

PERANCANGAN PROTOTIPE KAKABAN OTOMATIS UNTUK PROSES PEMIJAHAN IKAN AIR TAWAR

DESIGN PROTOTYPE OF AUTOMATIC KAKABAN FOR FRESHWATER FISH BREEDING PROCESS

Rifqi Ramadhan¹, Sony Sumaryo², Estananto³

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹rifqiramadhan@student.telkomuniversity.ac.id, ²sonysumaryo@telkomuniversity.ac.id,

³estananto@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Permintaan ikan air tawar terus meningkat setiap tahunnya sehingga diperlukan peningkatan produksi benih untuk mendukung intensifikasi usaha budidaya dalam rangka memenuhi permintaan pasar. Dalam usaha budidaya ikan ada beberapa tahap proses yang terjadi, salah satunya proses pemijahan. Proses pemijahan ialah pengeluaran sel telur oleh induk betina dan sperma oleh induk jantan yang kemudian diikuti dengan perkawinan. Pada proses pemijahan ikan air tawar dibutuhkan sebuah kakaban. Kakaban ialah sebuah media di dalam kolam pemijahan berupa ijuk, rumput alami dsb, yang dapat menjadi media melekatnya telur ikan ketika proses pemijahan selesai.

Dalam penelitian ini, bertujuan membuat kakaban otomatis yang bisa digunakan oleh peternak ikan air tawar dalam membantu meringankan pekerjaan ketika proses pemijahan. Sistem kakaban otomatis ini meliputi pengukuran ketinggian air kolam, penempatan kakaban di dalam kolam, pengangkatan telur ikan yang berada di kakaban.

Hasil akhir dari perancangan sistem otomatis ini berupa prototipe yang diimplementasikan pada sebuah akuarium berukuran 50cm x 30cm x 40cm yang nantinya bisa direalisasikan pada kolam pemijahan ikan air tawar sehingga dapat membantu peternak dalam menjaga kualitas telur dan bersaing pada pasar yang lebih luas.

Kata Kunci : Kakaban, Otomatis, Ketinggian Air, Sensor Ultrasonik, Pemijahan.

Abstract

ABSTRACT

The demand for freshwater fish continues to increase every year, so that it is necessary to increase the production of seeds to support the intensification of aquaculture in order to meet market demand. In fish farming, there are several stages of the process that occur, one of which is the spawning process. The spawning process is the removal of the egg cell by the female parent and sperm by the male parent which is then followed by marriage. In the process of spawning freshwater fish is needed a kakaban. Kakaban is a medium in a spawning pond in the form of fibers, natural grass, etc., which can be a medium for attachment of fish eggs when the spawning process is complete.

In this study, the aim is to create an automatic method that can be used by freshwater fish farmers in helping to ease the work during the spawning process. This automatic kakaban system includes measurements of pool water level, placement of kakaban in the pond, removal of fish eggs in kakaban.

The final result of the design of this automatic system is a prototype that is implemented in an aquarium measuring 50cm x 30cm x 40cm which can later be realized in a spawning pond so that it can help farmers maintain egg quality and compete in a wider market.

Keywords : Kakaban, Automatic, Water Height, Ultrasonic Sensor, Spawning.

1. Pendahuluan

Perairan tawar menjadi salah satu perikanan yang cukup potensial dan prospek yang tinggi. Dalam budidaya perikanan, ada beberapa proses yang mencakup untuk berlangsungnya budidaya ikan tersebut, yaitu proses pemilihan induk, proses pemijahan, proses perawatan telur hingga menetas dan proses perawatan larva/ikan kecil sampai menjadi bibit ikan siap panen. Proses pemijahan ialah pengeluaran sel telur oleh induk betina dan sperma oleh induk jantan yang kemudian diikuti dengan perkawinan. Macam-macam metode pemijahan dapat dilakukan secara buatan, dengan meletakkan kakaban pada dasar kolam pemijahan sebagai media menempelnya telur ikan untuk memindahkan telur ikan ke kolam perawatan.

