

## Perancangan Sistem Perangkat Lunak Penunjang Keputusan Memilih Bibit Ikan Air Tawar

Sandy Kosasi<sup>\*)</sup>, Susanti M. Kuway<sup>\*\*)</sup>, I Dewa Ayu Eka Yuliani<sup>\*\*\*)</sup>

STMIK Pontianak

E-Mail: \* sandykosasi@yahoo.co.id, \*\* shanty\_stmikptk@yahoo.com,

\*\*\* dewaayu.ekayuliani@gmail.com

### Abstrak

Keterbatasan pengetahuan dalam memilih bibit ikan air tawar yang sesuai dengan lokasi daerah dan spesifikasi keadaan kolam menjadi salah satu faktor kegagalan dalam proses pembesarannya. Kenyataan ini memerlukan kajian dan informasi yang lengkap mengenai setiap kriterianya, karena untuk setiap jenis ikan air tawar memiliki komposisi kriteria yang tidak sama. Penelitian ini menggunakan data dari Balai Benih Ikan Sentral (BBIS) pusatnya di Anjungan dengan metode sistem penunjang keputusan TOPSIS. Kriteria dalam penunjang keputusan ini menggunakan ukuran luas kolam, ketinggian air kolam, suhu air kolam, ketinggian daratan, lama ideal pembesaran per jenis ikan, berat ideal ikan untuk konsumsi dan pH air kolam. Hasil penelitian menghasilkan sebuah system perangkat lunak penunjang keputusan berbasis web dalam memilih bibit ikan air tawar. Berdasarkan hasil simulasi perhitungan memperlihatkan bahwa ikan Nila menduduki peringkat paling tinggi dengan skor nilai 0,870069921. Nilai ini memiliki arti dalam memilih bibit ikan air tawar sebaiknya memilih ikan Nila karena memiliki komposisi nilai ekonomis dengan kesesuaian dari masing-masing kriteria.

Kata kunci: Perangkat Lunak, Sistem Penunjang Keputusan, Bibit Ikan Air Tawar, Metode TOPSIS

### 1. PENDAHULUAN

Meningkatnya kebutuhan dan permintaan pasar dalam mengonsumsi ikan air tawar memberikan peluang dan kesempatan baru bagi masyarakat untuk melakukan penangkaran dan melakukan budidaya pembesarannya. Mengingat Indonesia sebagai Negara dengan jumlah penduduk yang sangat besar merupakan pasar potensial untuk produk perikanan. Budidaya ikan dalam kolam air tawar pun naik cukup pesat berkisar 11 persen setiap tahunnya. Kenyataan ini menunjukkan masyarakat memiliki gairah yang sangat besar untuk melakukan usaha budidaya ikan air tawar. Bahkan tahun 2021 kebutuhan ikan air tawar akan menyentuh angka 172 juta ton per tahun, naik lebih dari 15 persen dari kebutuhan rata-rata saat ini. Dari sekian banyak usaha budidaya ikan air tawar, ada lima jenis ikan air tawar konsumsi yang umumnya sering disukai masyarakat sebagai menu hidangan. Kelima

jenis ikan tersebut adalah ikan Mas, Nila, Lele, Patin dan Gurame. Budidaya kelima jenis ikan air tawar ini berkembang sangat pesat dan masuk dalam target produksi budidaya perikanan pemerintah daerah.

Namun melakukan budidaya ikan air tawar juga memiliki tingkat kesulitan yang tinggi. Selain harus memiliki pengetahuan dalam penataan luasan kawasan yang tepat, juga harus dapat memilih bibit dari setiap jenis ikan air tawar tersebut. Keterbatasan pengetahuan dalam memilih bibit ikan air tawar yang sesuai dengan lokasi daerah dan spesifikasi keadaan kolam menjadi salah satu faktor kegagalan proses pembesarannya. Kenyataan ini jelas memberikan dampak yang sangat signifikan berupa kegagalan panen sehingga menimbulkan kerugian bagi peternak ikan air tawar. Melakukan budidaya ikan air tawar memerlukan kajian dan informasi yang lengkap mengenai setiap kriterianya, karena

untuk setiap jenis ikan air tawar memiliki komposisi kriteria yang tidak sama.

