

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBERIAN PINJAMAN MENGUNAKAN APLIKASI *FUZZY SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* (STUDI KASUS: KOPERASI KREDIT MONAFEN)

Lorenzo Brian Kanuru¹, Dony M. Sihotang², Bertha S. Djahi³
^{1,2,3} Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana

INTISARI

Proses pemberian pinjaman merupakan salah satu rutinitas koperasi yang terjadi guna meningkatkan kesejahteraan anggota koperasi maupun masyarakat. Pada proses ini dibutuhkan ketelitian dalam menyeleksi pinjaman yang layak. Kredit macet dalam perkoperasian yang sering terjadi disebabkan kurangnya ketelitian pihak koperasi dalam menyeleksi pinjaman-pinjaman yang layak sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Perancangan sistem pendukung keputusan ini menggunakan metode *Fuzzy Simple Additive Weighting* (F-SAW). Metode ini mampu mengakomodir kekurangan metode SAW dalam penilaian yang bersifat linguistik. Pengujian sistem dilakukan dengan membandingkan hasil dari sistem dan hasil keputusan panitia kredit. Hasil pengujian terhadap 7 data uji dengan besaran pinjaman di bawah Rp 10.000.000 dan 5 data uji dengan besaran pinjaman diantara Rp 15.000.000 – Rp 20.000.000, diperoleh 3 hasil data uji yang berbeda (25%) dan 9 hasil data uji yang sama (75%) antara sistem dengan hasil keputusan koperasi.

Kata kunci: Kelayakan pinjaman, Sistem Pendukung Keputusan, F-SAW.

ABSTRACT

The loan service process is one of many routines applied to improve the welfare of either members or the community in cooperative. This process requires a high accuracy in selecting the eligible loans. Bad credits, that oftenly occurred in many cooperative membership, mainly caused by the lack of accuracy of the cooperative itself in selecting eligible loans based on the specific criterias. Implements and development for loan decision support system using Fuzzy Simple Additive Weighting (F-SAW) method. This method is able to accommodate the deficiency of SAW in terms of providing linguistic assessments. The system is tested by comparing the system decision to the cooperative decision. According to 7 test data with loan amount below Rp 10,000,000 and 5 test data with loan amount between Rp 15,000,000 – Rp 20,000,000, it appears that 9 of them provide the same decision as what the committee decided (75%), while 3 of them do not (25%).

Keyword: Loan Eligibility, Decision Support System, F-SAW.

I. PENDAHULUAN

Koperasi Kredit (Kopdit) merupakan salah satu jenis koperasi di Indonesia. Koperasi jenis ini kegiatan utamanya adalah menyediakan jasa penyimpanan dan peminjaman dana kepada anggota koperasi. Tujuannya telah ditetapkan dalam UU nomor 25 tahun 1992.

Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan salah satu provinsi yang memiliki jumlah koperasi yang banyak. Menurut data Badan Koordinasi Penanaman Modal Provinsi NTT [1], jumlah koperasi per Mei 2016 sebanyak 4.037 unit dengan jumlah koperasi yang aktif sebanyak 3.593 unit dan yang tidak aktif sebanyak 444 unit. Koperasi Kredit Monafen atau biasa yang disingkat Kopdit Monafen merupakan salah satu koperasi yang masih aktif. Berdasarkan data Rapat Anggota Tahunan (RAT) per Agustus 2016 anggota Kopdit Monafen berjumlah 2.485 orang [2].

