

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan cara untuk mendapatkan informasi secara ilmiah dengan tujuan tertentu. Metode penelitian dilakukan untuk mempermudah dalam melengkapi data dan memperjelas hasil rancangan yang dilakukan.

Metode penelitian dalam penelitian ini menggunakan 3 cara sebagai berikut:

1. Pengamatan (*Observation*)

Pengumpulan data dengan cara melihat secara langsung pekerjaan yang dilakukan saat pengecekan udang agar mendapatkan gambaran secara jelas mengenai pemilihan kualitas ekspor udang.

2. Wawancara (*Interview*)

Pengumpulan data informasi pada metode ini dapat dilakukan dengan wawancara atau memberikan pertanyaan mengenai teknik budidaya dan pemilihan udang vaname layak ekspor.

3. Studi Keputakaan (*Library Research*)

Studi keputakaan dilakukan untuk mengumulkan data dan informasi berdasarkan buku-buku, artikel, jurnal yang sudah resmi untuk memperoleh data secara teoritis yang dapat dijadikan sebagai acuan dan memperkuat hasil penelitian.

Dalam penelitian ini menggunakan 18 jurnal dan 6 buku yang terdiri dari jurnal ataupun buku yang berkaitan dengan sistem informasi, sistem pendukung keputusan dan budidaya udang.

3.1.1 Sumber data

Beberapa sumber data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data Primer

Data primer adalah jenis data yang diperoleh melalui objek penelitian secara langsung dari objek penelitian di lapangan. Data ini didapatkan langsung dari sumber data yaitu beberapa tambak yang ada di daerah pantai cermin dengan cara wawancara langsung dengan pengurus tambak. Kemudian data ini digunakan sebagai acuan dalam penerapan sistem pendukung keputusan pemilihan kualitas ekspor udang.

2. Data Skunder

Data skunder adalah data yang didapatkan secara tidak langsung. Data yang diperoleh berbentuk data yang sudah diolah ataupun menjadi kutipan atau informasi, baik melalui jurnal, paper, pustaka, internet serta berbagai literatur yang berkaitan dengan penelitian ini.

3.2 Model Pengembangan Sistem

Dalam konsep perancangan perangkat lunak penelitian ini mengadopsi model yang mengusulkan sebuah pendekatan pengembangan perangkat lunak yang sistematis dan sekuensial. Terdapat 4 fase dalam tahapannya, yaitu :

1. Analisa kebutuhan

Tahap ini dilakukan untuk mendapatkan kebutuhan informasi pengguna dengan metode pengumpulan data diskusi, observasi, dan wawancara.

2. Desain

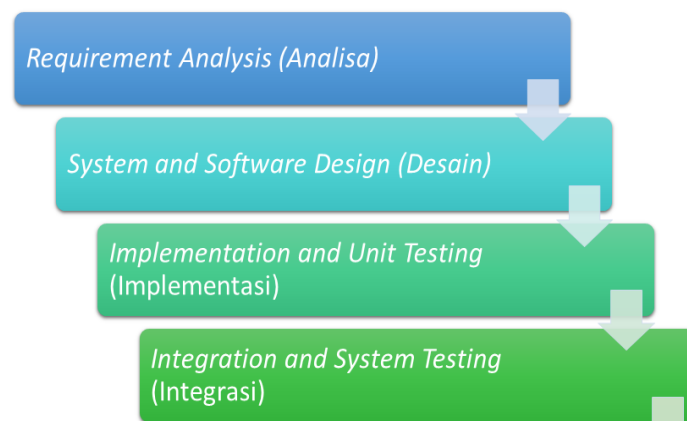
Setelah data informasi yang dibutuhkan telah tersedia, maka tahap selanjutnya adalah perancangan desain yang ditujukan untuk mempermudah dalam mempersiapkan kebutuhan *hardware* dan *software*.

3. Implementasi

Tahap ini merupakan tahap pemrograman atau pembuatan perangkat lunak berdasar modul-modul kecil.