Pada umumnya, kakaban yang diletakkan pada dasar kolam diberi pemberat seperti batu atau bisa diikat dengan bambu yang dipasang di kolam. Cara pemijahan yang banyak digunakan oleh peternak ikan di Jawa Barat adalah cara Sunda. Pemijahan cara Sunda menggunakan kolam pemijahan dan kolam perawatan telur yang berbeda, sehingga kakaban yang sudah menempel telur harus dipindahkan dari kolam pemijahan ke kolam perawatan secara satu persatu agar telur ikan tidak terlepas dari kakaban.

Sistem ini terdapat sebuah motor *stepper* yang ditempatkan di samping akuarium dan dihubungkan pada katrol yang akan membuat kakaban naik dan turun ke dasar akuarium secara otomatis menggunakan *push button* ketika motor *stepper* berputar secara *clockwise* maupun *counter clockwise*. Input dari motor *stepper* ialah *push button* yang ditekan ketika sensor ultrasonik sudah mendeteksi ketinggian air. Jadi, ketika akuarium pemijahan sedang diisi air dan posisi kakaban berada di atas akuarium, pada ketinggian yang ditentukan sensor ultrasonik akan mendeteksi air, lalu akan diteruskan melalui mikrokontroler ke *push button* yang ditekan agar dapat menjalankan motor *stepper* yang akan menurunkan kakaban secara otomatis ke dasar akuarium. Untuk menaikkan kakaban secara otomatis ketika waktu pemijahan selesai, digunakan *delay* pada mikrokontroler dan juga menggunakan Modul *Real Time Clock* untuk melihat waktu asli. Penerapan sistem ini pada kolam pemijahan diharapkan dapat membantu peternak ikan air tawar ketika proses pemijahan berlangsung.

2. Tinjauan Pustaka

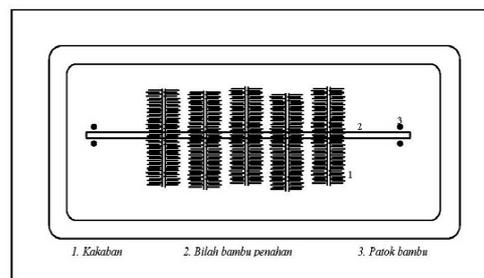
2.1. Konsep Solusi

Konsep solusi pada penelitian ini akan membuat sistem peletakkan kakaban dan penjaringan telur ikan secara otomatis. Pada literatur yang di dapat oleh penulis, cara yang biasa digunakan ialah dengan meletakkan kakaban secara manual ke dalam kolam pemijahan. Disini penulis memodelkan dan merancang sebuah purwarupa dengan menggunakan akuarium berukuran 50cm x 30cm x 40cm. Sistem ini terdiri dari dua proses yaitu peletakkan kakaban secara otomatis dengan menggunakan motor *stepper* sebagai penggerak katrol yang dihubungkan ke kakaban. Motor *stepper* akan berputar *clockwise* ketika *push button* ditekan. Sebelum *push button* dapat ditekan, sensor ultrasonik akan membaca ketinggian air di akuarium terlebih dahulu. Setelah kakaban sudah berada di dalam akuarium, motor *stepper* akan terus menahan beban kakaban hingga proses pemijahan selesai. Proses pemijahan selesai ditentukan dengan menggunakan *delay* pada mikrokontroler sesuai dengan kebutuhan. Ketika *delay* terpenuhi sesuai dengan kebutuhan proses pemijahan, motor *stepper* akan bergerak *counterclockwise* untuk menaikkan kakaban yang sudah menempel dengan telur ikan.

2.2. Proses Pemijahan

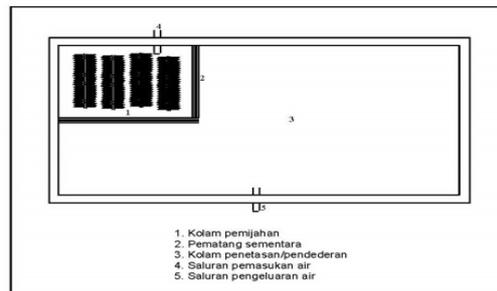
Proses pemijahan ialah pengeluaran sel telur oleh induk betina dan sperma oleh induk jantan yang kemudian diikuti dengan perkawinan. Macam-macam Metode Pemijahan dapat dilakukan secara buatan.

