

# SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENENTUKAN PAKAN TERBAIK PEMBESARAN IKAN LELE SANGKURIANG HEMAT BIAYA MENGUNAKAN METODE TOPSIS

Jhons Fransdesker<sup>1)</sup>, Sri Primaini<sup>2)</sup>, Nazori Suhandi<sup>3)</sup>

<sup>1)3)</sup> Program Studi Informatika Universitas Indo Global Mandiri

<sup>2)</sup> Program Studi Teknik Komputer AMIK Sigma Palembang

Jl Jend. Sudirman No. 629 KM. 4 Palembang Kode Pos 30129

Email: [jhonsfransdes@gmail.com](mailto:jhonsfransdes@gmail.com)<sup>1)</sup>, [sri.primaini@gmail.com](mailto:sri.primaini@gmail.com)<sup>2)</sup>, [nazorisuhandi97@yahoo.ac.id](mailto:nazorisuhandi97@yahoo.ac.id)<sup>3)</sup>

## ABSTRACT

*Decision support systems (decision support systems) is a computer-based information system including a knowledge-based system or the management of knowledge that is used to support decision making in an organization or individual. Sangkuriang catfish (Clarias gariepinus) is one freshwater fish species are cultivated commercially by the people of Indonesia. Feed apart as one of the factors that can increase the productivity of fish, also the largest component in the production cost. Can reach 60% of the total cost of production. Currently the price of manufactured feed expensive per kgnya. For the best quality feed and has a cost efficient is certainly not easy. It is necessary for a merger of several disciplines to obtain optimal feed value. In the field of informatics, experiences to look for the best optimal feed (have good nutritional value, but the price is efficient). The method used is TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution). This uses the principle that the selected alternative should have the shortest distance of a positive solution and farthest from the negative ideal solution of a geometrical point by using the Euclidean distance to determine the relative proximity of an alternative to the optimal solution. This study discusses the assessment, analysis and development of a decision support system determine the best feed catfish enlargement sangkuriang cost-effective.*

**Keyword :** SPK, TOPSIS, Criteria

## 1. Pendahuluan

Ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang sudah dibudidayakan secara komersil oleh masyarakat Indonesia.

Ikan Lele Sangkuriang dapat tumbuh optimal jika memperoleh makanan dalam jumlah yang cukup dan gizi seimbang. Asupan makanan yang diberikan diusahakan banyak mengandung protein, karbohidrat, lemak dan mineral. Pakan merupakan salah satu faktor penting dalam pertumbuhan Lele Sangkuriang. Pakan memiliki persentase tertinggi dalam biaya pembesaran ikan lele antara 60–70%.

Mahalnya harga pakan ikan saat ini dikarenakan bahan pakan yang dibuat hampir 30%, diimpor dari Negara luar sedangkan permintaan terhadap bahan baku meningkat sejalan dengan bertambahnya kegiatan budidaya ikan.

Pakan ternak adalah komponen biaya terbesar dalam industri peternakan. Adanya solusi untuk menurunkan persentase biaya pakan tersebut dapat memberikan dampak positif yang luar biasa bagi para peternak. Pakan ternak umumnya didapatkan dengan membeli pakan ternak produksi pabrik yang cenderung mahal atau dengan membuat sendiri pakan ternak tersebut. Namun tidak semua peternak dapat membuat pakan ternaknya sendiri karena untuk membuat pakan yang baik diperlukan proses formulasi.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka penulis tertarik untuk mengangkat permasalahan ini menjadi topik penelitian dengan judul : “Sistem Pendukung

Keputusan Menentukan Pakan Terbaik Pembesaran Lele Sangkuriang Hemat Biaya Menggunakan Metode Topsis” sehingga diharapkan dapat membantu dalam menyelesaikan persoalan yang ada dan juga dapat memperoleh suatu program baru yang dapat dijadikan informasi.

## Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang diatas, ditemukan beberapa permasalahan yang dihadapi, antara lain :

- Menentukan kriteria apa saja yang dapat digunakan untuk dijadikan bahan yang dapat dipakai sebagai penentuan pakan pembesaran ikan lele.
- Sistem yang diperlukan untuk menentukan pakan terbaik pembesaran ikan lele yang hemat biaya.

## Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah dituliskan di atas, maka dirumuskan permasalahan yang ada untuk dijadikan tolak ukur pembahasan dan penelitian ini. Permasalahan yang akan dibahas adalah ”Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Pakan Terbaik Pembesaran Lele Sangkuriang Hemat Biaya Menggunakan Metode Topsis”.

## Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan dari penelitian di ini adalah membuat sistem pendukung keputusan penentuan

pakan terbaik lele yang dapat menghemat biaya.

**Manfaat Penelitian**

Sebagai bahan masukan positif dalam menekan pengeluaran biaya pakan peternakan lele .

**2. Pembahasan**

**Metodologi Penelitian**

Ada beberapa metode penelitian yang akan dipakai dalam pembahasan penelitian ini akan diuraikan pada sub bab selanjutnya.

**Lokasi Penelitian**

Kasus diambil dari budidaya milik orang dan saya sendiri yang saya jalani.

**Teknik Pengumpulan Data**

Teknik Pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama di dalam proses penelitian, yang berfokus pada data primer, yang diolah oleh penulis yang bersumber dari data-data yang ada di lapangan. Data-data ini dikumpulkan dan dikelompokan berdasarkan urutan kerjanya. Penulis, dalam Penelitian ini menggunakan metode penelitian yang dikelompokan kedalam beberapa bagian yaitu :

**a. Data Primer**

Data yang dikumpulkan sendiri secara langsung atau kelompok langsung dari objek yang diteliti. Adapun cara yang dipakai untuk pengumpulan data tersebut adalah :

**1. Metode Pengamatan (Observasi)**

Mengamati langsung semua aktivitas yang dilakukan di pembudayaan orang lain dan saya sendiri dengan mempergunakan panca indera penglihatan yaitu mata, tanpa pertolongan alat standar lain, mengadakan pengamatan dan pencatatan terhadap informasi yang dibutuhkan.

**2. Metode Wawancara (Interview)**

Wawancara adalah usaha atau percobaan secara sistematis, untuk mengumpulkan informasi dari seseorang. dengan cara wawancara langsung dengan pembudidaya lain yang sudah lama berkecimpung dalam usaha budidaya lele.

**b. Data Sekunder**

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari luar lingkungan peternakan, yaitu dengan cara penulis mencari teori yang dapat mendukung dan berkenaan dengan topik yang diangkat dalam penelitian, juga dapat diperoleh dari hasil kuliah dan referensi dari buku-buku yang berhubungan dengan permasalahan.

**Teknik Analisa**

Teknik analisa adalah teknik yang digunakan penulis untuk menggambarkan hasil analisa. Teknik analisa yang Penulis gunakan dalam Sistem Pendukung Keputusan penentuan pakan ternak lele hemat biaya ini adalah :

**a. Metode Analisa**

**1. Metode Analisa Pendekatan pada Objek**

Teknik berorientasi objek, yang didasarkan atas

konsep pemrograman yang berorientasi objek juga, yang bisa membantu penganalisa merespon permintaan pasar yang terus meningkat.

**2. Metode Analisa Pendekatan pada Aliran Data**

Melalui teknik analisa data terstruktur yang disebut Diagram Aliran Data (DAD), menganalisa sistem dapat mempresentasikan proses-proses data pada proses peternakan lele.

**Alat Analisa**

Alat analisa yang dipergunakan adalah dengan membuat Diagram Aliran Data (DAD), *Flowchart*, Kamus Data, *Entity Relationship Diagram (ERD)*, Spesifikasi *File*, Spesifikasi Proses (*Pseudocode*), materi State Transtion Diagram (STD) dan pembuatan aplikasi dengan menggunakan Berbasis *WEB* yang di analisa dapat memenuhi kebutuhan sistem pada Seksi Pelayanan.

**Landasan Teori**

**a. Sistem Pendukung Keputusan**

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer termasuk sistem berbasis pengetahuan atau manajemen pengetahuan yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan.

**b. TOPSIS**

TOPSIS (*Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution*) adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang (1981). 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. TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria. 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 (metode pencarian kedekatan nilai jarak dari 2 buah variabel) untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal.

Secara umum, prosedur dari metode TOPSIS mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Menggambarkan alternatif (m) dan kriteria (n) ke dalam sebuah matriks, dimana  $X_{ij}$  adalah pengukuran pilihan dari alternatif ke-i dan kriteria ke-j. Matriks ini dapat dilihat pada persamaan satu. Membangun matrix keputusan yang ternormalisasi.

$$R = \begin{Bmatrix} X_{11} & X_{11} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{21} & \dots & X_{2n} \\ X_{31} & X_{31} & \dots & X_{3n} \end{Bmatrix}$$

Elemen  $r_{ij}$  hasil dari keputusan matrix R yang ternormalisasi dengan metode *Euclidean length of a vector* adalah:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan :

$i, j$  = baris (Alternatif), kolom (Kriteria)