4. Integrasi dan pengujian

Setelah seluruh unit yang dibutuhkan telah memenuhi kriteria yang diinginkan maka tahap selanjutnya adalah tahap pengujian system secara keseluruhan untuk mengidentifikasi kesalahan sistem



Gambar 3.1 Model Pengembangan Sistem

3.3 Menentukan Kualitas Udang Ekspor

Melalui proses pengumpulan data diatas untuk menentukan kualitas udang maka diketahui data pertama yaitu data alternatif yang terdiri dari beberapa tambak di daerah Pantai Cermin Kecamatan Serdang Bedagai yang melakukan kegiatan ekspor sebagai berikut :

Tabel 3.1 Data Alternatif

No.	Alternatif	Kode
1	Tambak Mitra Group	A1
2	Tambak Alam Laut Lestari	A2
3	Tambak Udang Mas	A3
4	Tambak Mal	A4
5	SWP	A5

Data kedua adalah daftar aspek penilaian yang kemudian digunakan sebagai kriteria yang dijadikan acuan penilaian dalam proses pengujian. Adapun data yang dimaksud adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Data Kriteria

No.	Kriteria	Kode	Type	Bobot Kepentingan
1	Kandungan kualitas air	C1	<i>Benefit</i>	5
2	Protein Pakan	C2	<i>Benefit</i>	3
3	Penggunaan bakteri probiotik	C3	<i>Benefit</i>	2
4	Kepadatan Benur	C4	<i>Cost</i>	4

Berdasarkan pengambilan data yang telah dilakukan maka di dapatkan data sampel sebagai berikut :

Table 3.3 Data Sempel Pengujian Kualitas

Nama Tambak	Kandungan kualitas air	Protein pakan	Penggunaan bakteri probiotik	Kepadatan benur
Tambak Mitra Group	Sangat Baik	30%	Setiap Hari	1500 Ekor
Tambak Alam Laut Lestari	Sangat Baik	45%	Setiap Minggu	2000 Ekor
Tambak Udang Mas	Sangat Baik	35%	Tidak Digunakan	2000 Ekor
Tambak Mal	Baik	45%	Setiap Minggu	1500 Ekor
SWP	Sangat Baik	25%	Tidak Digunakan	2000 Ekor

3.4 Algoritma Sistem

Algoritma sistem pada dasarnya merupakan langkah-langkah yang disusun secara logis dan sistematis yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan tertentu yang ditulis secara berurutan.

Dalam penelitian ini algoritma sistem merupakan penjelasan langkah-langkah dalam perancangan aplikasi sistem pendukung keputusan dalam menentukan kualitas ekspor udang vaname menggunakan metode *Complex Proportional Assessment* (COPRAS).

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam proses sistem pendukung keputusan menentukan kualitas ekspor udang vaname adalah sebagai berikut :

1. Mulai

2. *Login*

3. *Input* data alternatif

Pada tahap ini *user* diharuskankan untuk menginputkan data alternatif terlebih dahulu

4. Edit data kriteria

Tahap ini merupakan proses merubah data kriteria yang akan dijadikan acuan penilaian

5. Proses perhitungan menggunakan metode COPRAS yang terdiri dari :

- Membuat matriks keputusan

Proses ini merupakan proses inisialisasi penilaian berdasarkan konversi penilaian yang telah ditentukan.

- Normalisasi matriks

- Proses ini merupakan tahap normalisasi matriks dengan cara membagi setiap nilai dari setiap kolom dengan nilai dari jumlah setiap kolom kriteria

- Menentukan matriks keputusan berbobot yang ternormalisasi

- Proses ini merupakan tahap menentukan matriks keputusan berbobot yang ternormalisasi dengan cara menalikan nilai setiap alternatif dengan bobot tiap kriteria.

