

# BAB I

## ANALISIS KEBUTUHAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam budidaya ikan nila pada kolam bioflok terdapat beberapa faktor yang memengaruhi kesehatan ikan, salah satunya adalah kualitas air. Kualitas air memegang peran yang penting untuk keberhasilan budidaya ikan [1]. Berdasarkan laporan dari Pengelola Budidaya Ikan PT Helmi Farm Mandiri, Bandung, Jawa Barat, menyebutkan bahwa sekitar 7% ikan mengalami kematian mulai dari tahap pembenihan hingga masa panen. Kejadian ini disebabkan oleh kerusakan sistem irigasi yang menyebabkan lumpur naik dan terpapar panas matahari sehingga mengakibatkan kematian ikan. Selain itu kematian ikan tersebut juga terjadi karena kurangnya pemantauan dan pengendalian terhadap kualitas air di kolam budidaya. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kondisi kualitas air kolam ikan, diperlukan pemantauan dan pengendalian kualitas air kolam yang lebih cermat. Terdapat beberapa kondisi yang harus dipenuhi untuk mencapai kondisi kualitas air kolam yang *ideal* dalam budidaya ikan nila, yaitu mencakup kekeruhan air di bawah 300 ppm [2] atau di bawah 50 NTU [1]. Tingkat pH air yang *ideal* untuk ikan nila berada pada rentang 6,5 - 8,5 dan suhu air *ideal* 25 - 30°C [3]. Dengan memastikan kondisi kekeruhan, pH, dan suhu air kolam ikan nila terpenuhi, diharapkan budidaya ikan nila pada kolam bioflok dapat mencapai tingkat keberhasilan yang *ideal*.

Pengecekan berkala terhadap kualitas air di masing-masing kolam juga diperlukan. Namun, masalah muncul ketika peternak ikan nila masih melakukan pengecekan kualitas air dan pengelolaan kualitas air secara manual [4]. Peternak ikan nila harus mendatangi setiap kolam untuk memeriksa kualitas air menggunakan alat ukur kualitas air dan mengambil tindakan ketika kondisi kualitas air tidak *ideal*, pengecekan dan pengelolaan secara manual ini mengakibatkan pemborosan waktu dan tenaga [4].

Berbicara mengenai alat ukur kualitas air, saat ini perkembangan alat ukur kualitas air mengalami kemajuan yang pesat. Terbukti dengan meningkatnya kemampuan alat pengukur kualitas air yang ada di pasaran. Alat pengukur kualitas air yang ada di pasaran tersebut diantaranya memiliki kemampuan memantau

kualitas air dengan banyak parameter dan mampu menyimpan data pengukuran. Meskipun demikian, perangkat pengukur kualitas air yang memiliki kemampuan tersebut masih tersedia di pasaran dengan harga yang tinggi dan memiliki keterbatasan kapasitas penyimpanan. Dihimpun dari salah satu *marketplace* (tokopedia) diperoleh bahwa alat ukur kualitas air berada pada rentang harga Rp11.000.000,00 hingga Rp59.000.000,00 sebagaimana tercantum dalam Tabel 1.1. Dengan harga yang masih tergolong tinggi ini akan menambah beban biaya bagi peternak sehingga diperkirakan peternak ikan akan lebih mempertimbangkan lagi untuk menggunakan atau membeli alat pengukur kualitas air yang dijual di pasaran.

Penelitian atau implementasi dilakukan pada kolam bioflok yang dinaungi oleh perusahaan Helmi Farm Mandiri dan terletak di Bandung *Techno Park* (BTP) Telkom University. Penelitian dan pengimplementasian dilakukan di kolam yang terletak di BTP Telkom University karena kolam bioflok ikan nila di lokasi tersebut sebelumnya belum menggunakan sistem *monitoring* dan *controlling* jarak jauh untuk pemantauan kualitas air kolam ikan.

Berdasarkan pernyataan-pernyataan yang telah dipaparkan sebelumnya maka disimpulkan terdapat tiga permasalahan utama. Adapun permasalahannya yaitu, banyaknya kematian ikan menyebabkan perlunya pemantauan kualitas air kolam untuk keberhasilan budidaya ikan nila. Kedua, masalah mengenai pemantauan dan pengendalian kualitas air yang masih dilakukan secara manual. Pemantauan kualitas air secara manual masih mengharuskan peternak ikan mengunjungi setiap kolam untuk memeriksa kualitas air menggunakan alat ukur kualitas air. Ketika kondisi kualitas air tidak *ideal*, peternak ikan juga harus mengambil tindakan secara manual untuk memperbaiki kondisi kualitas air kolam ikan. Ketiga, masalah terkait harga alat yang ada di pasaran masih tergolong tinggi (pada rentang harga Rp11.000.000,00 hingga Rp59.000.000,00 sebagaimana yang telah tercantum pada tabel 1.1). Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan sebuah alat yang mampu memantau dan mengontrol kualitas air kolam ikan secara jarak jauh dengan harga yang terjangkau.