$\sum_{i=1}^m$  = Jumlah  $i = 1$  sampai  $i$  yang ke  $m$

$x^2$  = Bilangan  $x$  pangkat 2

- b. Menghitung matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.
- c. Rumus 2.3 digunakan untuk menghitung matriks ternormalisasi terbobot, maka harus ditentukan terlebih dahulu nilai bobot yang merepresentasikan preferensi *absolute* dari pengambil keputusan. Nilai bobot preferensi menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap kriteria atau subkriteria pada Rumus 2.2.

$$W = w_1, w_2, w_3, \dots, w_n \dots\dots\dots (2.2)$$

$$y_{ij} = w_i \cdot x_{ij} \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan :

$W_1$  sampai  $W_n$  = Nilai bobot ke-1 sampai nilai bobot yang ke- $n$

**Tabel 1.** Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot

| Alternatif | Subkriteria | Subkriteria | Subkriteria | Subkriteria |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| a1         | w1. r11     | w2. r21     | w3. r31     | w4. r41     |
| a2         | w1. r12     | w2. r22     | w3. r33     | w4. r24     |

- d. Menghitung matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

Solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi. Perlu diperhatikan syarat pada Rumus 2.4 dan 2.5 agar dapat menghitung nilai solusi ideal dengan terlebih dahulu menentukan apakah bersifat keuntungan (*benefit*) atau bersifat biaya (*cost*).

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \dots\dots\dots (2.4)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan :

$$y_j^+ = \begin{cases} \max y_{ij}, & \text{jika j adalah atribut} \\ & \text{keuntungan} \\ \min y_{ij}, & \text{jika j adalah atribut} \\ & \text{biaya} \end{cases}$$

$$y_j^- = \begin{cases} \min y_{ij}, & \text{jika j adalah atribut} \\ & \text{keuntungan} \\ \max y_{ij}, & \text{jika j adalah atribut} \\ & \text{biaya} \end{cases}$$

- e. Menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \dots\dots\dots (2.6)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \dots\dots\dots (2.7)$$

- f. Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \dots\dots\dots (2.8)$$

Keterangan :

$V$  = Nilai Preferensi

$D_i^-$  = Matriks Jarak Solusi Ideal Negatif

$D_i^+$  = Matriks Jarak Solusi Ideal Positif

**PHP**

PHP adalah sebuah bahasa pemrograman yang berjalan dalam sebuah web-server (server side). PHP diciptakan oleh programmer unix dan Perl yang bernama Rasmus Lerdoft pada bulan Agustus-September 1994. Pada awalnya, Rasmus mencoba menciptakan sebuah script dalam website pribadinya dengan tujuan untuk memonitor siapa saja yang pernah mengunjungi website-nya. Script PHP adalah bahasa program yang berjalan pada sebuah webserver, atau sering disebut server-side. Oleh karena itu, PHP dapat melakukan apa saja yang bisa dilakukan program CGI lain, yaitu mengolah data dengan tipe apapun, menciptakan halaman web yang dinamis, serta menerima dan menciptakan cookies, dan bahkan PHP bisa melakukan lebih dari itu. Arti script server-side adalah, agar dapat menjalankan script ini dibutuhkan tiga program utama, yaitu web-server (dapat berupa IIS dari windows atau apache), modul PHP dan juga web browser. PHP dapat berjalan pada semua jenis system operasi, antara lain pada Linux dan varian Unix (HP-UX, Solaris dan OpenBSD), pada Ms Windows, Mac dan masih banyak lag, selain itu PHP juga dapat berjalan pada beberapa jenis web-server antara lain Apache, Microsoft IIS, personal webserver, Netscape dan Iplanet Server, Caudium, Xitami, Omnihttpd dan masih banyak lagi.

**c. MySQL**

MySQL adalah sebuah perangkat lunak system manajemen basis data SQL (DBMS) yang multithread, dan multi-user. MySQL adalah implementasi dari system manajemen basisdata relasional (RDBMS). MySQL dibuat oleh TcX dan telah dipercaya mengelola system dengan 40 buah database berisi 10.000 tabel dan 500 di antaranya memiliki 7 juta baris. MySQL AB merupakan perusahaan komersial Swedia yang mensponsori dan yang memiliki MySQL. Pendiri MySQL AB adalah dua orang Swedia yang bernama David Axmark, Allan Larsson dan satu orang Finlandia bernama Michael "Monty". Setiap pengguna MySQL dapat menggunakannya secara bebas yang didistribusikan gratis dibawah lisensi GPL (*General Public License*) namun tidak boleh menjadikan produk turunan yang bersifat komersial.