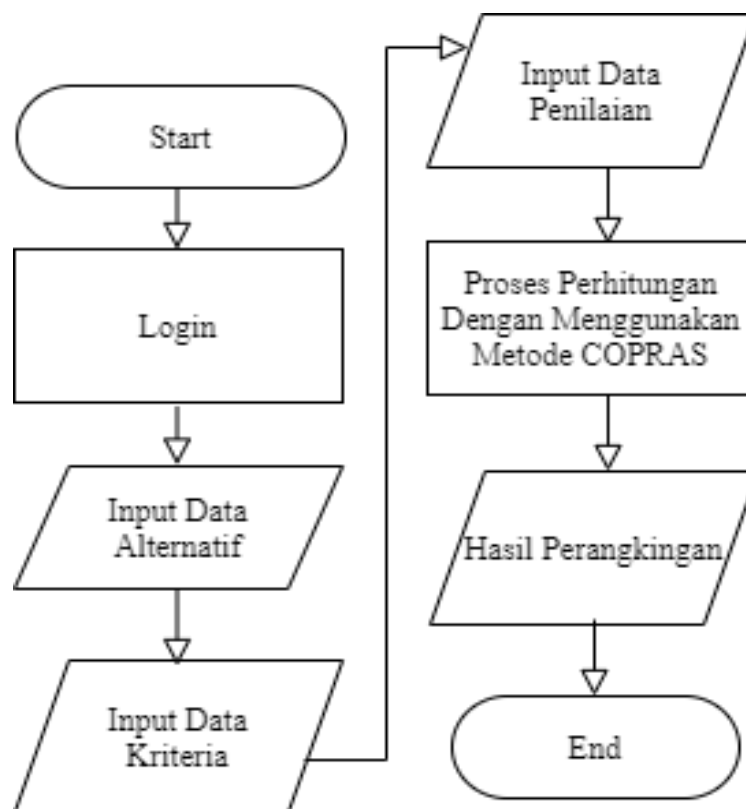
- Memaksimalkan dan meminimalkan indeks

Proses ini adalah menjumlahkan nilai setiap alternatif sesuai dengan *type* nya

- Menentukan prioritas relatif

- Menghitung utilitas setiap alternatif
- 6. Hasil perangkingan
- 7. Tahap ini merupakan hasil dari proses yang telah dilakukan oleh sistem.
- 8. Selesai .

Untuk menggambarkan prosedur dari sistem ini maka dibuat *flowchart* atau secara grafik sesuai langkah-langkah yang telah dijelaskan.



Gambar 3.2 *Flowchart* Sistem

3.5 Penerapan Metode COPRAS

Sesuai dengan referensi yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, pengambilan keputusan didasarkan pada kriteria yang dijadikan sebagai aspek penilaian untuk mengetahui kualitas ekspor udang. Berikut ini adalah kriteria yang digunakan:

Tabel 3.4 Data Bobot Kriteria

No.	Kriteria	Kode	Bobot	Bobot Kepentingan
1	Kandungan kualitas air	C1	36 %	5
2	Protein Pakan	C2	21%	3
3	Penggunaan bakteri probiotik	C3	14%	2
4	Kepadatan Benur	C4	29%	4

Berdasarkan data yang telah didapatkan maka perlu dilakukan konversi pada setiap kriteria untuk dapat melakukan pengolahan data menggunakan metode COPRAS.

Berikut ini tabel data nilai koversi dari kriteria atau aspek penilaian pemilihan kualitas udang vaname layak ekspor yaitu :

Tabel 3.4 konversi Penilaian Kandungan Kualitas Air

Kategori	Bobot
Sangat baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang Baik	2
Buruk	1

Tabel 3.5 konversi Penilaian Protein Pakan

Kuantitas	Kategori	Bobot
> 40%	Baik	3
30% - 40%	Sangat Baik	4
< 30%	Buruk	2

Tabel 3.6 Konversi Penilaian Penggunaan Bakteri Probiotik

Kuantitas	Kategori	Bobot
Ditambahkan Setiap Hari	Cukup	3
Ditambahkan Setiap Seminggu	Kurang Baik	2
Tidak Ditambahkan	Buruk	1

