

Reka Cipta Alat Pengiraan Benih Ikan Automatik (*FryMAC*)

Nur Aina Lyana binti Mohamad Ali^{1*}, Nur Farahiah binti Zakaria ¹, and Mohd Mukriz bin Mohd Kasim¹

¹Jabatan Agroteknologi dan Bio-Industri, Politeknik Jeli Kelantan,
Jalan Raya Timur Barat, 17600 Jeli, Kelantan.

ABSTRAK

Alat pengiraan benih ikan automatik mudah alih menggunakan Arduino Uno (FryMAC) telah direka untuk mengkaji kebolehpercayaan dan kepekaan penderia dan Arduino Uno dalam mengesan bilangan ikan. Kos buruh, masa yang diambil, dan ketidaktepatan kepadatan stok dalam proses mengira anak ikan secara manual adalah antara cabaran yang dihadapi oleh penternak akuakultur. Projek FryMAC dibangunkan untuk mereka bentuk mesin yang boleh mempercepatkan masa untuk mengurangkan tekanan ikan, mengurangkan tenaga manusia, mengira goreng dengan tepat dan secara tidak langsung mengurangkan kos operasi di samping memastikan pengiraan tepat menggunakan teknologi IR 4.0. FryMAC berfungsi dengan meletakkan ikan di dalam bekas penerima kemudian ditolak oleh pam air melalui kemasukan laser yang akan mengesan bilangan ikan dan memaparkannya pada skrin LCD. Keberkesanan FryMAC telah diuji dengan membandingkan kaedah pengiraan manual dan menggunakan FryMAC serta masa yang diambil. Tiga kumpulan bilangan benih yang berbeza telah dijadikan sampel untuk membandingkan pengiraan menggunakan MAC Fry dan pengiraan manual. Hasil kajian menunjukkan FryMAC boleh mengumpul bilangan ikan dengan tepat dalam tempoh yang agak boleh dipercayai dan boleh digunakan oleh pelajar, pensyarah serta berpotensi besar untuk kegunaan masyarakat.

PENGENALAN

Akuakultur bermaksud ternakan hidupan akuatik di dalam sistem yang terkawal. Industri akuakultur merupakan cabang kepada industri agroteknologi yang menjadi pemacu kepada ekonomi negara Malaysia sebagai salah satu negara pengeluar hasil pertanian. Hasil akuakultur ini merupakan komoditi yang mampu meningkatkan pendapatan rakyat dan negara [2] serta mencapai matlamat jaminan keselamatan dan nutrisi makanan pada peringkat global [1]. Akuakultur juga dilihat sebagai satu kaedah yang dapat membantu mengurangkan risiko kemerosotan nutrisi dan kemiskinan sesebuah negara [5]). Sistem ternakan akuakultur boleh dibangunkan secara sistem terbuka (sangkan, tali) dan sistem tertutup (kolam, tangki, akuarium dan lain-lain) di persekitaran air tawar, air payau mahupun air masin. Di Malaysia, kebanyakan ternakan air masin dan air payau ditenak dalam sangkar manakala ternakan ikan air tawar selalunya dibuat dalam kolam tanah. Antara perkara yang kritikal dalam sesebuah sistem ternakan akuakultur termasuklah jumlah kepadatan stok yang dimasukkan di awal ternakan. Kepadatan stok pada skala extensif, intensif atau super intensif memberikan kesan secara langsung terhadap survival dan pertumbuhan ternakan di dalam sistem [7]. Kepadatan stok yang terlalu sedikit boleh menyebabkan kerugian kawasan dan kerugian pulangan kepada penternak manakala kepadatan stok yang berlebihan boleh menyebabkan pelbagai masalah seperti saiz yang tidak sekata [6] akibat perebutan makanan, melambatkan tumbesaran, mudah terdedah kepada penyakit [7] juga memberi kesan pada kualiti air [4] Justeru pengiraan benih stok yang tepat dengan keluasan sistem adalah penting sebelum seseorang penternak memulakan ternakan akuakultur. Pengiraan benih stok biasanya dikira secara manual oleh penternak melalui kaedah

* Corresponding Author: nurainalyanama@gmail.com

anggaran purata samada melalui kaedah timbangan berat atau isipadu air. Kaedah ini menyebabkan pengiraan yang tidak tepat disebabkan perbezaan saiz dan berat ikan, mendorong kepada masalah-masalah yang akan timbul setelah ikan mula ditenak [3].