**d. Unified Modelling Language (UML)**

Pada perkembangan teknik pemrograman berorientasi objek, muncullah sebuah standarisasi bahasa pemodelan untuk pembangunan perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan teknik pemrograman berorientasi objek, yaitu *Unified Modelling Language (UML)*. UML muncul karena adanya kebutuhan pemodelan visual untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun, dokumentasi dari sistem perangkat lunak. UML merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks

pendukung.[4]. Diagram-diagram dalam *UML* antara lain :

1. *Use Case Diagram*

Bersifat statis. Diagram ini memperlihatkan himpunan *use case* dan aktor-aktor (suatu jenis khusus dari kelas). Diagram ini sangat penting untuk mengorganisasi dan memodelkan perilaku dari suatu sistem yang dibutuhkan serta diharapkan pengguna.

2. *Activity Diagram*

Bersifat dinamis. Diagram aktivitas ini adalah tipe khusus dari diagram state yang memperlihatkan aliran dari suatu aktifitas ke aktifitas lainnya dalam suatu sistem.

3. *Class Diagram*

Bersifat statis. Diagram ini memperlihatkan himpunan kelas-kelas, antarmuka-antarmuka, kolaborasi-kolaborasi, serta relasi-relasi. Diagram ini umum dijumpai pada pemodelan sistem berorientasi objek. Meskipun bersifat statis, sering pula diagram kelas memuat kelas-kelas aktif.

**Analisis Dan Perancangan Sistem**

**a. Analisis masalah**

Analisis masalah ini terdiri dari 6 langkah proses perhitungan yang akan menghasilkan kriteria terbaik yang bisa digunakan untuk penentuan pemberian pakan terbaik dan menghemat biaya. Penentuan langkah-langkah ini menggunakan metode topsis.

**Langkah 1** (menentukan permasalahan)

Menentukan objek-objek yang akan dilakukan penilaian pembesaran ikan lele

- a. bekicot dan keong mas
- b. Usus ayam
- c. Ampas Tahu
- d. Menir (jagung giling)
- e. Bekatul

Menentukan kriteria yang digunakan

- 1. Protein
- 2. Lemak
- 3. Serat
- 4. Abu

Menentukan nilai keputusan yang digunakan

- Sangat Buruk = 5
- Buruk = 6
- Cukup = 7
- Baik = 8
- Sangat Baik = 9

**Tabel 2** Nilai Pakan

| Nama pakan         | protein | lemak | serat | abu |
|--------------------|---------|-------|-------|-----|
| Bekicot, keong mas | 9       | 9     | 7     | 8   |
| Usus ayam          | 7       | 5     | 9     | 7   |
| Ampas Tahu         | 8       | 5     | 5     | 6   |
| Menir              | 5       | 8     | 5     | 5   |
| Bekatul            | 6       | 5     | 5     | 5   |

**Langkah 2** : menghitung matrik keputusan yang ternormalisasi terbobot

**Tabel 3.** Bobot Kriteria

| protein | lemak | serat | abu |
|---------|-------|-------|-----|
| 9       | 8     | 7     | 6   |

**Langkah 3** : menghitung matriks ternormalisasi terbobot, maka harus ditentukan terlebih dahulu nilai bobot yang merepresentasikan preferensi *absolute* dari pengambil keputusan. Nilai bobot preferensi menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap kriteria atau subkriteria. mencari yang dibutuhkan (akar penjumlahan pangkat perkriteria) Rumus menormalisasikan: (data dibagi akar hasil pangkat per kriteria)

| Nama pakan                      | Protein | lemak | serat | abu   |
|---------------------------------|---------|-------|-------|-------|
| bekicot keong mas               | 9       | 9     | 7     | 8     |
| Usus ayam                       | 7       | 5     | 9     | 7     |
| Ampas Tahu                      | 8       | 5     | 5     | 6     |
| Menir                           | 5       | 8     | 5     | 5     |
| Bekatul                         | 6       | 5     | 5     | 5     |
| hasil pangkat per kriteria      | 255     | 220   | 205   | 199   |
| Akar hasil pangkat per kriteria | 15,97   | 14,83 | 14,31 | 14,10 |

