT dengan metode pengembangan waterfall dan menggunakan logika fuzzy sugeno untuk keakuratan dan menghasilkan rekomendasi yang presisi. Hasil yang didapat adalah rekomendasi golongan UKT 1-5 untuk calon mahasiswa menjadi lebih presisi daripada sistem informasi UKT sebelumnya.

Kata kunci : fuzzy sugeno, UKT, sistem informasi

1. PENDAHULUAN

Kementerian Agama Republik Indonesia nomor 157 Tahun 2017 memutuskan penetapan Uang Kuliah Tunggal pada Perguruan Tinggi Keagamaan Negeri di Kementerian Agama Tahun akademik 2016/2017 yang berisi tentang penetapan Uang Kuliah Tunggal masing-masing Universitas beserta program studinya. Pada peraturan tersebut 6 kelompok yaitu Kelompok 1, Kelompok 2, Kelompok 3, Kelompok 4, Kelompok 5 dan Bidikmisi yang nominalnya berkelompok sangat bervariasi tergantung pada perguruan tingginya dan program studinya (Stefanus Sendana, 2014).

Pada awal diberlakukan Uang Kuliah Tunggal proses penentuan UKT dilakukan dengan cara calon mahasiswa harus membawa berkas-berkas yang tertera pada pengumuman, kemudian calon mahasiswa melakukan wawancara terhadap petugas kemudian proses penentuan UKT akan dilakukan oleh petugas berdasarkan berkas yang dibawa oleh calon mahasiswa, pada saat itu juga penentuan UKT oleh petugas diberitahukan kepada calon mahasiswa termasuk kelompok yang mana. Pada proses ini masih dilakukan dengan proses manual yaitu wawancara, banyak faktor yang bisa mempengaruhi penentuan UKT tersebut, contohnya adalah faktor psikologis ketika petugas sedang dalam keadaan emosi atau sedang ada masalah pribadi kemungkinan akan berdampak penentuan UKT calon mahasiswa, ini merupakan salah satu kondisi dimana penentuan UKT bergantung oleh beberapa faktor.

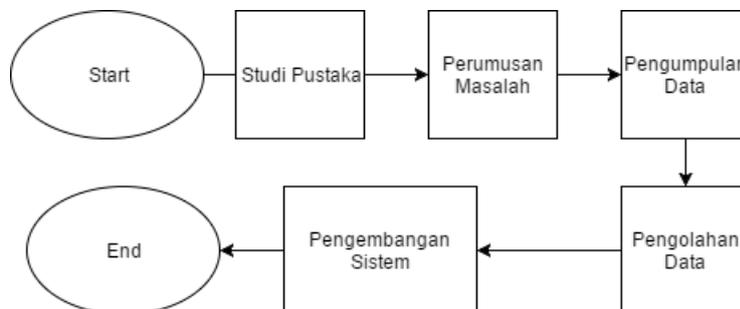
Pada tahun 2017, untuk jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) dan Ujian Masuk Perguruan Tinggi Keagamaan Islam Negeri (UMPTKIN) di UIN Sunan Ampel Surabaya sudah menerapkan aplikasi untuk penentuan UKT. Aplikasi penentuan UKT tersebut bisa mempermudah calon mahasiswa untuk menentukan UKT. Alur kerjanya adalah calon mahasiswa akan mengunggah berkas-berkas yang sudah ditentukan sebelumnya kemudian sistem akan menentukan calon mahasiswa tersebut masuk pada kelompok UKT yang menurut sistem sesuai dengan berkas yang ada, akan tetapi pada aplikasi yang digunakan ini sistem perhitungan atau penentuan UKT masih menggunakan proses persentase jadi untuk penentuan UKT tersebut beberapa parameter akan diberi persentase, tentu hal ini sangat tidak efektif dalam hal penentuan UKT karena ketika menggunakan sistem persentase maka ada celah yang mungkin dapat dimasuki.