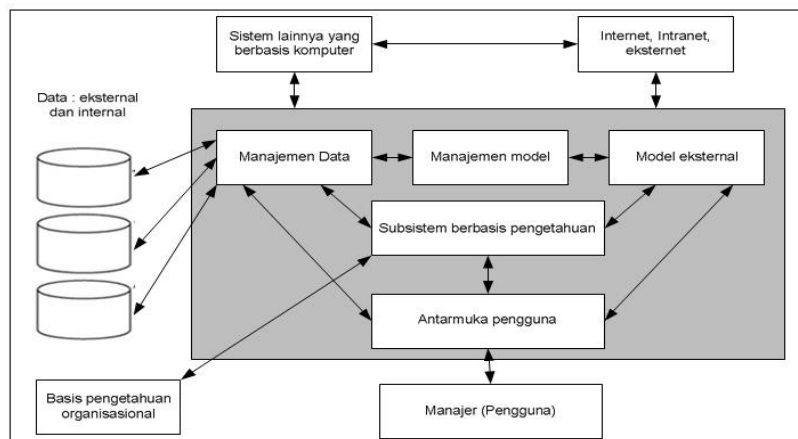
Koperasi di Indonesia melandaskan kegiatan usahanya berdasarkan prinsip gerakan ekonomi rakyat yang sesuai dengan asas kekeluargaan. Kopdit monafen sendiri menjadikan asas kekeluargaan sebagai prinsip dasar dalam menjalankan usahanya, sehingga proses seleksi terhadap kriteria-kriteria masih bersifat subjektif. Kopdit Monafen dalam proses penyeleksian pemberian pinjaman dilakukan oleh sebuah tim penilai. Penyeleksian kriteria yang dilakukan tidak menggunakan standar penyeleksian dan menyebabkan adanya unsur ketidaktentuan. Dampak ini dapat dilihat dari data macet yang berada pada angka 6.69% dari 1773 anggota yang melakukan pinjaman, dimana angka tersebut sudah berada diatas ambang batas *Net Present Loan* (NPL) yang ditetapkan Bank Indonesia sebesar 5% dalam Peraturan Bank Indonesia nomor 15 tahun 2013, karenanya perlu dibuat suatu sistem yang dapat menyeleksi kriteria-kriteria dalam menentukan kelayakan anggota untuk menerima pinjaman.

Untuk membuat sistem pendukung keputusan tersebut, metode *Fuzzy Simple Additive Weighting* (F-SAW) akan diimplementasikan pada sebuah aplikasi. Metode SAW digunakan untuk penjumlahan terbobot dari *rating* kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut [3]. Konsep *fuzzy* yang ada digunakan untuk mengatasi masalah ketidaktentuan.

II. MATERI DAN METODE

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah sistem berbasis komputer yang digunakan oleh *manager* atau sekelompok *manager* pada setiap *level* organisasi dalam membuat keputusan dalam menyelesaikan masalah semi terstruktur [4]. Pengambilan keputusan merupakan realitas dari setiap bagian kehidupan manusia dan hanya dapat didefinisikan sebagai memilih salah satu cara alternatif tindakan untuk pengambilan keputusan [5]. Dengan adanya alternatif dan informasi maka akan diperoleh sebuah keputusan yang berkualitas [6]. Skematik SPK dapat dilihat pada gambar 1.

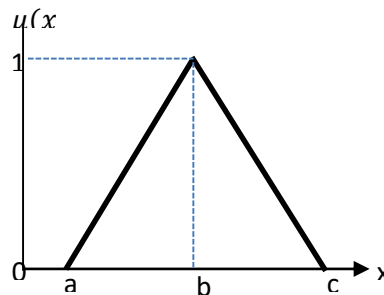


Gambar 1. Skematik SPK

2.2 *Fuzzy Simple Additive Wegthing* (F-SAW)

Teori himpunan *fuzzy* dapat digunakan untuk merepresentasikan masalah ketidaktentuan [8]. Teori ini juga dapat merepresentasikan masalah ketidakjelasan, ketidaktepatan, kekurangan informasi, dan kebenaran parsial [9]. Sebuah bilangan *fuzzy* biasa memiliki himpunan *fuzzy* yang ditandai dengan pemberian interval dari 0 sampai 1 [10]. F-SAW merupakan penggabungan dari metode SAW dengan logika matematika *Fuzzy*. Perbedaannya dengan SAW adalah implementasi nilai pada matriks perbandingan, yakni diwakili oleh tiga variabel (a, b, c) yang disebut *Triangular*