Tabel 3.7 Koversi Penilaian Kepadatan Benur

Kuantitas	Kategori	Bobot
1500 ekor/ m^2	Sangat Baik	5
2000 ekor/ m^2	Baik	4
2500 ekor/ m^2	Cukup	3

Setelah menkonversi bobot penilaian kriteria maka dapat di lihat tabel penilaian yang telah di konversi sebagai berikut :

Tabel 3.8 Data Penilaian Setiap Alternatif

Alternatif	Kriteria			
	C1	C2	C3	C4
A1	5	4	3	5
A2	5	3	2	4
A3	5	4	1	4
A4	4	3	2	5
A5	5	2	1	4

Berdasarkan informasi yang diperoleh diatas, maka dilakukan penentuan keputusan dengan menerapkan algoritma metode COPRAS, dengan tahapan :

1. Membuat matriks keputusan
2. Normalisasi matriks X
3. Menentukan matriks keputusan berbobot yang ternormalisasi
4. Memaksimalkan dan meminimalkan indeks untuk masing-masing alternatif
5. Perhitungan bobot relatif setiap alternatif
6. Menentukan prioritas relatif
7. Perhitungan utilitas untuk setiap alternatif

3.1.1 Membuat Matriks Keputusan

Matriks keputusan disesuaikan dengan data penilaian yang telah di konversi pada tabel 3.8 Data Penilaian Setiap Alternatif.

$$D = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \\ A_m \end{matrix} \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{13} & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} & X_{2n} \\ X_{31} & X_{32} & X_{33} & X_{3n} \\ X_{41} & X_{42} & X_{43} & X_{4n} \\ X_{m1} & X_{m2} & X_{m3} & X_{mn} \end{bmatrix}$$

$$X = \begin{bmatrix} 5 & 4 & 3 & 5 \\ 5 & 3 & 2 & 4 \\ 5 & 4 & 1 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 5 \\ 5 & 2 & 1 & 4 \end{bmatrix}$$

3.2.1 Normalisasi Matriks X

Normalisasi matriks dilakukan dengan menjumlahkan setiap kolom. Kemudian membagi setiap nilai alternatif dari kolom tersebut dengan hasil penjumlahan per kolom untuk mendapatkan matriks X_{ij} .

$$X_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{j=1}^m X_{ij}}$$

$$C1 = (5 + 5 + 5 + 4 + 5) = 24$$

$$A1 = 5 : 24 = 0,208333333$$

$$A2 = 5 : 24 = 0,208333333$$

$$A3 = 5 : 24 = 0,208333333$$

$$A4 = 4 : 24 = 0,166666667$$

$$A5 = 5 : 24 = 0,208333333$$

$$C2 = (4 + 3 + 4 + 3 + 2) = 16$$

$$A1 = 4 : 16 = 0,25$$

$$A2 = 3 : 16 = 0,1875$$

$$A3 = 4 : 16 = 0,25$$

$$A4 = 3 : 16 = 0,1875$$

$$A5 = 2 : 16 = 0,125$$

$$C3 = (3 + 2 + 1 + 2 + 1) = 9$$

$$A1 = 3 : 9 = 0,333333333$$

$$A2 = 2 : 9 = 0,22222222$$

$$A3 = 1 : 9 = 0,11111111$$

$$A4 = 3 : 9 = 0,22222222$$

$$A5 = 1 : 9 = 0,11111111$$

$$C4 = (5 + 4 + 4 + 5 + 4) = 22$$

$$A1 = 5 : 22 = 0,227272727$$

$$A2 = 4 : 22 = 0,181818182$$

$$A2 = 4 : 22 = 0,181818182$$

$$A1 = 5 : 22 = 0,227272727$$

$$A2 = 4 : 22 = 0,181818182$$

Dari perhitungan diatas maka diperoleh matriks X_{ij}

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 0,208333333 & 0,25 & 0,333333333 & 0,227272727 \\ 0,208333333 & 0,1875 & 0,222222222 & 0,181818182 \\ 0,208333333 & 0,25 & 0,111111111 & 0,181818182 \\ 0,166666667 & 0,1875 & 0,222222222 & 0,227272727 \\ 0,208333333 & 0,125 & 0,111111111 & 0,181818182 \end{bmatrix}$$