Ternakan akuakultur di Politeknik Jeli Kelantan khususnya turut menggunakan kaedah pengiraan manual (Gambar rajah 1) yang seterusnya mengundang kepada jumlah kegagalan survival ikan yang agak tinggi terutamanya pada ikan yang ditenak di dalam tangki. Kaedah pengiraan secara manual agak memakan masa dan menyebabkan ikan terdedah pada tekanan dan *hypoxia*. Justeru satu alat telah dibangunkan bertujuan untuk melihat potensi penyelesaian bagi masalah pengiraan stok ini. Kajian ini terdiri dari dua objektif iaitu untuk menghasilkan alat yang dapat mengira benih ikan secara automatik dan yang kedua bagi menentukan perbezaan masa yang diambil oleh alat untuk mengira benih ikan dan juga pengiraan menggunakan kaedah manual oleh manusia.



Gambar rajah 1. Pengiraan benih ikan secara manual oleh pelajar Politeknik Jeli.

EXPERIMENTAL

Bahan dan Alatan

Bahan dan peralatan yang digunakan dalam kajian ini termasuklah ikan tilapia sebagai sampel, seterusnya bahan dan alatan untuk membangunkan alat (*FryMAC*) yang terdiri dari besi *hollow steel*, papan pengawal mikro (*microcontroller*) Arduino Uno, sensor pengesan, skrin LCD, kotak kadbod, pam air, batang paip, roda kecil dan bekas takungan plastik.

Pembangunan *FryMAC*

Pada peringkat awal, struktur *FryMAC* dilakar terlebih dahulu menggunakan aplikasi *sketch-up* sebelum dibangunkan dengan besi *hollow steel* sebagai rangka utama. Penghasilan alat ini mengambil masa kira-kira 2 bulan untuk membangunkan rangka serta 1 bulan bagi menghasilkan pengekodan sistem sensor agar ia sentiasa konsisten. Seterusnya proses ujilari dengan pelbagai alat dan bahan dilakukan untuk memastikan sensor dapat mengira jumlah bilangan ikan dengan tepat setelah eksperimen bermula. Benih ikan tilapia bersaiz kira-kira 3-5 inci telah dituai dari tangki nurseri secara manual oleh pelajar-pelajar program akuakultur dan dimasukkan ke dalam alat *FryMAC* untuk menguji keberkesanan alat tersebut. Sebanyak 30 bacaan telah diambil secara rawak di sepanjang ujikaji bagi memastikan tiada ralat bacaan yang berlaku pada sistem.

Ujikaji FryMAC

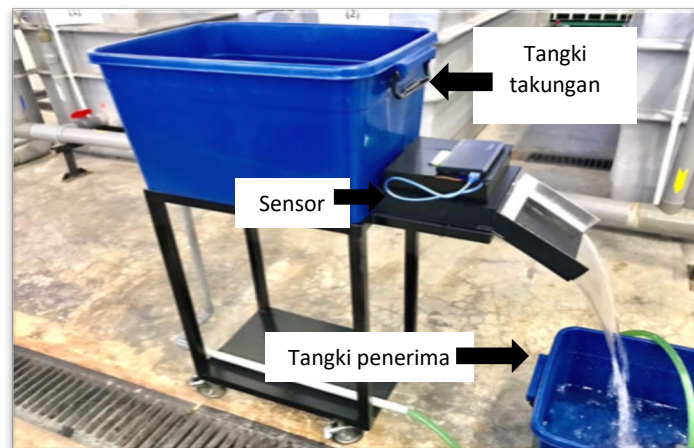
Tiga jenis sampel telah diuji dari segi kepadatan stok yang boleh dikira oleh *FryMAC* iaitu bilangan sampel sedikit (20 ekor ikan), sampel sederhana (50 ekor ikan) dan sampel banyak (80 ekor ikan). Sampel ini telah dituai dari tangki dan dikira secara manual oleh sekumpulan pelajar sebelum dimasukkan ke dalam *FryMAC*. Proses ini diulang (replikasi) sebanyak 15 kali bagi mendapatkan kejituan bacaan *FryMAC*.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Dalam kajian ini, sebuah alat pengiraan benih ikan automatik iaitu *FryMAC* telah direka bentuk dan diuji dari segi fungsi dan keberkesanan alat.

