

Implementasi Algoritma Topsis Untuk Sistem Pendukung Keputusan Distribusi Bantuan Kelompok Tani

Abdul Muis

Program Studi Teknik Informatika

Universitas Indonesia Timur,

Makassar, Indonesia

abdul.muis@uit.ac.id

Abstrak - Peningkatan kualitas dan kuantitas mutu pertanian menjadi perhatian dan sorotan dari berbagai pihak Dinas Pertanian. Penggunaan bantuan merupakan program Pemerintah sehingga membantu kelompok tani meningkatkan produktivitas usaha tani. Permasalahan yang dihadapi adalah penilaian masih bersifat subjektif. Hal ini dikhawatirkan menimbulkan ketidaktepatan dalam memilih warga. Dari permasalahan tersebut dapat diperbaiki dengan membangun suatu Sistem Pendukung Keputusan dengan menerapkan Metode perangkingan Topsis. Metode yang digunakan mempertimbangkan nilai alternatif dengan cara membagi alternatif menjadi beberapa kelompok kemudian merangkingnya untuk memperoleh alternatif terbaik. Pengelompokan alternatif dilakukan dengan menggunakan perangkingan dilakukan dengan menggunakan metode TOPSIS. Kriteria-kriteria yang digunakan untuk proses penilaian yaitu Luas lahan, kelengkapan berkas, jumlah anggota, produktivitas, pernah memmpereoleh bantuan. Dari hasil pengujian, metode Topsis memiliki pertimbangan yang baik dimana data dapat dibagi meski hanya memiliki sedikit perbedaan nilai variabel. Selain itu, metode ini memiliki hasil perhitungan yang akurat dan konsisten sehingga data tetap berada pada klaster yang sesuai. Sistem ini dapat menyelesaikan masalah dalam penentuan calon penerima Bantuan kelompok tani di Kabupaten Jeneponto.

Kata kunci : *Sistem Pendukung Keputusan, TOPSIS*

I. PENDAHULUAN

Penyaluran bantuan harus dilakukan secara transparan dan terorganisir agar bantuan kelompok tani yang diberikan diterima oleh kelompok tani secara langsung. Proses penerimaan bantuan dilakukan dengan cara menyeleksi berkas penerima bantuan sesuai kriteria yang telah ditentukan. Proses diserahkan kepada ketua RT setempat yang bersifat subyektif dan akan diseleksi oleh dinas pertanian. Hal ini dikhawatirkan menimbulkan

ketidaktepatan dalam menilai sehingga tidak sampai kepada kelompok tani yang membutuhkan agar produktivitas pertanian bisa meningkat. Permasalahan tersebut dapat diperbaiki dengan dengan membangun suatu Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan menerapkan metode perangkingan. Pada kasus penentuan calon penerima bantuan dapat diterapkan melalui metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) untuk perangkingan. Pemilihan calon penerima distribusi bantuan kelompok tani menggunakan metode Topsis memiliki kelebihan yaitu seleksi menjadi mudah karena membagi data menjadi beberapa kelompok. Kemudian merangking kelompok tani berdasarkan prioritas alternatif [1].

Sistem ini diharapkan dapat membantu kantor Dinas Pertanian dalam mengambil keputusan secara cepat, tepat, dan adil terhadap kelompok tani sehingga distribusi bantuan ini bisa menjadi menjadi acuan kelompok tani dalam upaya membangun pertanian. Berdasarkan masalah yang dihadapi oleh Kelompok Tani adalah bagaimana mengambil keputusan yang tepat dalam proses Sistem Pendukung Keputusan (SPK).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Metode TOPSIS

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pada awalnya Turban & Aronson, mendefinisikan sistem penunjang keputusan (Decision Support Systems – DSS) sebagai sistem yang digunakan untuk mendukung dan membantu pihak manajemen melakukan pengambilan keputusan pada kondisi semi terstruktur dan tidak terstruktur. Pada dasarnya konsep DSS hanyalah sebatas pada kegiatan membantu para manajer melakukan penilaian serta menggantikan posisi dan peran manajer. Konsep DSS pertama kali diperkenalkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael Scott Morton, yang selanjutnya dikenal dengan istilah “Management Decision System”. Konsep DSS merupakan sebuah sistem interaktif berbasis komputer yang membantu pembuatan keputusan