Oleh karena itu, keputusan memilih bibit ikan air tawar bukan merupakan kegiatan yang mudah, ada banyak kriteria yang harus menjadi bahan pertimbangan, diantaranya ukuran luas kolam, ketinggian air kolam, suhu air kolam, ketinggian daratan, lama ideal pembesaran per jenis ikan, berat ideal ikan untuk konsumsi dan pH air kolam. Semua unsur kriteria ini memiliki kaidah nilai kuantitatif dan kualitatif yang tidak sama sehingga membutuhkan sebuah model simulasi dalam proses pembuatan keputusan agar memberikan hasil terbaik sesuai dengan nilai dari masing-masing kriteria tersebut. Salah satu upaya mengatasi persoalan tersebut adalah dengan menghasilkan sistem perangkat lunak penunjang keputusan dalam memilih bibit ikan air tawar agar proses pembudidayaannya dapat berhasil dengan baik. Sistem penunjang keputusan merupakan sistem perangkat lunak dengan kemampuan interaktif, yang membantu pengambilan keputusan melalui penggunaan data dan model-model keputusan untuk mencapai hasil yang optimal. Sistem ini tidak untuk menggantikan proses penilaian secara langsung, namun hanya menawarkan sejumlah informasi dalam berbagai alternatif pilihan keputusan [1].

Proses pembuatan keputusan merupakan proses memilih sejumlah alternatif keputusan berdasarkan beberapa kriteria keputusan. Sistem penunjang keputusan menangani masalah-masalah dengan tipe keputusan semi terstruktur, artinya sebagian keputusan masih memiliki elemen probabilitas dan hasilnya mengandung banyak ketidakpastian dan sebagian lagi merujuk kepada aspek-aspek operasional dengan hasil yang sudah pasti [2]. Sistem penunjang keputusan merupakan suatu pendekatan sistematis, yang diawali dengan permasalahan pembuatan keputusan manajemen, pengumpulan fakta-fakta, menetapkan sejumlah kriteria keputusan untuk memilih alternatif tindakan yang paling tepat sebagai solusi keputusan. Sistem penunjang keputusan memiliki tiga subsistem utama, yaitu subsistem manajemen basis data,

subsistem model, dan subsistem dialog atau antarmuka [3].

Penelitian dengan kekhususan sistem penunjang keputusan dalam memilih bibit ikan air tawar ada dua. Pertama, sistem perangkat lunak penunjang keputusan memilih bibit ikan air tawar berbasis aplikasi mobile. Penelitian ini menggunakan metode *Weighted Product* (WP) dalam menghitung kriteria keputusan dan perancangan perangkat lunaknya menggunakan *extreme programming*. Sistem dapat memberikan rekomendasi memilih bibit ikan air tawar, namun dengan keterbatasan tidak memiliki koneksi internet sehingga tidak dapat melakukan proses update data secara *real-time* [4]. Kedua, perangkat lunak sistem pendukung keputusan untuk memilih budidaya ikan air tawar menggunakan metode AF-TOPSIS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem penunjang keputusan yang mempertimbangkan parameter kondisi lingkungan air dan faktor finansial untuk dapat membantu petani budidaya ikan agar dapat menentukan jenis budidaya penangkaran ikan air tawar yang lebih menguntungkan. Untuk peringkat finansial secara berurutan adalah ikan Mas, ikan Mujair, ikan Nila, ikan Gurame, ikan Lele dan ikan Patin [5].

Merujuk penelitian sebelumnya, penelitian ini menghasilkan sistem perangkat lunak penunjang keputusan berbasis web memilih bibit ikan air tawar. Penelitian ini menggunakan metode TOPSIS dalam mensimulasikan kriteria keputusan. Tujuan penelitian menghasilkan sebuah perangkat lunak penunjang keputusan berbasis web memilih bibit ikan air tawar agar proses pembudidayaannya dapat berjalan lancar. Memudahkan peternak menentukan jenis ikan air tawar mana yang lebih ekonomis. Kenyataan ini penting untuk meningkatkan taraf hidup dan memberikan motivasi untuk lebih mengembangkan bisnis perikanan ini.

## 2. METODE PENELITIAN

Perancangan sistem perangkat lunak penunjang keputusan untuk menunjang seluruh tahapan pembuatan keputusan memilih bibit ikan air tawar yang tepat. Model perancangan dimulai dari tahap mengidentifikasi

masalah, memilih data kriteria lingkungan kolam yang relevan, menentukan pendekatan atau model perhitungan yang digunakan dalam proses pembuatan keputusan, sampai pada kegiatan mengevaluasi pemilihan alternatif bibit ikan air tawar. Penelitian ini menggunakan metode TOPSIS (*Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution*) untuk menghitung alternatif, kriteria dan bobot preferensi yang telah ditentukan terlebih dahulu [6]. Metode TOPSIS mempunyai kemampuan mengatasi permasalahan multikriteria maupun multidimensi seperti mengambil keputusan untuk yang memiliki banyak kriteria dengan unit pengukuran yang berbeda-beda [7].