Reka Bentuk Alat

FryMAC terdiri dari tiga bahagian utama iaitu bahagian rangka, bahagian tangki dan bahagian elektronik. Bahagian rangka luar dibangunkan menggunakan *hollow steel*. Terdapat bahagian rangka utama (15" x 24" x 30") untuk menampung tangki takungan serta bahagian untuk menampung komponen elektrik diletakkan di bahagian hadapan. Bahagian kedua *FryMAC* terdiri dari 2 tangki. Tangki tadahan atau takungan yang berfungsi untuk menampung benih ikan yang akan dikira dipasang di bahagian atas rangka utama manakala tangki penerima yang berfungsi untuk menerima ikan yang telah dikira diletakkan di bahagian hadapan rangka. Bahagian ketiga iaitu bahagian elektronik terdiri dari papan mikro pengawal Arduino Uno, komponen pengesan (*sensor*) dan papan layar LCD. Bahagian ini dipasang pada satu kotak kad bod kecil bagi melindungi komponen elektronik dari terkena percikan air. Bahagian ini direka bentuk agar boleh dipasang dan dikeluarkan selepas setiap kali penggunaan agar ia tidak mudah rosak.



Gambar rajah 2. Alat FryMAC.

FryMAC (Gambar rajah 2) berfungsi apabila plug disambung pada sumber elektrik dan dihidupkan. Pam dihidupkan sebaik sahaja air dan ikan dimasukkan ke dalam tangki takungan. Air dan ikan dari tangki tersebut akan digerakkan ke tangki penerima dengan melalui pintu pengesan terlebih dahulu. Pengesan akan memaparkan data jumlah ikan ke papan layar LCD secara automatik. Air dari tangki penerima akan dikitar semula ke tangki tadahan menggunakan konsep kitar semula.

Pengiraan Benih Ikan Tilapia

Pengiraan benih oleh penternak biasanya akan menggunakan kaedah manual secara anggaran. Justeru dalam ujikaji ini benih tilapia yang dituai telah dikira terlebih dahulu oleh sekumpulan pelajar sebelum dimasukkan ke dalam *FryMAC*. Jumlah ikan yang dikira serta masa yang diambil sewaktu proses pengiraan oleh kedua-dua kaedah (manual oleh pelajar dan automatik oleh *FryMAC*) telah direkodkan dan diterjemahkan ke dalam jadual di bawah.

Jadual 1 Perbandingan Purata Bilangan Ikan Menggunakan Kaedah Manual dan *FryMAC*

Purata Bilangan Ikan Sebenar (sebelum dikira)	A. Purata Bilangan Ikan (Dikira secara manual)	B. Purata Bilangan Ikan (Dikira menggunakan <i>FryMAC</i>)
15 ekor	15	15
50 ekor	48	50
80 ekor	76	80

Jadual 2 Perbandingan Purata Perbezaan Masa Pengiraan Menggunakan Kaedah Manual dan *FryMAC*

Percubaan	Bilangan Benih Ikan (ekor)	Purata Masa (minit) Manual	Purata Masa (minit) <i>FryMAC</i>
Kumpulan 1 (15 kali bacaan)	15	1minit	1 minit
Kumpulan 2 (15 kali bacaan)	50	6 minit 9 saat	3 minit 5saat
Kumpulan1 (15 kali bacaan)	80	9 minit	5 minit 5saat