Rumus menormalisasikan: (data dibagi akar hasil pangkat per kriteria)

|                        |                        |                         |                         |
|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| r1.1 = 9: 15,97 = 0,56 | r1.1 = 9: 14,83 = 0,61 | r1.1 = 7 : 14,31 = 0,49 | r1.1 = 8 : 14,10 = 0,57 |
| r1.1 = 7: 15,97 = 0,44 | r1.1 = 5: 14,83 = 0,34 | r1.1 = 9 : 14,31 = 0,63 | r1.1 = 7 : 14,10 = 0,50 |
| r1.1 = 8: 15,97 = 0,50 | r1.1 = 5: 14,83 = 0,34 | r1.1 = 5 : 14,31 = 0,35 | r1.1 = 6 : 14,10 = 0,43 |
| r1.1 = 5: 15,97 = 0,31 | r1.1 = 8: 14,83 = 0,54 | r1.1 = 5 : 14,31 = 0,35 | r1.1 = 5 : 14,10 = 0,36 |
| r1.1 = 6: 15,97 = 0,38 | r1.1 = 5: 14,83 = 0,34 | r1.1 = 5 : 14,31 = 0,35 | r1.1 = 5 : 14,10 = 0,36 |

**Tabel 4.** Data Normalisasi

| Nama pakan            | protein | lemak | serat | abu  |
|-----------------------|---------|-------|-------|------|
| bekicot dan keong mas | 0,56    | 0,61  | 0,49  | 0,57 |
| Usus ayam             | 0,44    | 0,34  | 0,63  | 0,50 |
| Ampas Tahu            | 0,50    | 0,34  | 0,35  | 0,43 |
| Menir                 | 0,31    | 0,54  | 0,35  | 0,36 |
| Bekatul               | 0,38    | 0,34  | 0,35  | 0,36 |

**Langkah 4** Menghitung matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif. Solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi.

Rumus normalisasi berbobot : data normalisasi x bobot kriteria

**Tabel 5.** normalisasi berbobot

| Nama pakan            | protein | lemak | serat | abu  |
|-----------------------|---------|-------|-------|------|
| bekicot dan keong mas | 5,04    | 4,88  | 3,43  | 3,42 |
| Usus ayam             | 3,96    | 2,72  | 4,41  | 3    |
| Ampas Tahu            | 4,5     | 2,72  | 2,45  | 2,58 |
| Menir                 | 2,79    | 4,32  | 2,45  | 2,16 |
| Bekatul               | 3,42    | 2,72  | 2,45  | 2,16 |

**Langkah 5** Menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matrik solusi ideal negatif.

$$y^+ \begin{matrix} (5,04) \\ (4,88) \\ (4,41) \\ (3,42) \end{matrix}$$

$$y^- \begin{matrix} (2,79) \end{matrix}$$

- (2,72)
- (2,45)
- (2,16)

