

BAB I LATAR BELAKANG

1. DEVELOPMENT PROJECT PROPOSAN

1.1. Need Objective And Product

Kolam merupakan lahan yang dibuat untuk menampung air dalam jumlah tertentu sehingga dapat digunakan untuk memelihara ikan dan atau hewan air lainnya salah satunya ikan lele. Kolam lele merupakan sebuah kolam buatan yang dapat diisi dengan air sungai atau pengisian menggunakan air yang bersifat tawar sehingga dapat digunakan sebagai media kehidupan ikan lele. Kegiatan budidaya ikan lele harus memperhatikan beberapa parameter yang berpengaruh pada kualitas air yang digunakan untuk suksesnya budidaya ikan lele sehingga akan meningkatkan kualitas produksi ikan. Dalam hal budidaya ikan, banyak petani yang tidak memperhatikan faktor yang dapat menyukseskan budidaya ikan lele seperti tingkat keasaman (pH), suhu air kolam dan tingkat kekeruhan air, selain tiga faktor sebelumnya faktor lainnya adalah ketersediaan pakan. Biaya produksi pakan terkadang terlalu mahal dapat menjadi kendala dalam budidaya ikan. Untuk mengurangi biaya tersebut sebaiknya penggunaan pakan dilakukan secara efisien. Untuk itu, dibutuhkan suatu sistem pemantau kualitas air dan pemberi pakan otomatis yang dapat menjangkau parameter-parameter yang dibutuhkan tersebut secara bersamaan dalam satu waktu (*real time*) untuk menjaga kualitas produksi ikan.

Mitra yang bekerjasama memiliki salah satu tempat yang memiliki kolam budidaya ikan lele berdiameter 55 cm dan panjang 90 cm. Dalam proses pemeliharaan ikan, pemilik kolam memiliki beberapa kendala antara lain kurang memperhatikan beberapa faktor pada kolam seperti tingkat keasaman (pH), tingkat suhu dan kekeruhan pada kolam sehingga kualitas panen menurun, dan juga peternak masih terkendala waktu untuk memberi pakan secara rutin. Maka dari itu perlu penggunaan automatic fish pond yang dirancang sebagai alat monitoring tingkat pH, suhu dan kekeruhan air kolam agar dapat memaksimalkan kualitas kolam dan juga dapat memberi pakan ikan secara otomatis berdasarkan umur ikan itu sendiri sehingga dapat meningkatkan hasil panen.

Kondisi pH, suhu air dan kekeruhan kolam dapat berubah sewaktu-waktu. Perubahan kualitas pH, suhu air dan kekeruhan, dipengaruhi oleh faktor alam dan faktor manusia, Faktor alam seperti hujan yang terus-menerus, panas yang ekstrem dan perubahan cuaca ekstrem. Sedangkan dari faktor manusia pada proses pemberian pakan yang terlalu banyak akan mengubah kadar keasaman air kolam ikan. Sebelumnya sudah banyak dibuat pembaruan untuk

mengatasi permasalahan tersebut yang memaparkan tentang perencanaan tersebut yang memaparkan tentang perancangan sebuah alat yang dapat mendeteksi tingkat pH, suhu air dan kekeruhan dan juga dapat memberi makan ikan secara otomatis. Pengendalian utama pada alat ini menggunakan mikrokontroler arduino mega2560 R3 CH340. Selain itu juga terdapat penelitian tentang sebuah alat yang dapat menampilkan suhu yang terukur dari sensor DS18B20, pemantauan tingkat pH air dari sensor pH 405 module, pemantau tingkat kekeruhan air menggunakan sensor kekeruhan sen0189 serta pemberian pakan ikan berdasarkan umur ikan.

Berdasarkan proyek yang sudah direview penulis berinovasi membuat alat pengontrol kualitas keasaman (pH) air dan pemberi pakan secara otomatis berdasarkan usia ikan. Pada perancangan ini mikrokontroler arduino sebagai pengendali utama, motor servo untuk membuka dan menutup katup pakan dan tawas, sensor pH 405 module untuk mengukur tingkat keasaman (pH) yang mana ketika pH turun maka akan dinaikkan menggunakan tawas bubuk, sensor DS18B20 untuk mengukur suhu air kolam, sensor *loadcell* sebagai penghitung berat pada pakan dan sensor kekeruhan menggunakan sen0189.