- Pemijahan cara Sunda merupakan cara pemijahan yang banyak digunakan petani, khususnya di Jawa Barat. Cara ini menggunakan kolam pemijahan dan kolam penetasan secara terpisah.



Gambar 2-1. Jenis Kolam Pemijahan Cara Sunda

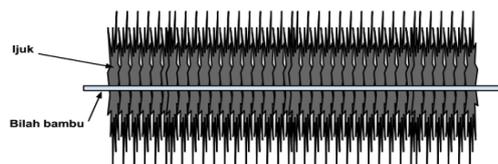
- Pemijahan cara Cimindi dengan proses pemijahan cara Sunda pada dasarnya hampir sama, hanya terdapat perbedaan induk kolam. Pada pemijahan cara Cimindi, kolam pemijahan merupakan bagian dari kolam penetasan dan pendederan. Kolam pemijahan terletak pada salah satu sudut kolam penetasan dengan pematang dari tanah sebagai pembatas sementara.



Gambar 2-2. Jenis Kolam Pemijahan Cara Cimindi

2.3. Kakaban

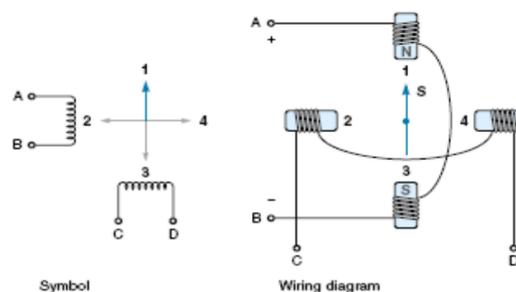
Alat ini berfungsi untuk meletakkan/menempelkan telur ikan yang telah dibuahi sel jantan. Selain berfungsi sebagai tempat meletakkan telur, kakaban juga membantu memberikan rangsangan kepada sepasang indukan untuk memulai perkawinan. Kakaban beragam jenisnya, ada yang terbuat dari bahan ijuk atau bahan paranet. Bentuknya pun bervariasi, ada yang membuatnya memanjang dengan satu penyangga tengah, ada yang berbentuk rangka dimana rangka tersebut dipasangi oleh ijuk, ada yang berbentuk rangka dimana seluruh rangka dipasangi paranet sehingga berbentuk persegi panjang, ada yang dibiarkan saja tidak memakai rangka.



Gambar 2-3. Kakaban Ijuk

2.4. Motor Stepper

Motor *stepper* dua-phase (bipolar) mempunyai konstruksi yang mirip dengan jenis unipolar, hanya tidak terdapat tap pada kumparannya. Untuk menggerakkan motor *stepper* jenis ini biasanya diperlukan sebuah driver motor yang dikenal dengan nama *H bridge*. Rangkaian ini akan mengontrol setiap kumparan secara terpisah (*independent*) termasuk polaritas untuk setiap kumparan.



Gambar 2-4. Motor Stepper Dua-Phase (Bipolar)

Motor *stepper* dua-phase (bipolar) mempunyai dua rangkaian yang sebenarnya terdiri dari empat kutub medan. Pada Gambar II- 11 (*wiring diagram*), menunjukkan bagaimana lilitan *internal* motor tersebut. Rangkaian AB (*wiring diagram*) terdiri dari dua kutub berlawanan sedemikian bila tegangan yang dikenakan (+A-B), kutub bagian atas akan memberikan ujung utara terhadap rotor dan kutub bawah akan memberikan ujung selatan. Rotor akan cenderung sejajar dengan sendirinya secara vertikal (posisi 1) dengan kutub selatannya mengarah ke atas (kutub magnet berlawanan akan saling tarik menarik).