## 1.2 Informasi Pendukung

### 1.2.1 Teknologi kolam bioflok

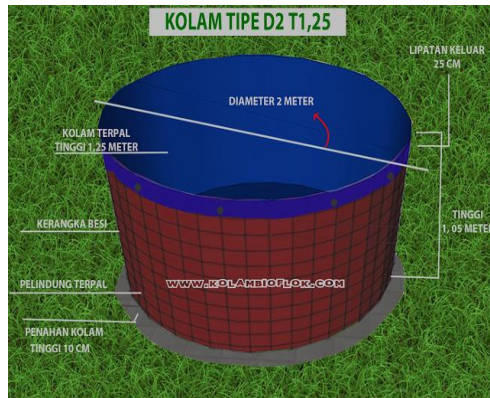
Teknologi bioflok merupakan sistem pemanfaatan limbah nitrogen anorganik yang bersifat racun (amoniak) menjadi bakterial protein sehingga dapat dimakan oleh ikan [5]. Prinsip pengubahan limbah dengan memanfaatkan bakteri heterotrof menjadi penyusun utama bioflok. Bakteri heterotrof memanfaatkan nitrogen dalam bentuk amoniak di dalam air untuk membentuk biomassa bakteri yang kemudian dapat dikonsumsi oleh ikan [6]. Teknologi bioflok sangat cocok digunakan dalam budidaya ikan karena selain bisa memperbaiki kualitas air, bioflok juga bisa mengatasi permasalahan limbah. Dalam budidaya, teknologi bioflok menghasilkan flok yang dapat digunakan sebagai alternatif pakan sehingga mampu memberikan makanan tambahan bagi ikan budidaya, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan ikan dan efisiensi pakan [7].

Berikut bahan-bahan untuk membentuk bioflok antara lain [8]:

1. Probiotik, digunakan untuk membentuk bioflok dan pengurai sisa-sisa kotoran ikan;
2. Kapur Dolomit, digunakan untuk menjaga kestabilan pH dan mempercepat pertumbuhan bioflok;
3. Gula Pasir/Molase, digunakan sebagai sumber karbon yang dibutuhkan bakteri untuk hidup; dan
4. Garam Krosok, digunakan menseterilkan air dari bakteri yang merugikan.

Untuk membuat suatu sistem bioflok, selain bahan-bahan pembentuk bioflok, perlu disiapkan kolam. Kolam yang akan digunakan untuk budidaya ikan air tawar sistem bioflok sebaiknya berbentuk bundar, dengan diameter 1-3 meter, dan ketinggian minimal 1 meter. Kolam harus dalam keadaan steril, dilengkapi dengan saluran pembuangan dan masuknya air, serta memiliki aerasi yang lengkap.

Gambar 1.1 dan 1.2 merupakan tipe ukuran kolam terpal yang umumnya digunakan untuk budidaya nila dengan sistem bioflok:



**Gambar 1. 1 Kolam terpal T:1,25m, D: 2m [9]**



**Gambar 1. 2 Kolam terpal T:1m, D: 3m [9]**

Dilihat dari ukuran yang ditampilkan pada gambar 1.1, 1.2 kami akan menggunakan ukuran kolam pada gambar 1.1 karena sesuai dengan kebutuhan konsumen.

### 1.2.2 Harga alat ukur kualitas air di pasaran

Tabel 1.1 menampilkan informasi terkait alat ukur kualitas air yang saat ini beredar di pasaran.

**Tabel 1. 1 Harga alat ukur kualitas air di pasaran**

Jenis Alat	Parameter	Harga
EC-910 AMTAST	1. pH	Rp21.000.000,00 - 43.000.000,00
	2. mV	
	3. Ion	

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. <i>Conductivity</i></li> <li>5. TDS</li> <li>6. <i>Salinity</i></li> <li>7. <i>Resistivity</i></li> <li>8. DO meter</li> <li>9. <i>Saturaration Of Oxygen</i></li> <li>10. <i>Temperature</i></li> </ol>	
PC 900 <i>Water Test Kit</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. pH</li> <li>2. mV</li> <li>3. konduktivitas</li> <li>4. TDS</li> <li>5. <i>Salinitas</i></li> <li>6. <i>Resistivitas</i></li> </ol>	Rp11.000.000,00 - 30.000.000,00
HI 98194	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. pH</li> <li>2. ORP</li> <li>3. EC</li> <li>4. TDS</li> <li>5. <i>Salinity</i></li> <li>6. DO</li> <li>7. <i>Pressure</i></li> <li>8. <i>Temperature</i></li> </ol> <i>Waterproof Meter</i>	Rp34.000.000,00 - 59.000.000,00