1.2. Product Characteristics

Deskripsi umum mengenai konsep sistem/produk :

- Fungsi Utama
 - Automatic Fish Pond memiliki fungsi sebagai alat yang dapat mempermudah pekerjaan manusia, yang bisa dipantau dan dikontrol melalui *smartphone*.
- Feature Dasar
 - Sensor-sensor : sensor DS18B20, sensor pH 405 module dan sensor kekeruhan sen0189.
 - Motor servo.
 - Arduino.
- Feature Unggulan
 - Sistem yang digunakan dapat memonitoring dan memberi pakan secara otomatis melalui *smartphone*.
 - Otomasi yang bertujuan untuk memudahkan pengguna menggunakan automatic fish pond.

Karakteristik sistem/produk yang diperlukan :

- Sistem otomatis yang dibuat dengan tujuan untuk memudahkan pengguna dari berbagai macam kalangan, bahkan untuk pengguna yang masih awam akan teknologi yang digunakan. Sistem otomatis sangat berguna terlebih lagi target yang ingin dicakup adalah penggunaan di peternakan ikan yang masih menggunakan pemantauan dan pemberian pakan secara manual.

1.3. BUSINESS ANALYSIS

Ikan lele merupakan salah satu jenis ikan air tawar bernilai ekonomis yang sering diproduksi. Karena rasanya yang indah dan gurih, ikan lele sangat diminati konsumen. Begitupun, ikan lele juga mempunyai kandungan protein dan nutrisi yang tinggi sehingga baik untuk kesehatan tubuh. Di era modern seperti ini, banyak peternak lele yang kurang memperhatikan titik pH air dan suhu air pada kolam ikan lele.

Alat otomasi pendeteksi pH, suhu dan kekeruhan serta pemberi pakan berdasarkan umur ikan akan membantu peternak ikan lele untuk mendapat hasil panen yang bagus dan melimpah. Desain dari alat diusahakan dapat diaplikasikan pada tiap kolam lele dengan ukuran kecil hingga sedang.

Perhitungan yang digunakan dalam menentukan Net Present Value (NPV) adalah sebagai berikut :

$$NPV = (Probabilitas\ Sukses\ Teknik \times Impact\ Keuntungan) - Biaya\ Riset\ dan\ Pengembangan$$

Hasil dari perkiraan biaya kegiatan riset dan pengembangan produk, seperti yang ditunjukkan pada tabel rincian harga produksi, adalah sebesar Rp.1.352.000,00.. Menurut perkiraan, pembuatan satu unit sistem automatic fish pond ini akan menghabiskan biaya sebesar Rp.1.322.000,00. Dan dengan harga penjualan per unitnya sebesar Rp.1.500.000,00 maka dengan penjualan 100 unit, akan didapatkan keuntungan sebesar Rp.17.800.000,00.

$$NPV = Rp\ 1.500.000,00 - Rp.\ 1.352.000,00 \\ = Rp.\ 148.000,00$$

Dari harga penjualan dan biaya pengembangan maka nilai NPV bernilai positif.

1.4. PRODUCT DEVELOPMENT PLANNING

1.4.1. DEVELOPMENT EFFORT

Inventarisasi effort yang dibutuhkan/dikeluarkan, dalam proses pengembangan:

1. Man-month

Alat automatic fish pond dikerjakan dengan durasi 10 bulan, dari bulan Oktober 2023 sampai bulan Juli 2024. Alat ini dikerjakan oleh 1 tim yang beranggotakan 3 mahasiswa tingkat akhir program studi teknik elektro. Dengan demikian, man-month yang dibutuhkan untuk mengerjakan produk ini adalah 30 bulan (30 man-month).

2. Machine Time

Di dalam pengerjaan produk ini, macam – macam hardware / prototype dari alat dan peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut:

- PC / Laptop sebanyak 3 buah yang digunakan setiap mahasiswa untuk mengerjakan dokumen laporan, proposal, beberapa perhitungan, dan juga untuk melakukan penyimpanan atas pengambilan data dari percobaan pembuatan alat. Sekaligus prototype dari alat tersebut.
- *Smartphone* yang digunakan untuk mencoba dalam perancangan *software*.