Pendekatan dengan metode TOPSIS digunakan apabila karakteristik data berbentuk kardinal. Sifat metode TOPSIS lebih netral, karena alternatif preferensi terbaik ditinjau dari solusi ideal negatif dan solusi ideal positif [8]. Alasan terpilihnya metode TOPSIS adalah karena alternatif terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, tetapi juga memiliki jarak terjauh dari solusi ideal negatif [9]. Perhitungan TOPSIS (*Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) terdiri dari beberapa langkah yaitu [10]:

- Menentukan jenis-jenis kriteria
- Menentukan ranking setiap alternatif pada setiap kriteria
- Membangun matriks keputusan
- Menentukan bobot preferensi untuk setiap kriteria
- Membangun normalized decision matrix

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

Untuk  $r_{ij}$  adalah hasil dari normalisasi matriks keputusan  $R$ .  $i$  berarti  $1, 2, 3, \dots, m$  dan  $j$  berarti  $1, 2, 3, \dots, n$ .

- Membangun weighted normalized decision matrix

$$V = \begin{matrix} w_{11}r_{11} & \dots & w_{1n}r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{m1}r_{m1} & \dots & w_{nm}r_{nm} \end{matrix} \dots \dots \dots (2)$$

- Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

$$A^+ = \left\{ \left( \max_{v_{ij}} \right) \left( \min_{v_{ij}} \mid j \in J' \right), i = 1, 2, \dots, m \right\} = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_m^+\} \dots \dots \dots (3)$$

$$A^- = \left\{ \left( \max_{v_{ij}} \right) \left( \min_{v_{ij}} \mid j \in J' \right), i = 1, 2, \dots, m \right\} = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_m^-\} \dots \dots \dots (4)$$

Untuk  $v_{ij}$  adalah elemen matriks  $V$  baris ke- $i$  dan kolom ke- $j$ .  $J$  berarti  $j=1, 2, 3, \dots, n$  dan  $j$  berhubungan dengan *benefit criteria*, sedangkan  $J'$  berarti  $j=1, 2, 3, \dots, n$  dan  $j$  berhubungan dengan *cost criteria*.

- Menghitung separasi untuk solusi ideal positif

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}, i = 1, 2, \dots, n \dots \dots \dots (5)$$

- Menghitung separasi untuk solusi ideal negative.

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, i = 1, 2, \dots, n \dots \dots \dots (6)$$

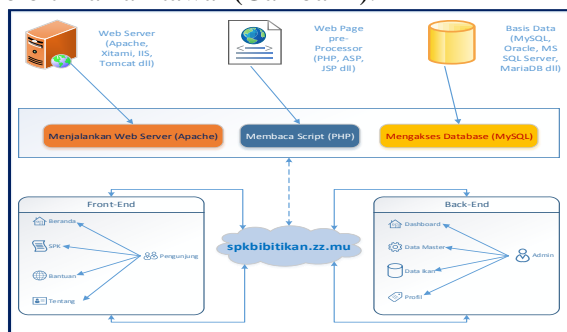
Dalam Penelitian ini untuk memilih berbagai dari jenis ikan berikut ini, diantaranya ada ikan Nila, Mas, Lele, Gurame, Bawal, Jelawat, Tengadak dan Patin sebagai alternatif pilihan bibit ikan air tawar. Penelitian ini menggunakan data primer yang berasal dari Balai Benih Ikan Sentral (BBIS) pusatnya di Anjungan. Untuk data sekunder berasal dari berbagai buku atau referensi tentang budidaya ikan air tawar. Sistem perangkat lunak penunjang keputusan ini diperuntukkan kepada siapa saja yang akan menentukan jenis bibit ikan air tawar untuk dibudidayakan. Sistem perangkat lunak penunjang keputusan ini menggunakan bahasa pemrograman PHP, bahasa scripting HTML, JavaScript, dan CSS serta bahasa SQL dengan database MySQL.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan sistem perangkat lunak penunjang keputusan memiliki struktur arsitektur, yang diawali dengan mengidentifikasi semua struktur sistem, prinsip komponen (subsistem/modul), hubungannya dan mekanisme pendistribusian