Dihimpun dari salah satu *marketplace* (tokopedia) diperoleh bahwa rentang harga alat ukur kualitas air berada pada rentang harga Rp11.000.000,00 hingga Rp59.000.000,00 sesuai dengan tabel 1.1 yang sudah ditampilkan sebelumnya. Hal ini berarti harga alat ukur kualitas air yang beredar di pasaran tergolong mahal yang mana membuat penulis mempertimbangkan aspek ekonomis dalam penelitian *Capstone Design* ini.

### 1.2.3 Helmi Farm Mandiri



**Gambar 1. 3 Kolam Bioflok PT.Helmi Farm Mandiri**

PT.Helmi Farm Mandiri memiliki alamat resmi di Jl. Adhyaksa VII No. 3, Sukapura, Dayeuhkolot, Bandung. Mereka fokus pada pengembangan budidaya ikan air tawar, terutama lele, baik dalam media bioflok maupun semi bioflok. Pendekatan budidaya ini dilakukan dengan metode manual dan modern. Mereka telah membina sebanyak 200 kolam ikan lele dan kolam ikan nila dengan melibatkan 70 Anggota dalam suatu kluster, dan mereka juga mendorong partisipasi masyarakat dalam upaya mengembangkan ketahanan pangan [10]. Pendekatan budidaya yang diterapkan didasarkan pada konsep swadaya dengan prinsip gotong royong dan kerjasama yang erat antara pemerintah desa dan masyarakat lokal. Tujuannya adalah menciptakan ekosistem ekonomi yang berkelanjutan yang akan membantu memajukan masyarakat di tingkat nasional.

### 1.3 Constraint

Berdasarkan informasi pendukung yang telah dipaparkan sebelumnya, Tabel 1.2 memaparkan terkait beberapa aspek yang menjadi batasan penelitian *Capstone Design* ini.

**Tabel 1. 2 Constraint *Capstone Design***

No	Aspek	Penjelasan terkait aspek
1	Ekonomi	Dengan harga yang tergolong mahal, menyebabkan penggunaan alat pengukur kualitas air yang mampu menyimpan data masih jarang digunakan oleh peternak ikan di Indonesia. Oleh

		karena itu, akan dibuat alat <i>monitoring</i> dan <i>controlling</i> kualitas air dengan harga < 6 juta.
2	Konektivitas	Alat ini bekerja dengan menggunakan konektivitas internet untuk mengirimkan dan menyimpan data di <i>database</i> secara berkala sebanyak 48 kali per hari. Lalu, begitupun dengan perangkat <i>user</i> juga harus terhubung dengan internet agar dapat melakukan <i>monitoring</i> dan melihat data yang diukur oleh alat secara jarak jauh.
3	Pengguna	Dalam penggunaannya, alat <i>monitoring</i> dan <i>controlling</i> kualitas air ini akan digunakan oleh peternak ikan perusahaan Helmi Farm Mandiri.

#### 1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Setelah melakukan analisis, berdasarkan kebutuhan *customer* dan latar belakang belakang yang telah dipaparkan sebelumnya. Berikut kebutuhan yang harus dipenuhi:

- 1.4.1 Alat dapat memantau dan menyimpan data kualitas air kolam ikan nila secara berkala yang dapat diakses kapan saja dan dimana saja.
- 1.4.2 Alat dapat mengaktifkan pengendali beberapa parameter (pH, suhu, dan kekeruhan) untuk mengendalikan kualitas air kolam ikan;
- 1.4.3 Alat dapat memberikan informasi beberapa parameter kualitas air (pH, suhu, dan kekeruhan) dan menentukan status kualitas air berdasarkan nilai parameter kualitas air yang terukur.
- 1.4.4 Alat memiliki harga yang ekonomis.

## 1.5 Tujuan

*Capstone Design* ini bertujuan untuk membuat suatu sistem yang mampu *monitoring* dan *controlling* serta memberikan status kualitas air berdasarkan parameter yang diukur (pH, suhu, dan kekeruhan air) secara jarak jauh pada kolam bioflok ikan nila. Dengan pengambilan dan pengiriman data sebanyak 48 kali per hari, hasil dari pemantauan yang dilakukan oleh sistem ini dapat diakses kapan saja melalui *database* dan ditampilkan pada *display* yang terintegrasi pada alat serta pada aplikasi *smartphone*. Pengendali setiap parameter akan aktif apabila kondisi kualitas air kolam tidak *ideal*.