3. Development Tools

Di dalam proses pengembangan produk, beberapa peralatan perangkat keras yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Arduino sebagai otak dari sistem automatic fish pond.
- Motor servo digunakan untuk valve/keran otomatis pakan dan bubuk tawas.
- Sensor pH digunakan untuk mengetahui kadar asam pada kolam ikan lele.
- Sensor suhu digunakan untuk memonitoring suhu pada kolam.
- Sensor kekeruhan digunakan untuk memonitoring tingkat kekeruhan pada kolam.
- Sensor loadcell untuk mengatur jumlah pakan ikan.

4. Test Equipment

Peralatan yang dibutuhkan untuk pengujian produk antara lain :

- Voltmeter alat yang digunakan untuk mengukur tegangan listrik.
- Amperemeter alat yang digunakan untuk mengukur arus listrik.

5. Kebutuhan dan Expert

Untuk menunjang pengembangan produk dibutuhkan beberapa ahli sebagai berikut:

- Dosen pembimbing sebagai pembimbing dan penanggung jawab proyek ini. Berperan untuk memberikan bimbingan dan memberikan masukan atau saran selama proses pembuatan proyek ini.

6. Probabilitas Dan Keberhasilan Pengembangan

Probabilitas keberhasilan dalam pengembangan produk ini tergolong cukup besar. Hal ini disebabkan oleh hal – hal sebagai berikut:

- Beberapa alat dan komponen yang dibutuhkan banyak dijual di pasar lokal dengan harga yang relatif terjangkau sehingga tidak memerlukan waktu yang lama untuk proses impor.
- Sudah adanya jalinan kerja sama dengan partner yang dapat dimanfaatkan untuk pengujian alat dilapangan secara langsung.
- Sudah adanya produk dan dokumen mengenai automatic fish pond dari penelitian tugas akhir dari tahun sebelumnya sehingga dapat dipelajari dengan cukup baik.

Walaupun faktor pendukung keberhasilan di atas telah cukup banyak, berikut ini masih terdapat beberapa faktor penghambat pengembangan produk ini.

- Masih dibutuhkan waktu yang lebih untuk mahasiswa dalam membuat produk ini dikarenakan oleh mahasiswa belum pernah membuat alat ini sebelumnya jadi dibutuhkan beberapa waktu untuk studi literatur.

7. Jadwal Dan Waktu Diperlukan Untuk Pengembangan

Tabel jadwal dan waktu pengembangan produk ini dapat dilihat dibawah ini.

Tabel 1. 1 Jadwal dan Waktu Pengembangan Produk

Proses/Task	Fase	Deliverables	Jadwal	Kebutuhan Resources
Pembentukan konsep dan spesifikasi prototipe	Studi Literatur	-	-	Literatur, dosen Pembimbing
	Penetapan fitur dan target konsumen	C100	18 November 2023	Literatur, dosen Pembimbing

Tabel 1.1 Jadwal dan Waktu Pengembangan Produk (Lanjutan)

Proses/Task	Fase	Deliverables	Jadwal	Kebutuhan Resources
Pembuatan spesifikasi teknis	Penetapan spesifikasi	C200	18 November 2023	Literatur, dosen Pembimbing
Perancang desain produk	Penetapan desain produk awal	C300 versi 1	6 Desember 2023	Literatur, dosen Pembimbing
	Penetapan desain produk lanjut	C300 versi 2	13 Desember 2023	Literatur, dosen Pembimbing
	Penetapan desain produk akhir	C300 versi 3	20 Desember 2023	Literatur, dosen Pembimbing
Implementasi pembuatan hardware	Pemasangan alat dan bahan	Alat dan bahan lengkap	20 Januari – 19 Maret 2024	Suplier alat dan baha, alat komunikasi
	Perakitan alat	Sistem selesai dirakit	20 Maretl 2024	Alat dan bahan
	Pembuatan hardware tahap awal	C400 versi 1	3 April 2024	Komponen penyusunan produk
	Pembuatan hardware final	C400 versi 2	17 April 2024	Supplier, dosen pembimbing, komponen penyusun produk
Pengetesan produk	Validasi kesesuaian produk dengan spesifikasi tahap awal	C500 versi 1	15 Mei 2024	Dosen pembimbing
	Validasi kesesuaian produk dengan spesifikasi final	C500 versi 2	19 Juni 2024	Dosen pemingbing