3.3.1 Menentukan Matriks Keputusan Berbobot Yang Ternormalisasi

Setelah mendapatkan matriks X_{ij} maka langkah selanjutnya adalah menentukan matriks keputusan berbobot yang ternormalisasi (D_{ij}) dengan cara mengalikan nilai tiap alternatif dengan bobot kriteria yang telah dipaparkan pada Tabel 3.4 Data Bobot Kriteria.

$$D' = D_{ij} = X_{ij} \times W_j$$

$$A1 = 0,208333333 \times 0,36 = 0,074404762$$

$$A2 = 0,208333333 \times 0,36 = 0,074404762$$

$$A3 = 0,208333333 \times 0,36 = 0,074404762$$

$$A4 = 0,166666667 * 0,36 = 0,05952381$$

$$A5 = 0,208333333 * 0,36 = 0,074404762$$

$$A1 = 0,25 * 0,21 = 0,053571$$

$$A2 = 0,1875 * 0,21 = 0,040179$$

$$A3 = 0,25 * 0,21 = 0,053571$$

$$A4 = 0,1875 * 0,21 = 0,040179$$

$$A5 = 0,125 * 0,21 = 0,026786$$

$$A1 = 0,33333333 * 0,14 = 0,04761905$$

$$A2 = 0,22222222 * 0,14 = 0,03174603$$

$$A3 = 0,11111111 * 0,14 = 0,01587302$$

$$A4 = 0,22222222 * 0,14 = 0,03174603$$

$$A5 = 0,11111111 * 0,14 = 0,01587302$$

$$A1 = 0,227272727 * 0,22 = 0,064935065$$

$$A2 = 0,181818182 * 0,22 = 0,051948052$$

$$A3 = 0,181818182 * 0,22 = 0,051948052$$

$$A4 = 0,227272727 * 0,22 = 0,064935065$$

$$A5 = 0,181818182 * 0,22 = 0,051948052$$

Dari perhitungan diatas maka diperoleh matriks D_{ij}

$$D_{ij} = \begin{bmatrix} 0,074404762 & 0,053571 & 0,04761905 & 0,064935065 \\ 0,074404762 & 0,040179 & 0,03174603 & 0,051948052 \\ 0,074404762 & 0,053571 & 0,015873025 & 0,051948052 \\ 0,05952381 & 0,040179 & 0,03174603 & 0,064935065 \\ 0,074404762 & 0,026786 & 0,01587302 & 0,051948052 \end{bmatrix}$$

Max Max Max Min

3.4.1 Memaksimalkan dan meminimalkan indeks untuk masing-masing alternatif

Dari perolehan nilai D_{ij} kemudian menambahkan nilai masing masing kriteria berdasarkan *type* nya yang telah dijelaskan pada Tabel 3.2 Data Kriteria.

Type benefit berarti S_{+i} (*max*) sedangkan *type cost* berarti S_{-i} (*min*).