Fuzzy Numbers (TFN). Hal ini berarti nilai yang ditemukan bukan satu melainkan tiga, sesuai dengan fungsi keanggotaan segitiga yang meliputi tiga bobot berurutan [11]. Kurva segitiga dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Kurva Segitiga

Secara umum, prosedur F-SAW mengikuti langkah-langkah sebagai berikut [12]:

- a. Pilih kriteria yang akan digunakan sebagai referensi dan penilai dalam penunjang keputusan.
- b. Tentukan *rating* kecocokan setiap kriteria dari penilai dalam bentuk variabel linguistik.
- c. Buat matriks keputusan untuk semua kriteria yang nilainya berupa bilangan *fuzzy*.
- d. Hitung nilai rata-rata dari bilangan *fuzzy*, nilai defuzzifikasi, dan bobot ternormalisasi dari setiap kriteria.

$$A_{jk} = \frac{(f_{j1}^k + f_{j2}^k + \dots + f_{jn}^k)}{n} \dots \dots \dots (1)$$

dimana:

- A_{jk} = nilai rata-rata dari bilangan *fuzzy*
- f_{jn}^k = bilangan *fuzzy* untuk setiap kriteria pada setiap alternatif
- n = jumlah bilangan pada TFN (*Triangular Fuzzy Numbers*)
- j = 1,2, ... m ; k = 1,2, ... n

$$e = \frac{(a + b + c)}{3} \dots \dots \dots (2)$$

dimana:

- e = nilai defuzzifikasi
- a = bilangan *fuzzy* terkecil
- b = bilangan *fuzzy* tengah
- c = bilangan *fuzzy* terbesar
- 3 = jumlah bilangan *fuzzy*

$$W_i = \frac{e_i}{\sum_{i=1}^n e} \dots \dots \dots (3)$$

dimana:

- W_i = bobot untuk kriteria ke i
- e_i = nilai defuzzifikasi kriteria ke i
- $\sum_{i=1}^n e_i$ = total nilai defuzzifikasi setiap kriteria

- e. Tentukan *rating* kecocokan dari setiap nilai terhadap setiap kriteria dalam setiap alternatif.

- f. Hitung nilai rata-rata dari angka *fuzzy* (A_{jk}), nilai defuzzifikasi (e) dari setiap kriteria dalam setiap alternatif.
- g. Buat matriks keputusan untuk semua alternatif dan kriteria.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{MAX}_i(x_{ij})} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \dots \dots \dots (4) \\ \frac{\text{MIN}_i(x_{ij})}{x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

dimana:

- r_{ij} = rating kinerja matriks ternormalisasi.
- x_{ij} = nilai alternatif terhadap kriteria, i = alternatif, j = kriteria
- $\text{MAX}(x_{ij})$ = nilai terbesar dari alternatif i terhadap kriteria j
- $\text{MIN}(x_{ij})$ = nilai terkecil dari alternatif i terhadap kriteria j

- h. Buat matriks ternormalisasi dari setiap kriteria terhadap setiap alternatif.

$$N = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1j} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & r_{ij} \end{bmatrix} \dots \dots \dots (5)$$

dimana:

N = matriks ternormalisasi

- i. Tentukan total nilai dari setiap alternatif.