Cara yang paling sederhana dalam memberikan *step* pada motor ini adalah dengan memberikan energi secara bergantian pada AB atau CD. Untuk menarik rotor dari kutub ke kutub. Jika rotor bergerak *CCW* (*counterclockwise*, berlawanan arah jarum jam) dari posisi 1, maka rangkain CD harus diberi energi dengan polaritas C+D-. Hal ini akan menarik rotor ke posisi 2. Selanjutnya, rangkaian AB diberi energi lagi, tetapi kali ini polaritasnya terbalik (-A+B), yang menyebabkan kutub bawah memberikan ujung utara pada rotor, dengan demikian tertarik ke posisi 3. Istilah bipolar digunakan pada motor ini terkadang arusnya terbalik. Urutan tegangan diperlukan untuk memutar motor satu putaran penuh dan ditunjukkan pada Gambar II- 12. Pembacaan dari atas ke bawah memberikan urutan untuk perputaran *CCW*, pembacaan dari bawah ke atas untuk urutan *CW* (*clockwise*, searah jarum jam).

Rangkaian	Posisi
A+ B-	1
C+ D-	2
A- B+	3
C- D+	4

Gambar 2-5. Eksitasi Gambar 2-4

3. Perancangan Sistem

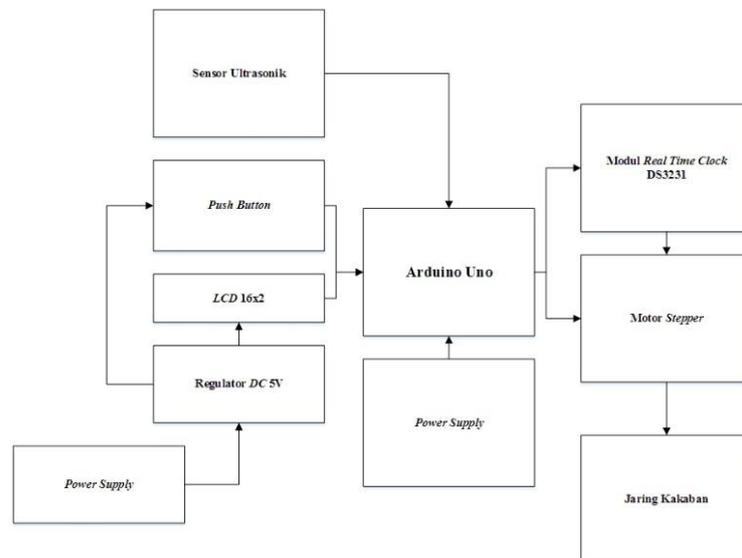
Perancangan perangkat keras merupakan hal yang sangat penting dalam pembuatan tugas akhir ini. Karena dengan adanya perangkat keras maka sistem dapat diuji secara nyata, apakah alat ini dapat bekerja dengan baik atau tidak. Secara garis besar, perancangan umum sistem dari kakaban otomatis ini ditunjukkan pada gambar 3-1. di bawah ini.



Gambar 3-1. Perancangan Umum Sistem

3.1. Diagram Blok Sistem

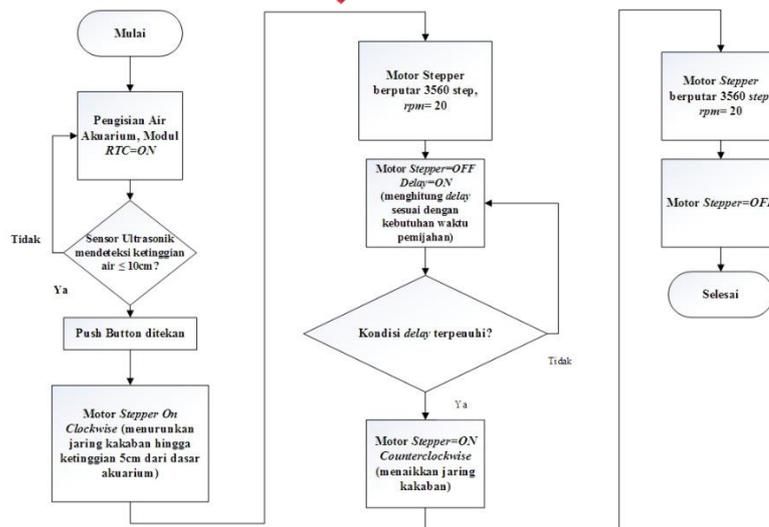
Perancangan perangkat keras merupakan suatu hal yang penting dalam perancangan kakaban otomatis agar berjalan lancar. Pada gambar 3-2 merupakan diagram blok dari kakaban otomatis.