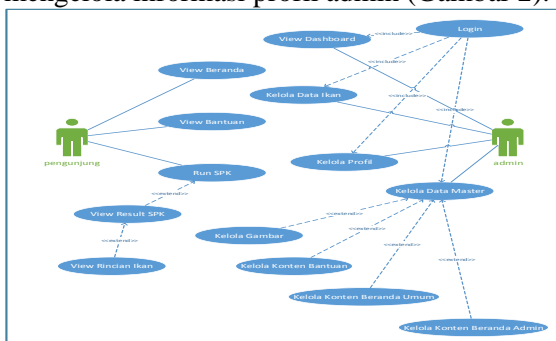
informasinya. Sistem ini dapat memberikan kemudahan bagi pengunjung karena dibuat dengan interface yang ramah. Data tersimpan secara terpusat pada web server dalam bentuk file sehingga memudahkan dalam pencarian data yang dibutuhkan.

Mendesripsikan data ikan secara detil dapat memberikan kemudahan bagi pengusaha ikan untuk mendapatkan informasi tentang ikan tersebut. Perancangan arsitektur merepresentasikan kerangka kerja dari sistem perangkat lunak penunjang keputusan memilih bibit ikan air tawar (Gambar 1).



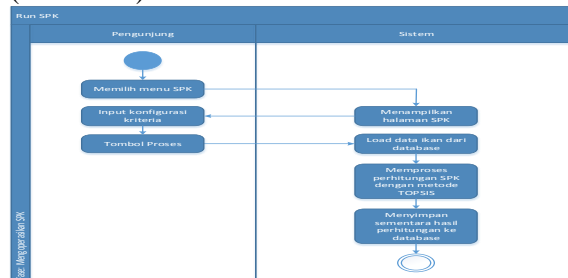
**Gambar 1.** Arsitektur Sistem Perangkat Lunak Penunjang Keputusan

Strategi dalam tahapan perancangan sistem perangkat lunak penunjang keputusan mengacu kepada perancangan berbasis objek. Aktor untuk sistem perangkat lunak penunjang keputusan berbasis web terdiri dari pengunjung dan admin. Aktor pengunjung adalah pengunjung website (pengusaha ikan). Sedangkan actor admin bertugas untuk mengelola isi dari data ikan sebagai data utama, data master terdiri dari konten beranda, konten gambar dan konten bantuan serta mengelola informasi profil admin (Gambar 2).



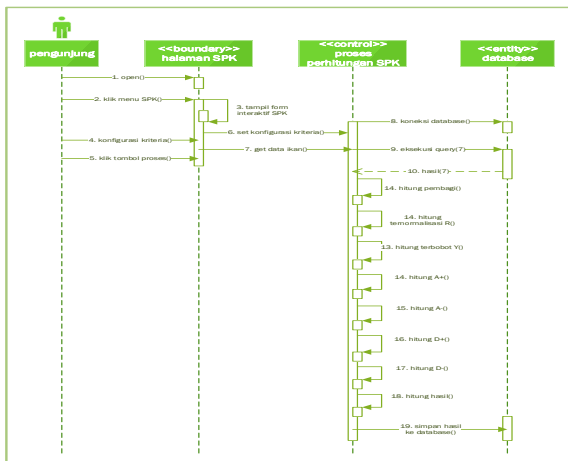
**Gambar 2.** Diagram Use Case Sistem Perangkat Lunak Penunjang Keputusan

Tahap pemodelan data sistem perangkat lunak penunjang keputusan dimulai dengan memilih menu simulasi SPK (Sistem Penunjang Keputusan) lalu sistem akan menampilkan halaman sistem penunjang keputusan. Kemudian admin memilih konfigurasi kriteria sesuai dengan input yang tersedia pada halaman tersebut. Sistem akan mengambil data ikan dari database, memproses perhitungan sistem penunjang keputusan dengan menggunakan metode TOPSIS (Gambar 3).