Contohnya adalah ketika salah satu parameter persentase memiliki persentase yang besar maka itu yang bisa membuat UKT semakin naik ataupun turun, jika berkas memenuhi parameter dengan yang banyak maka UKT akan besar akan tetapi jika berkas kurang sedikit dari parameter yang persentase banyak maka UKT akan kecil.

Dengan adanya beberapa masalah yang telah dijabarkan, maka tidak hanya dibutuhkan sebuah sistem informasi akan tetapi sebuah sistem informasi pengambil keputusan kelompok UKT berdasarkan kemampuan masing-masing mahasiswa sesuai dengan keadaan ekonomi keluarganya. Dalam hal ini akan dikembangkan Sistem Informasi Penentuan Uang Kuliah Tunggal menggunakan metode *Fuzzy Sugeno*, salah satu kelebihan menggunakan metode *Fuzzy* karena berdasarkan permasalahan yang ada yaitu parameter yang akan digunakan untuk penentuan ini sangat mendukung menggunakan metode *Fuzzy*, kemudian menggunakan metode sugeno yaitu lebih fleksibel terhadap penambahan parameter yang akan datang, dan juga proses pengolahan datanya lebih cepat dibandingkan dengan Mamdani. Penelitian terdahulu salah satunya yang berjudul “Pengembangan Sistem Penentuan Uang Kuliah Tunggal dengan Metode *Fuzzy C-Means*” juga mengembangkan logika *Fuzzy*, dalam logika *Fuzzy* keanggotaan sebuah data tidak langsung di beri nilai 1 (jika menjadi anggota) atau 0 (jika tidak menjadi anggota) akan tetapi menggunakan suatu nilai derajat keanggotaan yang nilainya 0 sampai 1, jika nilai keanggotaan semakin mendekati 1 maka semakin tinggi juga derajat keanggotaannya begitu pula sebaliknya semakin mendekati 0 maka nilai derajat keanggotaannya semakin kecil (Fahmi M. , 2016). Oleh karena itu penelitian ini diharapkan mampu menentukan Uang Kuliah Tunggal bagi mahasiswa baru berdasarkan kemampuan ekonomi masing-masing orang tua mahasiswa.

2. METODOLOGI

Desain penelitian ini digambarkan menggunakan dengan *flowcart*. Hal ini dilakukan peneliti dengan tujuan mempermudah peneliti melakukan alur penelitian. Gambar 1 adalah metodologi penelitian yang meliputi studi pustaka, perumusan masalah, pengumpulan dan pengolahan data, pengembangan sistem UKT:



Gambar 1. Alur Metodologi Penelitian

Berikut adalah pembahasan proses dari alur metodologi penelitian:

a. Data penelitian

Adapun data yang diperlukan untuk menyelesaikan penelitian ini adalah :

1. Besaran masing-masing parameter yang digunakan Bagian Akademik untuk menentukan Uang Kuliah Tunggal.
2. Data mahasiswa baru tahun 2017 beserta mahasiswa tersebut termasuk Kelompok 1-5.

b. Sumber data

Setelah merumuskan data yang akan membantu melengkapi hasil penelitian, maka langkah selanjutnya adalah merumuskan sumber data. Adapun data dalam penelitian ini akan diperoleh dari beberapa sumber, diantaranya adalah:

1. Data Primer

Data primer yang akan didapatkan melalui data dan keterangan dari pegawai Bagian Akademik dan Pusat Informasi dan Pangkalan Data Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.

2. Data Sekunder

Data sekunder didapatkan dari buku, jurnal mengenai penentuan menggunakan logika *Fuzzy Sugeno*. Dan juga dokumen-dokumen maupun catatan-catatan yang terkait dengan topik penelitian ini.