Jadual 1 menunjukkan purata bacaan yang tepat telah direkodkan oleh *FryMAC* manakala terdapat kesilapan pengiraan secara manual memandangkan objek yang dikira (ikan) merupakan sampel hidup. Justeru ketepatan pengiraan benih ikan hidup secara manual adalah dianggap sukar apatah lagi sekiranya melibatkan pengiraan benih dalam jumlah yang banyak (lebih 200 ekor). Jadual 2 menunjukkan masa yang diambil untuk pengiraan benih di mana pengiraan menggunakan *FryMAC* adalah jauh lebih cepat berbanding masa yang diambil untuk pengiraan secara manual. Penjimatan masa oleh *FryMAC* dapat mengurangkan risiko kematian benih ikan akibat tekanan dan pengendalian yang kasar.

KESIMPULAN

Secara kesimpulannya, *FryMAC* telah berjaya dihasilkan dan dibuktikan dapat mengira benih ikan dengan lebih cepat dan tepat berbanding kaedah manual. *FryMAC* dapat digunakan oleh pensyarah dan pelajar Politeknik Jeli khususnya untuk tujuan pengajaran dan pembelajaran terutamanya bagi kursus teknik asuhan, pembenihan ikan, ujikaji pelajar tahun akhir dan untuk tujuan pameran. *FryMAC* turut mendapat pujian dari penternak sekitar Jeli kerana ia merupakan inovasi yang baik dan memberangsangkan. Dengan sedikit penambahbaikan dari segi struktur yang lebih besar dan cepat, *FryMAC* berpotensi untuk dipasarkan kepada agensi kerajaan yang berminat serta penternak akuakultur yang diluar.

RUJUKAN

- Gephart, J. A., Golden, C.D., Asche, F., Belton, B., Brugere, C., Froechlich, H. E., Fry, J.P., Halpern, B. S., Hicks, C.C., Jones, R., C., Klinger, D.H., Littele, D.C., McCauley, D.J., Thilsted, S.H., Troell, M. and Allison, E. H. (2020). *Scenarios for Global Aquaculture and Its Role in Human Nutrition*. Reviews in Fisheries Science and Aquaculture. 29(1): 122-138.
- Hermawan., A., Amanah, S. and Fatchiya, A. (2017). *Partisipasi Pembudidayaan Ikan dalam Kelompok Usaha Akuakultur di Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat*. Jurnal Penyuluhan. 13(1): 1-13.
- Li., D., Miao, Z., Peng, F., Wang, L., Hao., Y., Wang, Z., Chen, T., Li, H. and Zheng, Y. (2020). *Automatic Counting Methods in Aquaculture: A Review*. Journal of World Aquaculture Society. 52(2): 269-283.
- Maucieri, C., Nicoletto, C., Zanin, G., Birolo, M., Trocino, A., Sambo, P., Borin, M. and Xiccatto, G. (2019). *Effect of Stocking Density of Fish on Water Quality and Growth Performance of European Carp and Leafy Vegetables in a Low-tech Aquaponic System*. Plos One.
- Sri Rejeki, Aryati., R.W. and Widowati, L. L. (2019). *Pengantar Akuakultur*. Undip Press Semarang. 102p.
- Rafidah, O., Wang, H.P., Elabd, H., Xie, D.K., Yao, H., O'Bryant, P. and Rapp, D. (2022). *The Effect of Density on Sex Differentiation, Sexual Dimorphism, Stress and Related Gene Expression in Yellow Perch*. Plos One. Pp 16.
- Wang, Y., Ni, J., Nie, Z., Gao, J., Sun, Y., Shao, N., Li, Q., Hu, J., Xu, P. and Xu, G. (2020). *Effects of stocking density on growth, serum parameters, antioxidant status, liver and intestine histology and gene expression of largemouth bass (Micropterus salmoides) farmed in the in-pond raceway system*. Aquaculture Research. 51: 5228-5240.