Implementasi Algoritma Topsis Untuk Sistem Pendukung Keputusan Distribusi Bantuan Kelompok Tani

memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah-masalah yang bersifat tidak terstruktur dan semi terstruktur. DSS dirancang untuk menunjang seluruh tahapan pembuatan keputusan, yang dimulai dari tahapan mengidentifikasi masalah, memilih data yang relevan, menentukan pendekatan yang digunakan dalam proses pembuatan keputusan sampai pada kegiatan mengevaluasi pemilihan alternatif. SPK merupakan proses pemilihan alternatif tindakan untuk mencapai tujuan atau sasaran tertentu. Pengambilan keputusan dilakukan dengan pendekatan sistematis terhadap permasalahan melalui proses pengumpulan data menjadi informasi serta ditambah dengan faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan [2].

TOPSIS (Technique for order Preference by Similarity to ideal Solution). TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang. TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal. Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut, sedangkan solusi negatif-ideal terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap atribut [3].

TOPSIS mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif dengan mengambil kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif. Berdasarkan perbandingan terhadap jarak relatifnya, susunan prioritas alternatif bisa dicapai. Metode ini banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan. Hal ini disebabkan konsepnya sederhana, mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan [4].

2.2 Langkah langkah Metode Topsis

Membangun sebuah Matriks Keputusan Matriks keputusan X mengacu terhadap m alternatif yang akan dievaluasi berdasarkan n kriteria. Matriks keputusan X dapat dilihat sebagai berikut [4]:

$$X = \begin{matrix} & x_1 & x_2 & x_3 & \dots & x_n \\ \begin{matrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ \vdots \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & \dots & x_{2n} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} & \dots & x_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Membuat Matriks keputusan yang ternormalisasi

Persamaan yang digunakan untuk mentransformasikan setiap elemen x_{ij} adalah [5]:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

dengan $i = 1, 2, 3, \dots, m$; dan $j = 1, 2, 3, \dots, n$;

Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi berbobot.

Dengan bobot $W_j = (W_1, W_2, W_3, \dots, W_n)$, dimana W_j adalah bobot dari kriteria ke-j dan $\sum_{j=1}^n W_j = 1$, maka normalisasi bobot $\sum_{j=1}^n W_j /$ adalah :

$$v_{ij} = w_j r_{ij} \quad (2)$$

Dengan $i = 1, 2, 3, \dots, m$; dan $j = 1, 2, 3, \dots, n$.

v_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi berbobot V.

W_j adalah bobot kriteria ke-j

r_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi R.

Menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negative. Solusi ideal positif dinotasikan A^+ , sedangkan solusi ideal negative dinotasikan A^- . berikut ini adalah persamaan dari A^+ dan A^- :

$$\begin{aligned} A^+ &= \{(\max v_{ij} | j \in J), (\min v_{ij} | j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\} \\ &= \{v_1^+, v_2^+, v_3^+, \dots, v_n^+\} \\ A^- &= \{(\min v_{ij} | j \in J), (\max v_{ij} | j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\} \\ &= \{v_1^-, v_2^-, v_3^-, \dots, v_n^-\} \end{aligned}$$

Menghitung Separasi

S^+ adalah jarak alternative dari solusi ideal positif didefinisikan sebagai

$$s_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}, \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m$$

S^- adalah jarak alternative dari solusi ideal negative didefinisikan sebagai :

$$(5) \quad s_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m$$

Menghitung kedekatan terhadap solusi ideal positif

Kedekatan relatif dari setiap alternative terhadap solusi ideal positif dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut [6]:

$$c_i^+ = \frac{s_i^-}{(s_i^- + s_i^+)}, \quad 0 < c_i^+ < 1$$

Dengan $i = 1, 2, 3, \dots, m$

Implementasi Algoritma Topsis Untuk Sistem Pendukung Keputusan Distribusi Bantuan Kelompok Tani

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan seleksi ini menggunakan metode TOPSIS dengan cara mencari jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Atau secara garis besarnya adalah membandingkan antara nilai kriteria masing-masing pemohon dengan bobot bantuan kelompok tani yang dituju.