- c. Teknik pengumpulan data
Peneliti menggunakan teknik pengumpulan data untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian ini seperti observasi, wawancara dan dokumentasi.
- d. Teknik pengolahan data
Sebelum data diolah data kan disimpan di database OLTP. OLTP (*Online Transactional Processing*) adalah teknologi yang digunakan untuk mengambil sebuah data, OLTP pada umumnya digunakan pada aplikasi yang banyak melakukan CRUD (*Create, Read, Update, Delete*) secara *real-time* (JRP, 2014). Setelah data terkumpul, perlu adanya pengolahan data dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:
 1. *Fuzzification*: yaitu suatu proses dimana pengubahan nilai tegas/*real* kedalam fungsi keanggotaan *Fuzzy*.
 2. *Rule Base*: yaitu proses menentukan rule base yang telah di dapat pada saat waktu wawancara.
 3. *Inference Engine*: proses implikasi dalam menalar nilai masukan untuk menentukan nilai keluaran bentuk pengambil keputusan.
 4. *Defuzzification*: proses pemetaan dari himpunan *Fuzzy* ke himpunan tegas.
- e. Teknik Pengembangan Sistem
Pada penelitian ini, digunakan metode *Waterfall* dalam pengembangan sistem informasi UKT. Terdapat lima tahapan yang harus dilalui pada metode *Waterfall*, yaitu analisis persyaratan, desain sistem, implementasi, *testing*, perawatan (S. Thya Safitri, 2015).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Integrasi Keilmuan

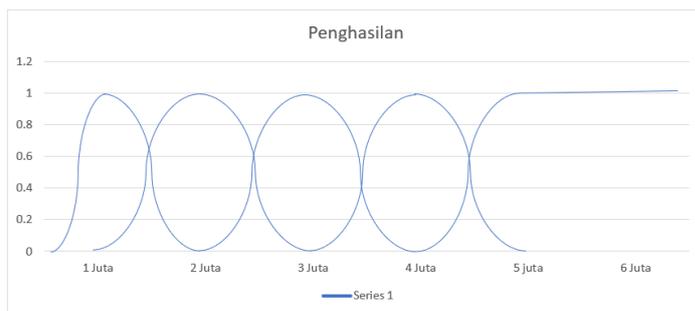
Untuk mengetahui bagaimana sistem UKT dalam pandangan agama islam, dilakukan wawancara. Wawancara dilakukan dengan ahli agama yang bernama Taufik, M.Pd.I. Beliau merupakan salah satu dosen dari program studi Pendidikan Guru Madrasah ibtdaiyah (PGMI). Peneliti mengajukan pertanyaan bagaimana sistem UKT dalam pandangan islam, kemudian narasumber memaparkan bahwa sistem UKT pada dasarnya adalah sistem tolong menolong dimana mahasiswa yang mendapatkan UKT kelompok 5 akan membantu mahasiswa yang kelompok 1. Dan tolong-menolong dalam kebaikan adalah pekerjaan mulia seperti firman Allah dalam Q.S.Al-Maidah ayat 2:

وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ ۖ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ

Artinya: dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan takwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran.

3.2. *Fuzzy Sugeno*

Dalam penelitian ini, pembuatan sistem informasi UKT menggunakan algoritma *fuzzy sugeno* sebagai logikanya. Dalam *fuzzy sugeno*, dibutuhkan parameter. Parameter yang digunakan ada 9 yang meliputi luas tanah, luas bangunan, PBB, PDAM, daya PLN, penghasilan ayah, penghasilan ibu, penghasilan total, pengeluaran. Berikut akan memaparkan salah satu contoh perhitungan parameter yaitu gaji ayah. Jika diketahui gaji ayah sebesar Rp.2.300.000,-, maka keanggotaannya terletak antara 2 juta dan 3 juta. (Lihat Gambar 2) Maksudnya adalah, jika ditarik garis ke atas membentuk 2 irisan keanggotaan yaitu kurva kanan dan kurva kiri yang dipaparkan oleh gambar 1. Perhitungan keanggotaan di kurva kanan dan juga kurva kiri akan dipaparkan pada rumus (1). Perhitungan keanggotaan kurva untuk parameter lainnya juga menggunakan rumus yang sama. Kemudian, hasil perhitungan dari keseluruhan parameter akan dipaparkan pada rumus (2).