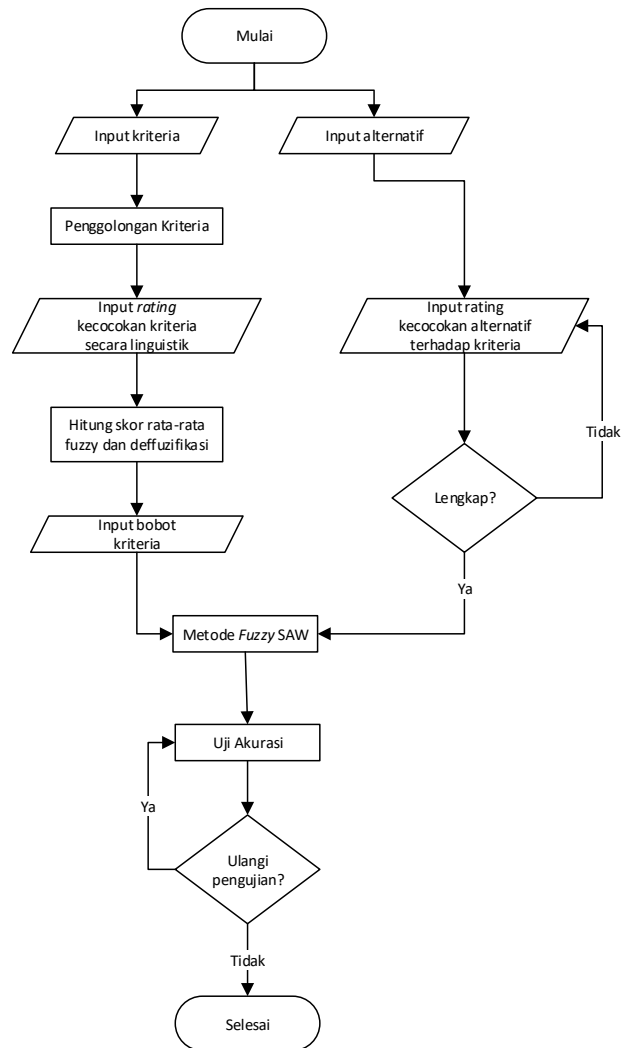
$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot r_{ij} \dots \dots \dots (6)$$

2.3 Koperasi

Koperasi adalah badan usaha yang beranggotakan orang-orang atau badan hukum [13]. Tujuan koperasi adalah memenuhi kebutuhan-kebutuhan para anggotanya [14]. Koperasi dalam kegiatannya berprinsip sebagai gerakan ekonomi rakyat yang berdasarkan asas kekeluargaan [15]. Pemberian kredit merupakan salah satu produk utama sebuah koperasi simpan pinjam yang juga dikonsumsi anggota koperasi sendiri. Oleh karena itu dibutuhkan suatu penyeleksian yang baik dalam pemberian kredit.

2.4 Tahapan perancangan Sistem Pendukung Keputusan

Pada tahapan perancangan sistem terdapat dua data penelitian yang akan dianalisis terlebih dahulu yaitu, data kriteria dan data alternatif.



Gambar 3. Flowchart gambaran umum sistem

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Sesuai dengan tujuan dari penelitian ini maka dibangun sebuah sistem pendukung keputusan pemberian pinjaman menggunakan metode F-SAW.