**Gambar 3.** Diagram Aktivitas Menjalankan Simulasi Perhitungan SPK

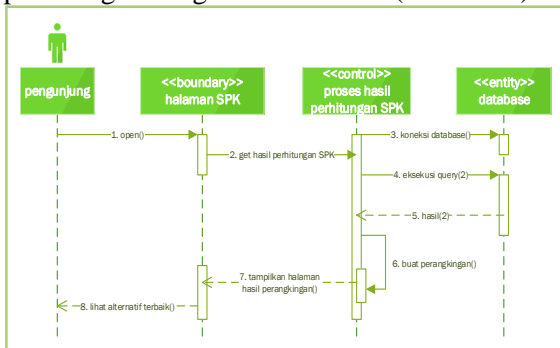
SPK menggunakan diagram sequence. Proses pada diagram ini dimulai ketika pengunjung memberi perintah membuka halaman SPK dengan mengklik menu SPK. Kemudian halaman SPK menampilkan form interaktif SPK. Pengunjung memberikan konfigurasi tingkat kepentingan kriteria dan memberi perintah proses pada halaman SPK. Halaman SPK kemudian menyiapkan konfigurasi kriteria dan mengambil data ikan ke proses perhitungan SPK. Proses perhitungan SPK membuka koneksi ke database dan mengeksekusi query pengambilan data ikan. Kemudian database mengembalikan hasil query pengambilan data ikan ke proses perhitungan SPK. Proses perhitungan SPK kemudian memulai perhitungan dengan menghitung pembagi, menghitung ternormalisasi R, menghitung terbobot Y, menghitung A+, menghitung A-, menghitung D+, menghitung D- dan menghitung hasil V. Selanjutnya proses perhitungan SPK menyimpan hasil perhitungan ke tabel sementara di dalam database sistem perangkat lunak penunjang keputusan (Gambar 4).



**Gambar 4.** Diagram Sequence

**Menjalankan Simulasi Perhitungan SPK**

Untuk menampilkan sistem dengan cara mengambil data hasil simulasi perhitungan sistem perangkat lunak penunjang keputusan dari database dan kemudian menampilkan hasil perhitungan simulasi dari setiap peringkat untuk semua kriteria menggunakan diagram sequence. Hasil perhitungan SPK menggambarkan proses pengunjung dalam menampilkan hasil perhitungan sistem perangkat lunak penunjang keputusan. Melalui halaman ini, pengunjung dapat melihat hasil simulasi perangkaian dari setiap bibit ikan air tawar dengan memperlihatkan alternatif perhitungan dengan hasil terbaik (Gambar 5).



**Gambar 5.** Diagram Sequence Menampilkan Hasil Perhitungan SPK

Prosedur sistem perangkat lunak penunjang keputusan diawali dengan mengisi form konfigurasi kriteria. Pengisian form ini memperlihatkan sejumlah kriteria yang dipergunakan untuk membuat sebuah simulasi perhitungan penunjang keputusan. Semua kriteria ini bersumber dari

jawaban sebaran kuesioner peternak yang melakukan budidaya ikan air tawar. Kriteria dalam sistem ini meliputi luas kolam, ketinggian air kolam, suhu air kolam, ketinggian daratan, lama pembesaran ideal, berat ideal pembesaran dan pH air kolam. Sistem menyiapkan kriteria dengan nama, jenis kriteria, tingkat kepentingan, nilai bobotnya dan nilai pembagi setiap kriteria masing-masing. Sementara jumlah alternatif ikan air tawar terdiri atas ikan Nila, Mas, Lele, Gurame, Bawal, Jelawat, Tengadak dan patin. Selanjutnya sistem akan menyiapkan dan menampilkan matriks keputusan (Gambar 6).

ID	Nama Ikan	Luas Kolam (m <sup>2</sup> )	Ketinggian Air Kolam (cm)	Suhu Air (°C)	Ketinggian Daratan (meter dpl)	Lama Ideal Pembesaran (bulan)	Berat Ideal Pembesaran (g/ekor)	pH Air Kolam
1	Nila	50	60	23	375	3	120	7
2	Mas	200	70	26	225	3	250	6.5
3	Lele	25	60	28	700	3	200	6.5
4	Gurame	100	50	30	500	12	500	7
5	Bawal	200	40	28	450	6	400	6.5
6	Jelawat	250	80	27	400	2	125	6.5
7	Tengadak	200	40	25	400	4	300	6.8
8	Patin	75	60	25	650	3	600	6.7

**Gambar 6.** Matriks Keputusan

Modul perangkat lunak penunjang keputusan adalah halaman interaktif sistem penunjang keputusan dimana pengunjung dapat menentukan konfigurasi kriteria bibit ikan sesuai yang diinginkan serta halaman hasil perhitungan sistem penunjang keputusan dengan menggunakan metode TOPSIS dan perangkaian alternatif bibit ikan terbaik yang akan direkomendasikan ke pengunjung (Gambar 7).