3.1 Kriteria dan Bobot

Dalam penyelesaian dengan metode tophis terdapat kriteria yang dibutuhkan untuk menentukan siapa yang akan terseleksi sebagai calon penerima bantuan. Adapun kriteria dan pembobotan dari setiap kriteria sebagai berikut.

Tabel 1. Bobot Kriteria

Kode	Kriteria	Bobot
K01	Luas Lahan	3
K02	Kelengkapan Berkas	5
K03	Produktivitas	5
K04	Anggota	3
K05	Pernah Memperoleh Bantuan	2

Nilai bobot ditentukan dengan skala angka 1-5 berdasarkan tingkat kepentingan Kriteria yang ada.

3.2 Perhitungan seleksi Bantuan Kelompok Tani.

Dari tabel diatas diperoleh kecocokan setiap alternative, seperti tabel dibah ini :

Tabel 2 Nilai Pemohon

Kode	K01	K02	K03	K04	K05
KLP1	3	5	4	2	2
KLP2	2	3	5	1	1
KLP3	2	3	4	1	1

- K01 : Luas Lahan
- K02 : Kelengkapan Berkas
- K03 : Produktivitas
- K04 : Anggota
- K05 : Pernah Memperoleh Bantuan

Berikut ini proses penilaian untuk alternatif Distribusi Bantuan Kelompok Tani pada :

Membentuk matriks keputusan ternormalisasi terbobot menggunakan rumus (1) :

$$X1 = \sqrt{3^2 + 2^2 + 3^2} = \sqrt{16} = 4$$

$$R11 = \frac{3}{4} = 0,75$$

$$R21 = \frac{2}{4} = 0,5$$

$$R31 = \frac{3}{4} = 0,75$$

$$X2 = \sqrt{5^2 + 3^2 + 3^2} = \sqrt{43} = 6,56$$

$$R11 = \frac{5}{6,56} = 0,76$$

$$R21 = \frac{3}{6,56} = 0,46$$

$$R31 = \frac{3}{6,56} = 0,46$$

$$X3 = \sqrt{4 + 5^2 + 4^2} = \sqrt{57} = 7,55$$

$$R11 = \frac{4}{7,55} = 0,53$$

$$R21 = \frac{5}{7,55} = 0,66$$

$$R31 = \frac{4}{7,55} = 0,53$$

$$X4 = \sqrt{2^2 + 1^2 + 1^2} = \sqrt{6} = 2,45$$

$$R11 = \frac{2}{2,45} = 0,81$$

$$R21 = \frac{1}{2,45} = 0,41$$

$$R31 = \frac{1}{2,45} = 0,41$$

$$X5 = \sqrt{2^2 + 1^2 + 1^2} = \sqrt{6} = 2,45$$

$$R11 = \frac{2}{2,45} = 0,81$$

$$R21 = \frac{1}{2,45} = 0,41$$

$$R31 = \frac{1}{2,45} = 0,41$$

$$R = \begin{matrix} & & & & & \\ & 0,75 & 0,76 & 0,53 & 0,81 & 0,81 \\ & 0,5 & 0,46 & 0,66 & 0,41 & 0,41 \\ & 0,75 & 0,46 & 0,53 & 0,41 & 0,41 \end{matrix}$$