Gambar 2. Contoh Keanggotaan Gaji Ayah

Fungsi keanggota

$$\begin{aligned}
 0 & \rightarrow x \leq a \\
 2((x - a)/(y - a))^2 & \rightarrow a \leq x \leq \beta \\
 1 - 2((y - x)/(y - a))^2 & \rightarrow \beta \leq x \leq y \\
 1 & \rightarrow x \geq y
 \end{aligned}
 \dots\dots (1) \text{ (Kusumadewi, 2010)}$$

$$\begin{aligned}
 \gamma = 3 & \quad S = 1 - 2 \left(\frac{\mu - a}{\gamma - a} \right)^2 \\
 \beta = 2.5 & \quad S = 1 - 2 \left(\frac{2.3 - 2}{3 - 2} \right)^2 \\
 a = 2 & \\
 x = 2.3 & \quad S = 1 - 0.18 \\
 & \quad S = 0.82
 \end{aligned}
 \dots\dots\dots (1)$$

$$\begin{aligned}
 1 & \rightarrow x \leq a \\
 1 - 2((y - x)/(y - a))^2 & \rightarrow a \leq x \leq \beta \\
 2((x - a)/(y - a))^2 & \rightarrow \beta \leq x \leq y \\
 0 & \rightarrow x \geq y
 \end{aligned}
 \dots\dots\dots (2) \text{ (Kusumadewi, 2010)}$$

$$\begin{aligned}
 \gamma = 3 & \quad S = 2 \left(\frac{\mu - \alpha}{\gamma - \alpha} \right)^2 \\
 \beta = 2.5 & \quad S = 2 \left(\frac{2.3 - 2}{3 - 2} \right)^2 \\
 a = 2 & \quad S = 2(0.09) \\
 x = 2.3 & \quad S = 0.18
 \end{aligned}
 \dots\dots\dots (2)$$

$$\begin{aligned}
 WA &= \frac{\mu(k1)xk1 + \mu(k2)xk2 + \mu(kn)xkn}{\mu(k1) + \mu(k2) + \mu(kn)} \\
 WA &= \frac{0.38x1 + 0.11x2 + 0.11x3 + 0.22x4}{0.38 + 0.11 + 0.11 + 0.22} \\
 WA &= \frac{1.81}{0.82} \\
 WA &= 2.2
 \end{aligned}$$

3.3. Pengembangan Sistem Informasi

3.3.1. Analisa Kebutuhan

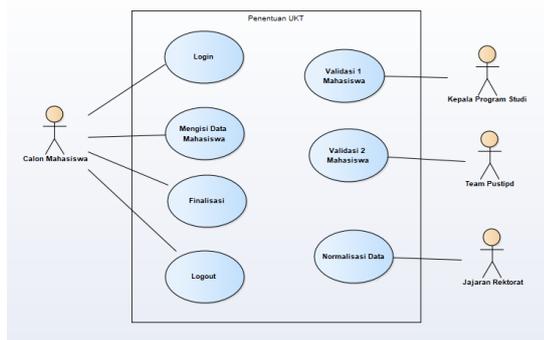
Analisa kebutuhan dilakukan dengan aktivitas sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah
Mendefinisikan permasalahan yang terjadi pada penentuan UKT di UIN Sunan Ampel Surabaya.
2. Analisa Sistem
Melakukan *system requirement* seperti proses *login*, cetak, grafik, dll.
3. Kebutuhan Data
Data-data yang digunakan untuk kepentingan pengembangan sistem meliputi *login* NIP, parameter UKT masing-masing kelompok, Berkas-berkas calon mahasiswa yang digunakan untuk menentukan kelompok UKT, dan data mahasiswa pada tahun 2017 beserta data parameter permahasiswa yang ada.
4. Kebutuhan Fungsional
Kebutuhan fungsional untuk pengembangan sistem meliputi perangkat dan data-data.