$$S_{+i} = \sum_{j=1}^n Y_{+ij}$$

$$S_{-i} = \sum_{j=1}^n Y_{-ij}$$

$$S_{+i} = (C1 + C2 + C3)$$

$$A1 = 0,074404762 + 0,053571 + 0,04761905 = 0,175595238$$

$$A2 = 0,074404762 + 0,040179 + 0,03174603 = 0,146329365$$

$$A3 = 0,074404762 + 0,053571 + 0,01587302 = 0,143849206$$

$$A4 = 0,05952381 + 0,040179 + 0,03174603 = 0,131448413$$

$$A5 = 0,074404762 + 0,026786 + 0,01587302 = 0,117063492$$

$$S_{-i} = C4$$

$$A1 = 0,064935065$$

$$A2 = 0,051948052$$

$$A3 = 0,051948052$$

$$A4 = 0,064935065$$

$$A5 = 0,051948052$$

$$\text{Total dari Atribut Cost/min} = 0,285714$$

3.5.1 Perhitungan bobot relatif tiap alternatif (persamaan 6)

Tabel 3.9 Perhitungan Bobot Relatif Tiap Alternatif

$1/S_{-i}$	$S_{-i} * \text{Total Dari } 1/S_{-i}$
$\frac{1}{0,064935065} = 15,4$	$0,064935065 * 88,55 = 5,75$
$\frac{1}{0,051948052} = 19,25$	$0,051948052 * 88,55 = 4,6$
$\frac{1}{0,051948052} = 19,25$	$0,051948052 * 88,55 = 4,6$
$\frac{1}{0,064935065} = 15,4$	$0,064935065 * 88,55 = 5,75$
$\frac{1}{0,051948052} = 19,25$	$0,051948052 * 88,55 = 4,6$
Total = 88,55	

3.6.1 Menentukan prioritas relatif (Q_i)

Berdasarkan tabel perhitungan diatas maka langkah selanjutnya adalah menentukan signifikansi relatif atau prioritas relatif (Q_i) dengan rumus

$$Q_i = S_{+i} + \frac{S_{-i} \min \sum_{i=1}^m S_{-1}}{S_{-i} \sum_{i=1}^m (S_{-min}/S_{-i})} = S_{+i} + \frac{\sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \sum_{i=1}^m (1/S_{-i})} (i = 1, 2, \dots, m)$$

$$\begin{aligned}
 Q_1 &= 0,175595238 + \frac{0,285714}{5,75} = 0,175595238 + 0,04968939 \\
 &= 0,225284679
 \end{aligned}$$

$$Q2 = 0,146329365 + \frac{0,285714}{4,6} = 0,146329365 + 0,06211174$$

$$= 0,208441166$$

$$Q3 = 0,143849206 + \frac{0,285714}{4,6} = 0,143849206 + 0,06211174$$

$$= 0,205961008$$

$$Q4 = 0,131448413 + \frac{0,285714}{5,75} = 0,131448413 + 0,04968939$$

$$= 0,181137854$$

$$Q5 = 0,117063492 + \frac{0,285714}{4,6} = 0,117063492 + 0,06211174$$

$$= 0,179175293$$

Max $Q_i = 1$ (dari hasil penjumlahan Q1-Q5)

3.7.1 Perhitungan utilitas U_i untuk setiap alternatif (persamaan 7)

Langkah terakhir adalah menghitung utilitas untuk setiap alternatif. Nilai utilitas berkisar antara 0% sampai 100%.

$$U_i = \left[\frac{Q_i}{Q_{max}} \right] \times 100\%$$

$$U_1 = \left(\frac{0,225284679}{1} \right) * 100 \% = 22,52846791$$

$$U_2 = \left(\frac{0,208441166}{1} \right) * 100 \% = 20,84411663$$

$$U_3 = \left(\frac{0,205961008}{1} \right) * 100 \% = 20,59610076$$

$$U_4 = \left(\frac{0,181137854}{1} \right) * 100 \% = 18,11378537$$

$$U_5 = \left(\frac{0,179175293}{1} \right) * 100 \% = 17,91752933$$

Dari hasil perhitungan diatas dengan menggunakan metode COPRAS maka didapatkan hasil akhir yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.10 Hasil Perhitungan *Outranking* pada masing-masing alternatif

Alternatif	U_i	<i>Rangking</i>
Tambak Mitra Group	22,52846791	1
Tambak Alam Laut Lestari	20,84411663	2
Tambak Udang Mas	20,59610076	3
Tambak Mal	18,11378537	4
SWP	17,91752933	5