Jarak solusi positif

$$\sqrt{(5,04 - 5,04)^2 + (4,8 - 4,8)^2 + (3,43 - 4,41)^2 + (3,4 - 3,4)^2}$$

$$\sqrt{(0)^2 + (0)^2 + (-0,98)^2 + (0)^2}$$

$$\sqrt{0 + 0 + 0,9604 + 0}$$

$$= \sqrt{0,9604}$$

$$= 0,98$$

$$\sqrt{(3,96 - 5,04)^2 + (2,72 - 4,88)^2 + (4,41 - 4,41)^2 + (3 - 3,42)^2}$$

$$\sqrt{(-1,08)^2 + (-2,16)^2 + (0)^2 + (0,42)^2}$$

$$\sqrt{1,1664 + 4,6656 + 0 + 0,1764}$$

$$= \sqrt{6,0084}$$

$$= 2,45$$

$$\sqrt{(4,5 - 5,04)^2 + (2,72 - 4,88)^2 + (2,45 - 4,41)^2 + (2,5 - 3,42)^2}$$

$$\sqrt{(-0,54)^2 + (-2,16)^2 + (-1,96)^2 + (-0,84)^2}$$

$$\sqrt{0,2916 + 4,6656 + 3,8416 + 0,7056}$$

$$= \sqrt{9,5044}$$

$$= 3,08$$

$$\sqrt{(2,79 - 5,04)^2 + (4,32 - 4,8)^2 + (2,45 - 4,4)^2 + (2,16 - 3,42)^2}$$

$$\sqrt{(-2,25)^2 + (-0,56)^2 + (-1,96)^2 + (-1,26)^2}$$

$$\sqrt{5,0625 + 0,3136 + 3,8416 + 1,5876}$$

$$= \sqrt{10,8053}$$

$$= 3,29$$

$$\sqrt{(3,42 - 5,04)^2 + (2,72 - 4,8)^2 + (2,45 - 4,4)^2 + (2,16 - 3,42)^2}$$

$$\sqrt{(-1,62)^2 + (-2,16)^2 + (-1,96)^2 + (-1,26)^2}$$

$$\sqrt{2,6244 + 4,6656 + 3,8416 + 1,5876}$$

$$= \sqrt{12,7192}$$

$$= 3,57$$

Jarak solusi negatif

$$\sqrt{(5,04 - 2,79)^2 + (4,8 - 2,72)^2 + (3,43 - 2,45)^2 + (3,4 - 2,16)^2}$$

$$\sqrt{(2,25)^2 + (1,76)^2 + (0,98)^2 + (1,26)^2}$$

$$\sqrt{5,0625 + 3,0976 + 0,9604 + 1,5876}$$

$$= \sqrt{10,7081}$$

$$= 3,27$$

$$\sqrt{(3,96 - 2,79)^2 + (2,72 - 2,72)^2 + (4,4 - 2,45)^2 + (3 - 2,16)^2}$$

$$\sqrt{(1,17)^2 + (0)^2 + (1,96)^2 + (0,84)^2}$$

$$\sqrt{1,3689 + 0 + 3,8416 + 0,7056}$$

$$= \sqrt{5,9161}$$

$$= 2,43$$

$$\sqrt{(4,5 - 2,79)^2 + (2,7 - 2,7)^2 + (2,45 - 2,45)^2 + (2,58 - 2,16)^2}$$

$$\sqrt{(1,71)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0,42)^2}$$

$$\sqrt{2,9241 + 0 + 0 + 0,1764}$$

$$= \sqrt{3,1005}$$

$$= 1,76$$

$$\sqrt{(2,79 - 2,79)^2 + (4,32 - 2,72)^2 + (2,4 - 2,4)^2 + (2,1 - 2,1)^2}$$

$$\sqrt{(0)^2 + (1,6)^2 + (0)^2 + (0)^2}$$

$$\sqrt{0 + 2,56 + 0 + 0}$$

$$= \sqrt{2,56}$$

$$= 1,6$$

$$\sqrt{(3,42 - 2,79)^2 + (2,7 - 2,7)^2 + (2,45 - 2,45)^2 + (2,1 - 2,1)^2}$$

$$\sqrt{(0,63)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0)^2}$$

$$= \sqrt{0,3969}$$

$$= 0,63$$

**Langkah 6** Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$

Keterangan :

$V_i$  = Nilai Preferensi

$D_i^-$  = Matriks Jarak Solusi Ideal Negatif

$D_i^+$  = Matriks Jarak Solusi Ideal Positif

$$\text{Bekicot dan keong mas} = \frac{3,27}{3,27 + 0,98} = \frac{3,27}{4,25} = 0,77$$

$$\text{Usus ayam} = \frac{2,43}{2,43 + 2,45} = \frac{2,43}{4,88} = 0,49$$

$$\text{Ampas tahu} = \frac{1,76}{1,76 + 3,08} = \frac{1,76}{4,84} = 0,36$$

$$\text{Menir} = \frac{1,6}{1,6 + 3,29} = \frac{1,6}{4,89} = 0,32$$

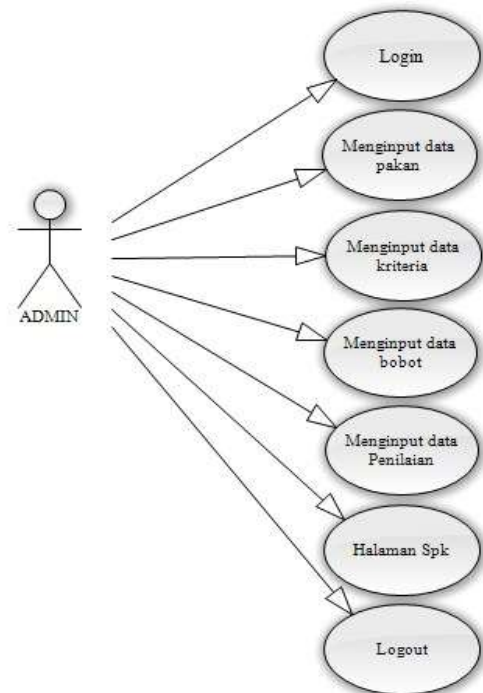
$$\text{Bekatul} = \frac{0,63}{0,63 + 3,57} = \frac{0,63}{4,2} = 0,15$$

Dari 5 pakan yang dijadikan sebagai contoh pakan pembesaran ikan lele maka dapat disimpulkan yang mempunyai kriteria tertinggi untuk dijadikan pakan terbaik pembesaran ikan lele hemat biaya adalah bekicot dan keong mas