1.4.2. COST ESTIMATE

Berikut tabel estimasi biaya yang dikeluarkan untuk pengembangan, riset dan pengembangan produk

Tabel 1. 2 Rincian Harga Produksi untun Satu Produk

Komponen	Jumlah	Harga	Total
Arduino	1	Rp.250.000,00	Rp.250.000,00
Nodemcu	1	RP.30.000,00	Rp.30.000,00
Sensor pH	1	Rp.450.000,00	Rp.450.000,00
Sensor Suhu	1	Rp.20.000,00	Rp.20.000,00
Sensor kekeruhan	1	Rp.300.000,00	Rp.300.000,00
Sensor berat <i>loadcell</i>	1	Rp.32.000,00	Rp.32.000,00
Motor servo	3	Rp.20.000,00	Rp.60.000,00
Kotak panel	1	Rp.150.000,00	Rp.150.000,00
<i>Project board</i>	1	Rp.20.000,00	Rp.20.000,00
<i>Power supply</i>	1	Rp.40.000,00	Rp.40.000,00
Total			Rp. 1.352.000,00

1.4.3. DAFTAR DELIVERABLES, SPESIFIKASI DAN JADWALNYA

Berikut tabel Rincian Harga yang dikeluarkan untuk pengembangan, riset dan pembuatan produk

Tabel 1. 3 Delivariable, Spesifikasi dan Jadwal Proyek Penelitian

Deliverables	Spesifikasi	Jadwal
Ide/gagasan sistem	Ide dan gagasan awal untuk proses pengembangan produk sudah didefinisikan	November 2023
Spesifikasi Fungsional Sistem Secara Menyeluruh	Spesifikasi fungsional sistem secara menyeluruh dalam tahap awal untuk proses pengembangan produk	November 2023
Spesifikasi dari Rancangan Perangkat Keras dan Lunak	Spesifikasi dari rancangan perangkat keras dan lunak sudah ditentukan.	Desember 2023
Rancangan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak Sistem	Sistem dirancang berdasar spesifikasi yang dibuat	Januari 2023
Implementasi Modul Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	Implementasi dari sistem yang dibuat	Maret 2024
Pengujian Sistem	Pengujian seluruh sistem yang telah dibuat	April 2024
Verifikasi	Pengecekan hasil uji dengan spesifikasi yang diinginkan dan proses dokumentasi final	Mei 2024

1.4.4. CLUSTER PLAN

Dalam pengerjaan proyek ini dilakukan Kerjasama dengan beberapa pihak:

- Program studi Teknik Elektro UMM

Program studi teknik elektro UMM guna sebagai pihak untuk bekerja sama di dalam proses pembuatan produk, baik dalam bidang riset.

- Ir. Nur Alif Mardiyah, M.T., S.T.

Ir. Nur Alif Mardiyah, M.T. selaku mitra dan pemilik kolam lele untuk melakukan riset dan ujicoba lapangan guna menyempurnakan produk.

1.5. CONCLUSIONS

Pengembangan produk automatic fish pond ini akan menghasilkan sebuah alat yang dapat mempermudah pekerjaan peternak ikan lele. Kolam lele akan diperhatikan kualitas keasaman (pH) dan suhu air, ketika tingkat pH turun sensor pH 405 module akan mendeteksi adanya penurunan pH kemudian arduino sebagai otak akan mengaktifkan motor servo akan membuka katup penyimpanan tawas guna menaikkan tingkat pH air. Kemudian untuk sensor DS18B20 akan mendeteksi suhu pada air kolam. Lalu pemberi pakan otomatis akan menyalakan motor servo untuk plat tempat pakan sesuai usia ikan lele yang telah dimasukan dan berat pakan yang telah ditentukan sesuai usia ikan lele.

Alat ini menghasilkan alat perawatan kolam lele yang praktis dan efisien yang dapat memudahkan pekerjaan peternak ikan lele dalam melakukan pekerjaan sehari-hari. Cara menggunakan alat yang praktis, mempermudah pekerjaan peternak dalam melakukan perawatan kolam ikan lele.

Produk dikembangkan dalam kurun waktu 10 bulan dengan pekerja sebanyak 3 orang. Pengembangan produk automatic fish pond memerlukan kerjasama dari semua pihak agar dapat diimplementasikan secara maksimal.