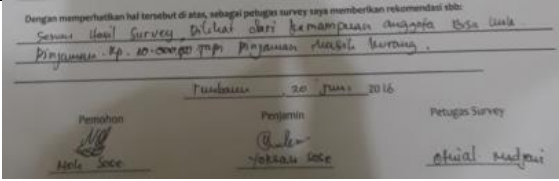
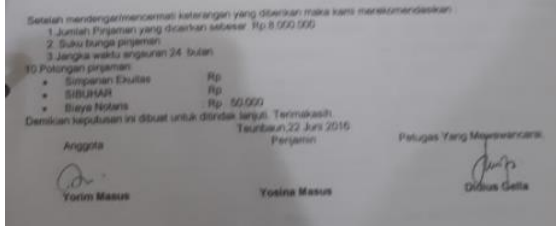
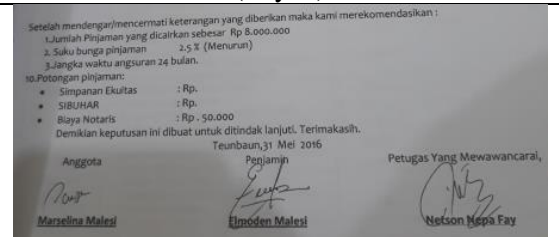
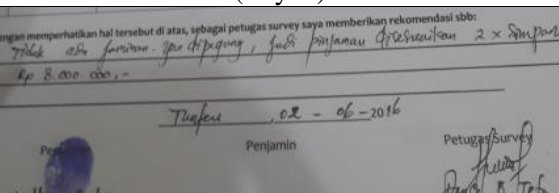
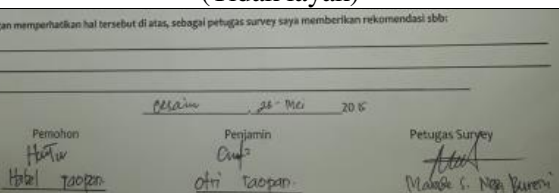
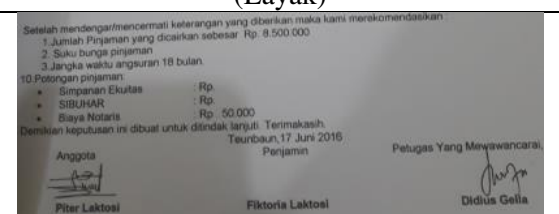
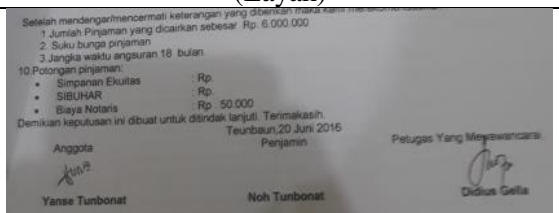
3.1.1 Pengujian Untuk Membandingkan Hasil Dari Sistem Dengan Hasil Dari Kopdit Monafen.

Pengujian dilakukan sebanyak 2 (dua) kali dengan data uji sebanyak 20 data calon peminjam yang terdiri dari data pinjaman lebih kecil sama dengan dari (\leq) Rp 10.000.000 dan data pinjaman $>$ Rp 15.000.000 dan \leq Rp 20.000.000.

- **Pengujian data penerima pinjaman \leq Rp 10.000.0000**

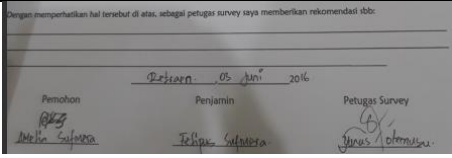
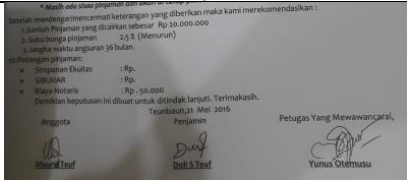
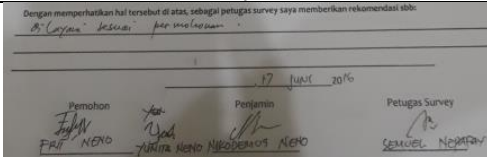
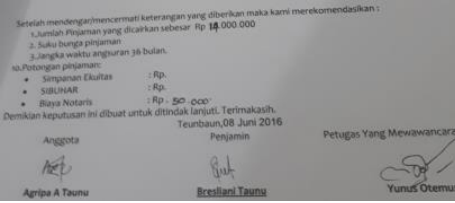
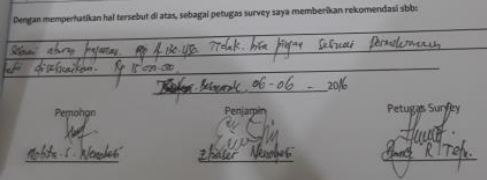
Hasil perhitungan untuk data uji penerima pinjaman lebih \leq Rp 10.000.0000 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil data uji penerima pinjaman ≤ Rp 10.000.000