Gambar 3- 2. Diagram Blok Sistem

3.2. Diagram Alir Cara Kerja Sistem

Pada gambar 3-3. Dapat dilihat diagram alir cara kerja sistem yang akan digunakan pada sistem kakaban otomatis.



Gambar 3- 3. Diagram Alir Cara Kerja Sistem

4. Pembacaan Hasil

4.1. Pengujian Penurunan Jaring Kakaban Menuju Ketinggian 5cm, 10cm, 15cm

Penelitian ini membahas mengenai hasil pengujian dan analisis pada sistem yang telah dibuat yaitu pengujian penurunan jaring kakaban menuju ketinggian 5cm, 10cm, 15cm, dimana nilai acuannya adalah ketinggian tersebut. Dilakukan pengujian ini untuk menguji keberhasilan alat serta berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Setelah dilakukan beberapa kali pengujian dengan tinggi acuan 5cm didapatkan hasil yang paling mendekati nilai acuan yang dibutuhkan.

Tabel 4-1. Pengujian Penurunan Jaring Kakaban

No.	Jumlah Step	Tinggi Acuan (cm)	Tinggi Kakaban Pengujian (cm)	Error
1	3060	5	5	0
2	3060	5	5	0

3	3060	5	5	0
4	3060	5	4,7	0,3
5	3060	5	5	0
.....
Rata-rata			0.06	

Tabel 4-2. Pengujian Penurunan Jaring Kakaban

No.	Jumlah Step	Tinggi Acuan (cm)	Tinggi Kakaban Pengujian (cm)	Error
1	2511	10	10	0
2	2511	10	9	1
3	2511	10	10	0
4	2511	10	10	0
5	2511	10	10	0
....
Rata-rata			0,2	

Tabel 4-3. Pengujian Penurunan Jaring Kakaban

No.	Jumlah Step	Tinggi Acuan (cm)	Tinggi Kakaban Pengujian (cm)	Error
1	1972	15	15	0
2	1972	15	15	0
3	1972	15	13	2
4	1972	15	15	0
5	1972	15	11	4
....
Rata-rata			1,2	

4.2. Pengujian Penjaringan Telur Ikan Di Ketinggian 5cm, 10cm, 15cm

Pada pengujian kali ini penulis akan mencoba memodelkan keadaan dimana ketika jaring kakaban melekatkan telur dan juga menaikannya secara otomatis. Setiap kali percobaan, penulis akan menaburkan telur ikan mas dan memasukkannya dalam skala 100%. Dengan adanya keterbatasan faktor pengujian, penulis tidak melakukan perhitungan secara manual untuk telur ikan mas yang menempel pada kakaban, maka dari itu penulis mencoba untuk mengkategorikan jumlah telur ikan yang terjaring ke dalam nilai sebagai berikut: **1 untuk 0%-20%, 2 untuk 21%-40%, 3 untuk 41%-60%, 4 untuk 61%-80%, 5 untuk 81%-100%.**

Tabel 4-4. Pengujian Penjaringan Telur Ikan

No.	Tinggi Kakaban(cm)	Acuan Telur Terjaring	Telur Terjaring
1	5	3	4
2	5	3	4
3	5	3	3
4	5	3	3
5	5	3	4
...
Rata-rata			3,6

Tabel 4-5. Pengujian Penjaringan Telur Ikan

No.	Tinggi Kakaban(cm)	Acuan Telur Terjaring	Telur Terjaring
1	10	3	3
2	10	3	3
3	10	3	2
4	10	3	3
5	10	3	4
...
Rata-rata			3,0

Tabel 4-6. Pengujian Penjaringan Telur Ikan

No.	Tinggi Kakaban(cm)	Acuan Telur Terjaring	Telur Terjaring
1	15	3	3
2	15	3	3
3	15	3	2
4	15	3	3
5	15	3	2
...
Rata-rata			2,6

Pada Tabel 4-1 hasil pengujian penurunan jaring kakaban dengan tinggi acuan 5cm didapatkan hasil rata-rata error pengujian sebesar 0,06. Pada Tabel 4-2 hasil pengujian penurunan jaring kakaban dengan tinggi acuan 10cm didapatkan hasil rata-rata error pengujian sebesar 0,2. Pada Tabel 4-3 hasil pengujian penurunan jaring kakaban dengan tinggi acuan 15cm didapatkan hasil rata-rata error pengujian sebesar 1,2.