**Gambar 7.** Form Pengisian Nilai Tingkat Kepentingan

Proses berikutnya melakukan proses normalisasi untuk setiap nilai kriteria dan alternatif dari tiap jenis ikan air tawar. Sistem akan melakukan simulasi perhitungan untuk menghasilkan nilai ideal positif dan negatif. Kemudian untuk semua nilai tersebut diambil untuk menghitung jarak antara setiap alternatif dengan solusi ideal positif dan negatif secara keseluruhan.

Tahapan terakhir adalah menentukan setiap jenis pilihan berdasarkan tingkat kepentingan masing-masing kriteria bibit ikan air tawar, perintah proses untuk memulai perhitungan simulasi penunjang keputusan dan perintah batal untuk kembali ke halaman sebelumnya.

#### 4. KESIMPULAN

Sistem perangkat lunak penunjang keputusan berbasis web memberikan kemudahan bagi para peternak ikan, khususnya ikan air tawar. Hasil dari penelitian memperlihatkan bahwa untuk jenis ikan Nila memiliki nilai kriteria paling tinggi dengan skor nilai 0,870069921 sehingga untuk bibit ikan air tawar paling baik adalah bibit ikan Nila. Sistem ini memungkinkan pengunjung menggunakan berbagai kriteria lainnya dengan kesesuaian bobot nilai masing-masing. Sistem memiliki kemampuan melakukan update data secara online sehingga bermanfaat bagi banyak orang, khususnya para peternak ikan air tawar untuk kebutuhan konsumsi.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sharda, Ramesh. Delen, Dursun. Turban, Efraim. Business Intelligence and Analytics: Systems for Decision Support, Tenth Edition, Prentice-Hall, Inc. 2014.
- [2] Mahdavi, Iraj. Mahdavi-Amiri, Nezam. Heidarzade, Armaghan. N, Rahele. Designing a model of fuzzy TOPSIS in multiple criteria decision making. Applied Mathematics and Computation. Hal 1-11. 2008.
- [3] Wimatsari, Gusti Ayu Made Shinta. Putra, I Ketut Gede Darma. Buana, Putu Wira. Multi-Attribute Decision Making Scholarship Selection Using A Modified Fuzzy TOPSIS. IJCSI International Journal of Computer Science Issues. Vol. 10. Issue 1. No 2. Hal 309-317. January 2013.
- [4] Surahman, Dudi Aris. Mubarak, Husni. Aradea. Perangkat Lunak Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Ikan Air Tawar Berbasis Aplikasi Mobile. Jurnal Penelitian Sitotika. 2013.
- [5] Lumentut, Hence B. Sistem Pendukung Keputusan untuk memilih Budidaya ikan air tawar menggunakan AF-TOPSIS. UGM. 2015.
- [6] Kannan, Devika. Jabbour, A B Lopes de Sousa. Jabbour, Charbel J C. Selecting green suppliers based on GSCM practices: Using fuzzy TOPSIS applied to a Brazilian electronics company. European Journal of Operational Research. Vol. 233. No. 2. Hal 432-447. March 2014.
- [7] Chamodrakas, Ioannis. Martakos, Drakoulis. A utility-based fuzzy TOPSIS method for energy efficient network selection in heterogeneous wireless networks. Applied Soft Computing. Vol 11. No. 4. Hal 3734-3743. June 2011.
- [8] Kengpol, Athakorn. Rontlaong, Piya. Tuominen, Markku. A Decision Support System for Selection of Solar Power Plant Locations by Applying Fuzzy AHP and TOPSIS: An Empirical Study. Journal of Software Engineering and Applications. Vol. 6. Hal 470-481. 2013.
- [9] 'Uyun, Shofwatul. Riadi, Imam. A Fuzzy Topsis Multiple-Attribute Decision Making for Scholarship Selection. TELKOMNIKA. Vol. 9. No. 1. Hal 37-46. April 2011.
- [10] Wang, Zheng-Xin. Wang, Yan-Yu. Evaluation of the provincial competitiveness of the Chinese high-tech industry using an improved TOPSIS method. ES with Applications. Vol. 41. No. 6. Hal 2824-2831. Mei 2014.