Nama	Hasil Keputusan	Hasil Sistem
Noh Sose	 <p style="text-align: center;">(Layak)</p>	Layak
Yorim Masus	 <p style="text-align: center;">(Layak)</p>	Layak
Marselina Malesi	 <p style="text-align: center;">(Layak)</p>	Layak
Paulina Buku	 <p style="text-align: center;">(Tidak layak)</p>	Layak
Habel Taopan	 <p style="text-align: center;">(Layak)</p>	Layak
Piter Laktosi	 <p style="text-align: center;">(Layak)</p>	Layak
Yanse Tunbonat	 <p style="text-align: center;">(Layak)</p>	Layak

- Pengujian data penerima pinjaman > Rp 15.000.000 dan ≤ Rp 20.000.000**
 Hasil perhitungan untuk data uji penerima pinjaman > Rp 15.000.000 dan ≤ Rp 20.000.000 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil data uji penerima pinjaman > Rp 15.000.000 dan ≤ Rp 20.000.000

Nama	Hasil Keputusan	Hasil Sistem
Amelia Sufmera	 <p style="text-align: center;">(Layak)</p>	Layak
Mauria Teuf	 <p style="text-align: center;">(Layak)</p>	Layak
Fred Neno	 <p style="text-align: center;">(Layak)</p>	Layak
Agripa Taunu	 <p style="text-align: center;">(Tidak layak)</p>	Layak
Molita Menobesi	 <p style="text-align: center;">(Tidak layak)</p>	Layak

Dalam proses pembuatan sistem pendukung keputusan ini dilakukan perhitungan nilai preferensi, dimana berdasarkan kesepakatan dari pihak kopdit bahwa nilai preferensi ≥ 0.7 yang dihasilkan oleh sistem dapat dikategorikan bahwa pinjaman yang diajukan layak.

3.2 Pembahasan

Dari kedua pengujian diatas menunjukkan adanya beberapa perbedaan hasil keputusan dari sistem dan hasil yang diperoleh dari kabag kredit dalam pemberian pinjaman. Perbedaan hasil perangkaan antara sistem dan hasil keputusan koperasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu:

- Bobot kepentingan pada kriteria**
 Perbedaan penentuan bobot kepentingan pada setiap kriteria menghasilkan kombinasi bobot yang tidak statis oleh satu orang saja, sehingga bobot preferensi yang diperoleh sudah mewakili semua penilaian kepentingan kriteria oleh masing-masing kriteria.
- Penilaian fuzzy pada alternatif**
 Penilaian fuzzy yang diberikan sangat mempengaruhi hasil perhitungan, karena penilaian yang diberikan mampu untuk menangani kasus ketidakpastian yang dimiliki oleh alternatif.

IV. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dan program yang dibangun maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengujian terhadap 7 data uji dengan besaran pinjaman dibawah Rp10.000.000 dan 5 data uji dengan besaran pinjaman diantara Rp15.000.000–Rp20.000.000, diperoleh 3 hasil data uji yang berbeda (25%) dan 9 hasil data uji yang sama (75%) antara sistem dengan hasil keputusan kopdit.
2. Dari hasil analisis dan pembahasan terhadap 3 data yang berbeda antara sistem dan keputusan kopdit, diperoleh kesimpulan bahwa sistem yang dibangun lebih baik dibanding keputusan kopdit.

Sistem keputusan yang telah dibangun dapat membantu kabag kredit untuk mengambil keputusan dalam memberikan pinjaman yang layak kepada para calon peminjam pada koperasi kredit Monafen dengan kriteria-kriteria yang sudah ditentukan.