3.3.2. Desain Sistem

1. Use Case Diagram

Use case diagram adalah himpunan *use case* atau aktor-aktor yang sangat penting untuk mengorganisasi dan memodelkan perilaku dari suatu sistem yang di harapkan atau bisa dikatakan aktor yang mengoperasikan sistem yang akan dibangun, gambar 3 adalah use case diagram pada sistem informasi Uang Kuliah Tunggal:



Gambar 3. Use Case Sistem Informasi UKT

2. Flowchart

Dalam pengembangan Sistem Informasi Penentuan Uang Kuliah Tunggal untuk memperjelas dan mempermudah maka digunakan *flowchart*.

3. Desain database

Pada tampilan desain *database* terdapat delapan tabel yang saling berhubungan dan masing-masing tabel memiliki fungsi yang berbeda-beda. Dengan menggunakan *tools* phpMyAdmin, peneliti juga merancang relasi antar tabel yakni *one to many* dan *many to many*.

3.3.3. Implementasi Sistem

1. Desain antar muka

Tahap ini merancang antar muka untuk seluruh *user* yaitu mahasiswa, kepala PRODI, staf IT dan jajaran rektorat.

2. Kemanan Sistem

Unsur keamanan yang digunakan adalah *Confidentiality*, *Integrity*, *Authentication*, *Availability*, dan *Acces control*.

3.3.4. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dengan cara uji coba sistem pada seluruh tingkatan *user*, kemudian mendokumentasikannya dalam *form* pengujian.

3.3.5. Perawatan Sistem

Perawatan jangka dekat yang dilakukan adalah *backup* server untuk *file-file* yang diunggah. (Sasmito, 2017)

4. KESIMPULAN

Sistem informasi Uang Kuliah Tunggal (UKT) menggunakan metode pengembangan *waterfall* dengan logika kecerdasan *fuzzy* sugeno. Dalam penelitian ini, pembuatan sistem informasi UKT menggunakan algoritma *fuzzy* sugeno sebagai logikanya sehingga hasil rekomendasinya menjadi lebih presisi daripada sistem informasi UKT sebelumnya. Dalam *fuzzy* sugeno, dibutuhkan parameter. Parameter yang digunakan ada 9 yang meliputi luas tanah, luas bangunan, PBB, PDAM, daya PLN, penghasilan ayah, penghasilan ibu, penghasilan total, pengeluaran. Saran yang masih dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya adalah mengembangkan logika *fuzzy* sugeno menjadi *intuitionistic fuzzy*, di mana keraguan dalam keanggotaan juga diperhitungkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Fahmi, M. (2016). *Pengembangan Sistem Penentuan Uang Kuliah Tunggal dengan Metode Fuzzy C-Means*. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Sri Kusumadewi, H. P. (2010). *Aplikasi Logika Fuzzy*. Yogyakarta: Graha Ilmu .
- JRP, M. (2014). *Pentaho: Solusi open Source untuk Membangun Data Warehouse*. Yogyakarta: Penerbit ANDI .
- Menteri Agama Republik . (2017-2018). *Uang Kuliah Tunggal pada Perguruan Tinggi Keagamaan Negeri di Kementerian Agama*. Jakarta.
- Menteri Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Biaya Kuliah Tunggal dan Uang Kuliah Tunggal Pada Perguruan Tinggi Negeri di Lingkungan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*. Jakarta: Menteri Pendidikan dan Kebudayaan.
- S. Thya Safitri, D. S. (2015). Rancang Bangun Sistem Informasi Praktek Kerja Lapangan Berbasis Web dengan Metode Waterfall. *e-ISSN*.
- Stefanus Sendana, H. A. (2014). Sistem Penentuan Kelompok uang Kuliah Tunggal di Universitas Diponegoro Menggunakan ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS. *Seminar Nasional Ilmu Komputer*, (pp. 1-3). Semarang.
- Sasmito, G. W. (2017). Penerapan Metode Waterfall pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal. *Jurnal Informatika* .