Pada Tabel 4-4 hasil pengujian penjaringan telur ikan dengan nilai acuan **3 untuk 41%-60%** di ketinggian kakaban 5cm mendapatkan nilai rata-rata telur terjaring 3,6 yang masuk pada kategori **4 untuk 61%-80%**. Pada

Tabel 4-5 hasil pengujian penjarangan telur ikan dengan nilai acuan **3 untuk 41%-60%** di ketinggian kakaban 10cm mendapatkan nilai rata-rata telur terjaring 3,0 yang masuk pada kategori **3 untuk 41%-60%**. Pada Tabel 4-6 hasil pengujian penjarangan telur ikan dengan nilai acuan **3 untuk 41%-60%** di ketinggian kakaban 15cm mendapatkan nilai rata-rata telur terjaring 2,6 yang masuk pada kategori **3 untuk 41%-60%**.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengerjaan tugas akhir ini, penulis mendapatkan sejumlah kesimpulan, yaitu:

1. Berdasarkan hasil pengujian sistem, jaring kakaban berhasil ditempatkan secara otomatis pada saat proses pemijahan ikan.
2. Berdasarkan hasil pengujian sistem penurunan jaring kakaban secara otomatis menggunakan motor *stepper* NEMA-17 berjalan dengan baik. Lalu, hasil pengujian sistem menaikkan jaring kakaban yang sudah ada telur ikan dapat dikatakan baik.
3. Peletakkan posisi ketinggian jaring kakaban secara otomatis dapat berpengaruh pada jumlah telur yang terjaring. Dari semua kategori nilai telur terjaring yaitu **1 untuk 0%-20%**, **2 untuk 21%-40%**, **3 untuk 41%-60%**, **4 untuk 61%-80%**, dan **5 untuk 81%-100%**, ketinggian jaring kakaban di 5cm tidaklah ideal tapi bisa dikatakan baik dari data yang diperoleh di ketinggian jaring kakaban 5cm yaitu nilai kategori **4 untuk 61 %-80 %** dengan rata-rata 3,8.

6. Saran

Berikut ini beberapa saran yang dapat diberikan :

1. Lebih mengamati berbagai faktor lain seperti, standar suhu pada saat proses pemijahan ikan air tawar, tingkat keasaman air dll.
2. Mengamati berbagai perbedaan ketika waktu pemijahan ikan air tawar, agar alat dapat dikembangkan dan ditambahkan fitur lain sesuai kebutuhan.
3. Memakai motor yang mempunyai torsi besar jika dapat diimplementasikan pada kolam pemijahan dengan skala yang lebih besar, hal ini karena akan berpengaruh pada beban kakaban yang digunakan lebih besar.
4. Gunakan mekanik yang dapat menahan beban kakaban serta membuat kakaban tidak bergerak di dalam air.

Daftar Pustaka:

- [1] Sumantadinata K. 1983. Pengembangan Ikan-Ikan Peliharaan di Indonesia, Jakarta, Satra Hudaya.
- [2] Bardach, J. E., J. H. Ryther dan W. O. McLarney. 1972. Aquaculture : The Farming and Husbandry of resh Water and Marine Organism. John Wiley and Sons. New York.
- [3] Alfred Bittner. 1989. Budidaya Perairan Buku Kedua. Google Books [Diakses 15 November 2017].
- [4] Huet, M. 1971. Textbook of Fish Culture. Breeding and Cultivation of Fish. Ryre & Spottiswoode Ltd, at the Press Margate. England.
- [5] Syahrul, Motor Stepper: Teknologi, Metoda dan Rangkaian Kontrol , Jurusan Teknik Komputer, Universitas Komputer Indonesia.