**b. Perancangan**

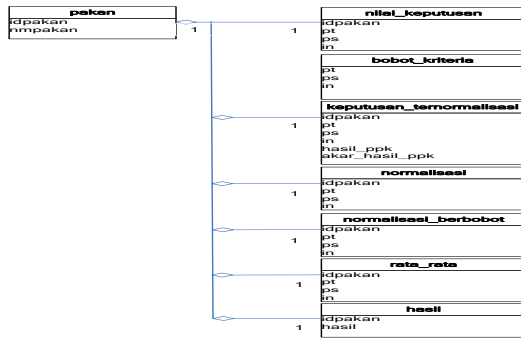
Berdasarkan metode pembangunan perangkat lunak yang telah dipilih, pada bagian ini penulis mencoba memformulasikan sistem pendukung keputusan yang akan dibuat dengan cara membuat rancangan sistem, rancangan *database* dan rancangan antarmuka (*user interface*) yang akan diimplementasikan ke dalam sistem pendukung keputusan ini.

1. Diagram Usecase



**Gambar 1.** Rancangan Use case

2. Class Diagram



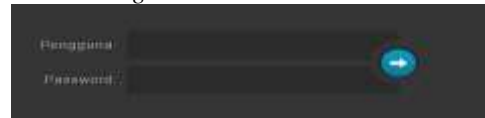
Gambar 2. Rancangan class diagram

Perangkat Lunak (*Software*) yang digunakan dalam membangun aplikasi ini adalah sebagai berikut:

- Windows 7 Ultimate
- DreamWeaver CS 3
- XAMPP V3.1.0.3.1.0
- phpMyAdmin
- MySQL

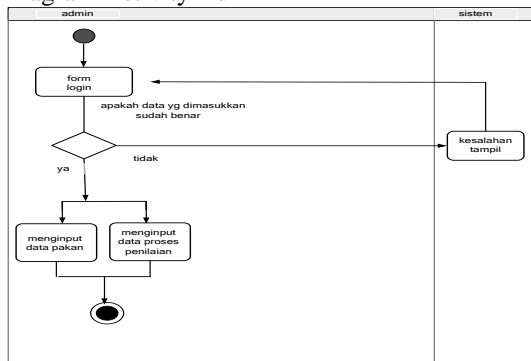
e. Hasil Eksekusi

a. Halaman login



Gambar 4. Tampilan Halaman login.

3. Diagram Activity Admin



Gambar 3. Rancangan Diagram Activity Admin

b. Halaman home



Gambar 5. Tampilan Halaman home.

c. Kualitas air

Syarat-syarat kualitas air yang baik untuk budidaya lele antara lain seperti tabel berikut:

Tabel 6. Kualitas air

| No. | Parameter             | Standar                  |
|-----|-----------------------|--------------------------|
| 1   | Suhu                  | 27-30 OC                 |
| 2   | pH                    | 6,5 – 8                  |
| 3   | Oksigen terlarut (O2) | > Mg/l                   |
| 4   | Amonia total          | Max 1(mg/l total amonia) |
| 5   | Kekeruhan             | max 50 NTU               |
| 6   | CO2                   | max 11 (mg/l)            |
| 7   | Nitrit                | min 0,1 (mg/l)           |
| 8   | Alkalinitas           | min 20 (mg/l CaCO3)      |
| 9   | Kesadahan total       | min 20 (mg/l CaCO3)      |

c. Halaman pakan



Gambar 6. Tampilan Halaman pakan.

d. Lingkungan Implementasi

Lingkungan implementasi meliputi perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan untuk menjalankan Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Pakan terbaik Pembesaran Ikan lele Sangkuriang Hemat Biaya Menggunakan Metode Topsis .

1. Perangkat Keras (*Hardware*)Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan dalam membangun sistem ini adalah sebagai berikut:
  - Intel (R) Core (TM) i3 CPU M380 @2.53 GHz(4CPUs),~2.5GHz
  - Harddisk 500 GBRAM
  - DDR3 2 GB

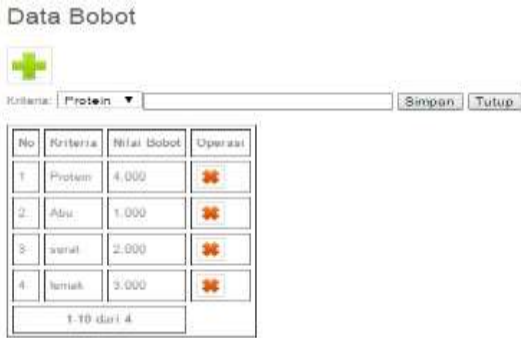
2. Perangkat Lunak

d. Halaman kriteria



Gambar 7. Tampilan Halaman kriteria

e. Halaman bobot



Gambar 8. Tampilan Halaman bobot.

f. Halaman penilaian



Gambar 9. Tampilan Halaman penilaian.

g. Halaman SPK.