Memberi pembobotan pada setiap kriteria menggunakan rumus (2)

$$Y11 = 3 \times 0,75 = 2,25$$

$$Y21 = 2 \times 0,5 = 1$$

Implementasi Algoritma Topsis Untuk Sistem Pendukung Keputusan Distribusi Bantuan Kelompok Tani

$$Y_{31} = 3 \times 0,75 = 2,25$$

$$Y_{12} = 5 \times 0,76 = 3,8$$

$$Y_{22} = 3 \times 0,46 = 1,38$$

$$Y_{32} = 3 \times 0,46 = 1,38$$

Dan seterusnya sehingga diperoleh

$$Y = \begin{matrix} 2,25 & 3,8 & 2,12 & 1,62 & 1,62 \\ & 1 & 1,38 & 3,3 & 0,41 & 0,41 \\ & 2,25 & 1,38 & 2,12 & 0,41 & 0,41 \end{matrix}$$

Menentukan solusi ideal positif (y max) dan solusi ideal negative (y min) menggunakan rumus (3) dan (4)

$$Y_{1+} = \text{Max} (2,25 ; 1 ; 2,25) = 2,25$$

$$Y_{1+} = \text{Max} (3,8 ; 1,38 ; 1,38) = 3,8$$

$$Y_{1+} = \text{Max} (2,12 ; 3,3 ; 2,12) = 3,3$$

$$Y_{1+} = \text{Max} (1,62 ; 0,41 ; 0,41) = 1,62$$

$$Y_{1+} = \text{Max} (1,62 ; 0,41 ; 0,41) = 1,62$$

$$A_{+} = (2,25 ; 3,8 ; 3,3 ; 1,62 ; 1,62)$$

$$Y_{1-} = \text{Min} (2,25 ; 1 ; 2,25) = 1$$

$$Y_{1-} = \text{Min} (3,8 ; 1,38 ; 1,38) = 1,38$$

$$Y_{1-} = \text{Min} (2,12 ; 3,3 ; 2,12) = 2,12$$

$$Y_{1-} = \text{Min} (1,62 ; 0,41 ; 0,41) = 0,41$$

$$Y_{1-} = \text{Min} (1,62 ; 0,41 ; 0,41) = 0,41$$

$$A_{-} = (1 ; 1,38 ; 2,12 ; 0,41 ; 0,41)$$

Menghitung jarak dengan solusi ideal positif

$$S_{1+} = \sqrt{(0 + 0 + 1,3924 + 0 + 0)}$$

$$= \sqrt{1,3924} = 1,18$$

$$S_{2+} = \sqrt{1,5625 + 5,8564 + 0 + 1,4641 + 1,4641}$$

$$= \sqrt{10,3471} = 3,216$$

$$S_{3+} = \sqrt{0 + 5,8564 + 1,3924 + 1,4641 + 1,4641}$$

$$= \sqrt{10,177} = 3,190$$

Menghitung jarak dengan solusi ideal negative

$$S_{1-} = \sqrt{1,5625 + 5,8564 + 0 + 1,4641 + 1,4641}$$

$$= \sqrt{6,95} = 2,64$$

$$S_{2-} = \sqrt{0 + 0 + 1,3924 + 0 + 0}$$

$$= \sqrt{1,3924} = 1,18$$

$$S_{3-} = \sqrt{1,5625 + 0 + 0 + 0}$$

$$= \sqrt{1,5625} = 0,25$$

Menentukan nilai preferensi pada setiap alternative

$$C_1 = \frac{3,216}{3,216+1,18} = \frac{3,216}{4,396} = 0,7316$$

$$C_2 = \frac{1,18}{1,18+3,216} = \frac{1,18}{4,396} = 0,2684$$

$$C_3 = \frac{1,25}{1,25+3,190} = \frac{1,25}{4,44} = 0,2815$$

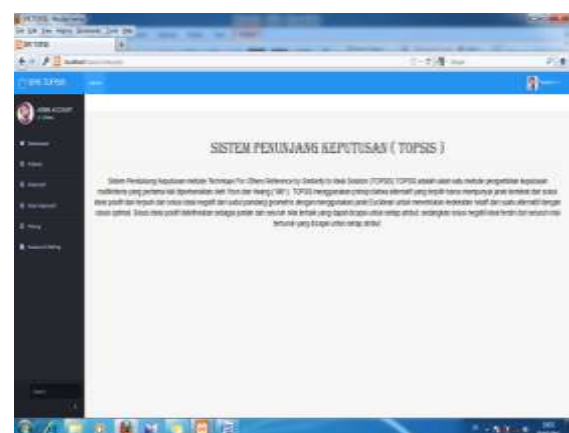
Dari hasil perhitungan secara manual diatas, alternative dengan kode C1 memiliki nilai preferensi tertinggi. Hasil tersebut sesuai dengan nilai preferensi yang dihitung menggunakan sistem rekomendasi bantuan kelompok tani yang dibangun.

Rangking	Nama	Total Nilai
1	KLP1	0,7316
3	KLP3	0,2815
2	KLP2	0,2684

3.3 Implementasi Sistem

1. Tampilan Menu Utama

Halaman ini adalah halaman utama ketika Admin mengunjungi Web Topsis. Di halaman ini menampilkan penjelasan pengertian Topsis itu sendiri.

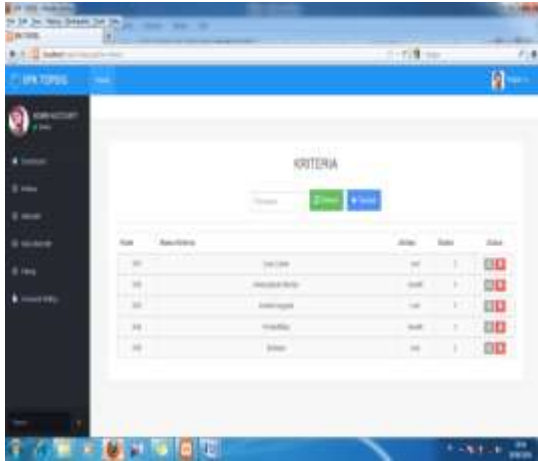


Gambar 1 : Tampilan Menu Utama

2. Tampilan Halaman Kriteria

Halaman ini ketika Admin mengklik Kriteria akan menampilkan jenis kriteria yang akan digunakan dalam pengambilan keputusan.

Implementasi Algoritma Topsis Untuk Sistem Pendukung Keputusan Distribusi Bantuan Kelompok Tani



Gambar 2 : Tampilan Halaman Kriteria

3. Tampilan halaman Alternatif

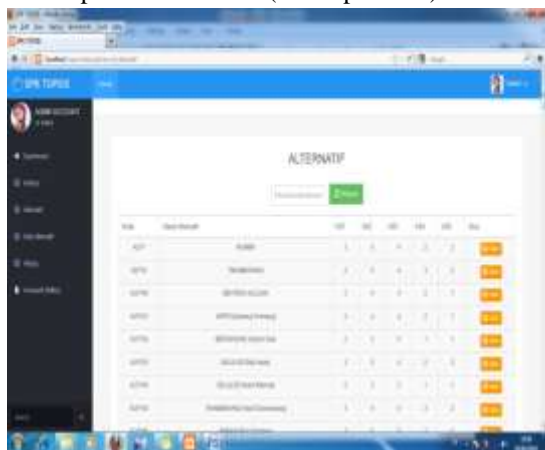
Pada halaman ini Admin dapat menambahkan Nama alternatif (kelompok tani) di tampilan adalah kode, nama alternatif, keterangan (desa dan jumlah anggota) serta Aksi yaitu admin dapat mengubah atau menghapus alternatif yg telah dibuat.



Gambar 3 : Tampilan Halaman Alternatif

4. Halaman Nilai Alternatif

Pada halaman ini Admin dapat menentukan nilai bobot pada setiap nama alternatif (kelompok tani).



Gambar 4 : Tampilan Halaman Nilai Alternatif

5. Halaman Perhitungan

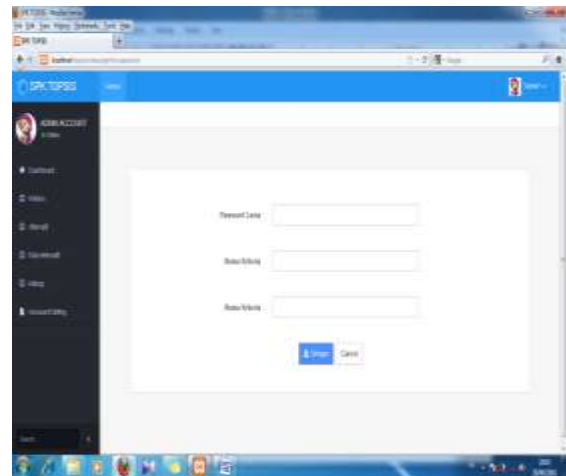
Pada halaman ini melakukan perhitungan menggunakan metode Topsis, yang ditampilkan adalah nilai alternatif telah ditetapkan sesuai kriteria dan menghitung nilai hasil, normalisasi, normalisasi terbobot, matriks solusi ideal, jarak solusi dan perangkingan.



Gambar 5 : Tampilan Halaman Perhitungan

6. Halaman Ubah Password

Pada halaman ini Admin dapat mengubah password admin yang diinginkan.



Gambar 6: Tampilan Ubah Password

7. Halaman Login

Halaman ini adalah halaman Login ketika Admin ingin mengunjungi halaman Topsis.



Gambar 7: Tampilan Halaman Login

IV KESIMPULAN

Setelah Melaksanakan Penelitian pada Kantor Dinas Pertanian dan berdasarkan hasil pengolahan data, maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut :

Dengan dibangun sebuah sistem pendukung keputusan untuk membantu penentuan seseorang yang berhak mendapatkan bantuan berdasarkan kriteria - kriteria yang telah ditentukan. sehingga nilainya akan bisa dilakukan proses perhitungan untuk mencari alternatif terbaik. Dari penelitian tersebut diketahui bahwa semakin banyak sampel yang dipunyai, maka tingkat validitasnya akan cenderung naik. dan hasil akhir dari penelitian ini adalah sebuah alternatif yang memiliki nilai alternatif terbaik dari alternatif yang lain.

Dalam membangun Sistem pendukung keputusan penentuan bantuan kelompok tani menggunakan metode topsis dengan cara membangun matriks keputusan, menentukan solusi ideal negatif dan positif, menentukan jarak terhadap solusi ideal, menghitung kedekatan relatif dan meranking alternatif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. A. Krohling and A. G. C. Pacheco, "A-TOPSIS - An approach based on TOPSIS for ranking evolutionary algorithms," in *Procedia Computer Science*, 2015.
- [2] I. Herman Firdaus, G. Abdillah, F. Renaldi, and U. Jenderal Achmad Yani Jl, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Ahp Dan Topsis," 2016.
- [3] A. Mubarak, H. D. Suherman, Y. Ramdhani, and S. Topiq, "Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Kredit Dengan Metode TOPSIS," *J. Inform.*, 2019.
- [4] R. A. Krohling and V. C. Campanharo, "Fuzzy TOPSIS for group decision making: A case study for accidents with oil spill in the sea," *Expert Syst. Appl.*, 2011.
- [5] S. H. Zyoud and D. Fuchs-Hanusch, "A bibliometric-based survey on AHP and TOPSIS techniques," *Expert Systems with Applications*. 2017.
- [6] A. A. Chamid, "Penerapan Metode Topsis Untuk Menentukan Prioritas Kondisi Rumah," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, 2016.
- [7] Abubakar, Fachri, 2013, Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web Pada Le Borge Catering, Sistem Informasi, Stimik Amkom, Yogyakarta.
- [8] Adeilheid, Andrea, dkk, 2012, PHP MySQL, Jakarta, Media Kita
- [9] Andi, 2014, Tuntunan Praktis belajar DATABASE menggunakan MySQL, Andi Publisier, Jakarta.
- [10] Joperson, Hutahaeen. 2014. Konsep Sistem Informasi. Yogyakarta ,CV Budi Utama
- [11] Siddiq,Asep Jafar, dkk. 2012, Pengujian Perangkat Lunak Dengan Metode Black Box Testing Pada Proses Pra Registrasi User Via Websit, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Bandung, Bandung.