4.2 Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan untuk pengembangan sistem ini:

1. Metode yang digunakan dalam sistem yang dibangun oleh peneliti hanya bisa menangani penilaian secara linguistik. Untuk peneliti selanjutnya dapat mengembangkan metode ini agar dapat menangani penilaian secara linguistik dan numerik.
2. Peneliti selanjutnya dapat menggunakan metode-metode ilmiah yang dapat menangani pemberian nilai *range*, sehingga diharapkan sistem dapat memberikan hasil yang lebih akurat.
3. Peneliti selanjutnya dapat menggunakan metode sistem pendukung keputusan lainnya untuk mendukung pengambilan keputusan kelayakan pemberian pinjaman.
4. Adanya pelatihan khusus untuk aplikasi yang telah dibangun.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sega, 2016, 400-an Koperasi di NTT Tidak Aktif, http://kbr.id/berita/08-2016/400an_koperasi_di_ntt_tidak_aktif/84229.html, diakses 18 september 2016.
- [2] Monafen, 2016, *Laporan Rapat Anggota Tahunan Kopdit Monafen per Agustus 2016*, Teunbaun – Amarasi Barat.
- [3] Fishburn, P.C., 1967, *Additive Utilities with Incomplete Product Set: Application to Priorities and Assignments*. Operations Research Society of America (ORSA), Baltimore, MD, U.S.A.
- [4] Yakub, 2012, *Pengantar Sistem Informasi*, Pertama Penyunting, ANDI, Yogyakarta.
- [5] Knight, L.V. & Steindach, T.A., 2008, *Selecting an Appropriate Publication Outlet: A Comprehensive Model of Journal Selection Criteria for Researchers in A Broad Range of Academic Disciplines*, International Journal of Doctoral Studies, Vol. 3, Hal. 59-79.
- [6] Yanar, L., Tozan, H., & Hloch, S., 2012, *Selection of Equipment for Soft Tissue Cutting Using Fuzzy AHP and Fuzzy ANP With A Proposed Decision Support System*, Manufacturing Engineering & Management The Proceedings, Turkish.
- [7] Turban, E., Aronson, J.E., & Liang, T.P., 2005, *Karakteristik dan Kapabilitas Kunci dari Sistem pendukung Keputusan*, Dalam: D. Prabantini, Penyunting, Decision Support Systems and Intelligent Systems, ANDI, Yogyakarta.

-
- [8] Zadeh, L.A., 1965, *Fuzzy Sets Information and Control*, Vol. 8, Hal. 338-353.
- [9] Tettamanzi, A., & Tomassini, M., 2001, *Soft Computing Integrating Evolutionary Neural and Fuzzy System*, Springer-verlag, Berlin.
- [10] Wang, W., 2006, *Smallest confidence intervals for one binomial proportion*, Journal of Statistical Planning and Inference, Department of Mathematics and Statistics, Wright State University, Dayton, Vol. 136, Hal. 4293-4295.
- [11] Irfan E. & Nilsen K., 2008, *Comparison of fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS methods for facility location selection*. International Journal advanced Manufacturing Technology ; 39:783-795.
- [12] Sagar, M.K., Jayaswal, P., & Kushwah, K., 2013, *Exploring Fuzzy SAW Method for Maintenance Strategy Selection Problem of Material Handling Equipment*, International Journal of Current Engineering and Technology, Vol. 3, Hal. 600-605.
- [13] Muljono, D., 2012, *Buku Pintar Strategi Bisnis Koperasi Simpan Pinjam*, Penyunting Pertama, ANDI, Yogyakarta.
- [14] Aritonang, H.M., 2009, *Analisis Keberadaan Credit Union (CU) Sebagai Lembaga Pembiayaan di Kelurahan Saribudolok Kecamatan Silimakuta, Kab. Simalungun*, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- [15] Undang-Undang, 1992. *Undang-Undang No. 25 Tahun 1992 tentang Perkoperasian*, Lembaran Negara RI Tahun 1992 Pasal 1, Sekretariat Negara, Jakarta.