Hasil Kelayakan Pakan Lele  
SPK Topsis

| No | ID Pakan | Nilai Pakan                      | Bobot |
|----|----------|----------------------------------|-------|
| 1  | 00000004 | berhenti                         | 2,97  |
| 2  | 00000005 | menjajah kolam                   | 3,388 |
| 3  | 00000006 | menjadi                          | 5,10  |
| 4  | 00000007 | semasa ingatan                   | 5,113 |
| 5  | 00000008 | berkembang dengan berenang cepat | 4,11  |

Berdasarkan hasil yang telah dilakukan dalam pemberian pakan ikan lele dari per periode maka dapat disimpulkan pakan lele yang memenuhi syarat atau mendekati untuk digunakan pakan terbaik lele adalah **kekacang atau keong**.

Gambar 10. Tampilan Halaman spk.

g. Halaman Laporan

LAPORAN HASIL BERAT IKAN LELE PERIODE 14 HARI

| Periode | Berat    | Uraian    | Uraian   | Uraian    | Berat Keseluruhan |
|---------|----------|-----------|----------|-----------|-------------------|
| 01      | 2,5 gram | 2,5 gram  | 2,5 gram | 2,5 gram  | 10 gram           |
| 02      | 3,7 gram | 4,7 gram  | 3,5 gram | 4,3 gram  | 16 gram           |
| 03      | 4,9 gram | 8,9 gram  | 4,3 gram | 8,3 gram  | 26 gram           |
| 04      | 6,1 gram | 8,1 gram  | 7,7 gram | 8,3 gram  | 39 gram           |
| 05-10   | 7,3 gram | 11,3 gram | 8,3 gram | 10,5 gram | 57,5 gram         |

Berdasarkan hasil yang telah dilakukan dalam pemberian pakan ikan lele per periode maka dapat disimpulkan pakan lele yang memenuhi syarat atau mendekati untuk digunakan pakan terbaik lele adalah **kekacang dan keong**.

Gambar 11. Tampilan Halaman Laporan.

h. Halaman Logout



Gambar 12. Tampilan Halaman Logout.

1. Sistem perangkat lunak menentukan pakan terbaik hemat biaya dapat membantu pakan lele yang dibutuhkan dalam proses pembesaran ikan lele yang dapat menghemat biaya.
2. Untuk masalah penilaian pada penyeleksian pakan terbaik lele, peneliti menggunakan metode *Topsis* untuk memudahkan dalam menentukan pakan lele mana yang paling mendekati dengan standar penilaian yang dibutuhkan dalam pembesaran ikan lele.
3. Sistem perangkat lunak ini hanya menyeleksi pakan terbaik dari 5 jenis pakan lele. Perlunya untuk menyempurnakan pakan lele dalam tabel basis data dan menambah form-formnya.
4. Sistem perangkat lunak menentukan pakan terbaik yang dibuat ini telah sesuai dengan pengujian *black box* atau pada pengujian secara fungsional dan sistem penilaian telah diuji berdasarkan uji perbandingan dengan penilaian secara manual dan sistem penilaian telah sesuai dengan perhitungan metode *Topsis*.
5. Dari kesimpulan permasalahan sebelumnya bahwa bekicot dan keong mas adalah pakan lele yang terbaik dan dapat menghemat biaya dalam pembesaran ikan lele.

Daftar Pustaka

[1] Al Fatta (2007:3), "Analisis & Perancangan Sistem".  
 [2] Andi Nograho, (2005), "Rational Rose Untuk Permodelan Berorientasi Objek" Bandung: Informatika  
 [3] Gwo-Hashiung Tzeng and Jih-Jeng Huang. (2011). *Multiple Attribut Decision Making, Methods and Application*. CRC Press. USA  
 [4] Kusriani, (2007), "Konsep Dan Aplikasi Sistem Pendukung Kueputusan", ANDI, Yogyakarta  
 [5] Rosa A. S, M. Shalahuddin. 2013. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung: Penerbit Informatika.  
 [6] Nugroho, (2005), "UML (Unified Modelling Language)" Roger S. Pressman (2002:551)  
 [7] Rosa A. S, M. Shalahuddin. 2013. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung: Penerbit Informatika.

3. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya terhadap sistem menentukan pakan terbaik pembesaran ikan lele, maka peneliti mengambil beberapa kesimpulan sebagai berikut: