

RANCANG BANGUN KERANGKA AKUAPONIK MODEL KINCIR UNTUK BUDIDAYA TANAMAN SAYURAN

**Risky Via Yuliantari^{*1}, Fuad Hilmy², Tri Suwarni Wahyudiningsih³, Siti Nurul Iftitah⁴,
Eka Nur Jannah⁵, Muzzayanah Rahmiyah⁶, Choirul Fatikhin⁷, Muhamad Khoirul
Sholeh⁸, Muhammad Riko Setyawan⁹, Rizky Joko Setiawan¹⁰**

^{1,8,9}Program Studi S1 Teknik Elektro, Universitas Tidar

^{2,7,10}Program Studi S1 Teknik Mesin, Universitas Tidar

^{3,4,5,6}Program Studi S1 Agroteknologi, Universitas Tidar

e-mail: ^{*1}rviay@untidar.ac.id, ²fuadhilmy@untidar.ac.id, ³trisuwarni@untidar.ac.id,

⁴ekanurjanah@untidar.ac.id, ⁵nurul@untidar.ac.id, ⁶mrahmiyah@untidar.ac.id,

⁷choirul.fatikhin@students.untidar.ac.id, ⁸muhamad.khoirul.sholeh@students.untidar.ac.id,

⁹muhammadriko52@gmail.com, ¹⁰rizkyjoko000@gmail.com

Abstrak

Akuaponik memiliki prinsip kerja dengan mengalirkan air dari kolam ikan ketempat media tanam. Kemudian air akan kembali mengalir dalam kolam, begitu seterusnya. Air yang mengalir dari dalam kolam ikan yang kotor dan kaya unsur hara akan diserap oleh akar tanaman. Sistem tanam akuaponik ada beberapa jenis, diantaranya adalah Nutrient Film Techniquw (NFT) yang merupakan sistem budidaya dengan meletakkan akar tanaman pada lapisan air yang dangkal, Media Filled Beds (MFB) menggunakan kontainer diisi dengan media batu dari tanah liat, dan Deep Water Culture (DWC) sistem akuaponik dengan tanaman yang mengambang diatas air. Jenis system tanam akuaponik tersebut memiliki perbedaan mekanisme dengan kontruksi yang berbeda dan memberikan hasil panen yang berbeda pula. Masyarakat Desa Gunungpring memanfaatkan sumber daya air yang baik hanya untuk memelihara berbagai jenis ikan dalam kolam. Padahal kolam tersebut berpotensi digunakan sebagai budidaya tanaman sayuran yang bermanfaat untuk keluarga dan bisa menambah pemasukan ekonomi. Oleh karena itu dilakukan inovasi dalam penerapan budidaya tanaman sayuran dengan akuaponik model kincir yang bisa menghemat air, menghemat lahan, serta memberikan sirkulasi pada air dalam kolam dan tanaman. Selain itu, akuaponik model kincir dapat menambah nilai estetika dan kreativitas dibidang pertanian.

Kata kunci—Akuaponik, Kincir, Sayuran, Rancang Bangun

1. PENDAHULUAN

Akuaponik merupakan sistem pertanian yang memadukan antara menanam tanaman dan memelihara ikan dalam satu wadah atau tempat [1] [2]. Sistem akuponik merupakan cara mengurangi pencemaran air yang dihasilkan oleh kotoran ikan dan jumlah pemakaian air yang digunakan[3]. Sisa metabolisme ikan berupa feses maupun urin dimanfaatkan dalam sistem akuaponik sebagai unsur hara untuk perkembangan dan pertumbuhan tanaman sayuran[4]. Sisa metabolisme ikan tersebut mengandung unsur amonia, semakin tinggi ammonia maka semakin tinggi pH dan suhu air dalam kolam. Sehingga kadar amonia harus dikurangi agar tidak membunuh tanaman dan ikan[5]. Selain pengurangan kadar amomia, diperlukan juga pemeliharaan kadar oksigen menggunakan teknologi sederhana yang tepat guna. Keunggulan

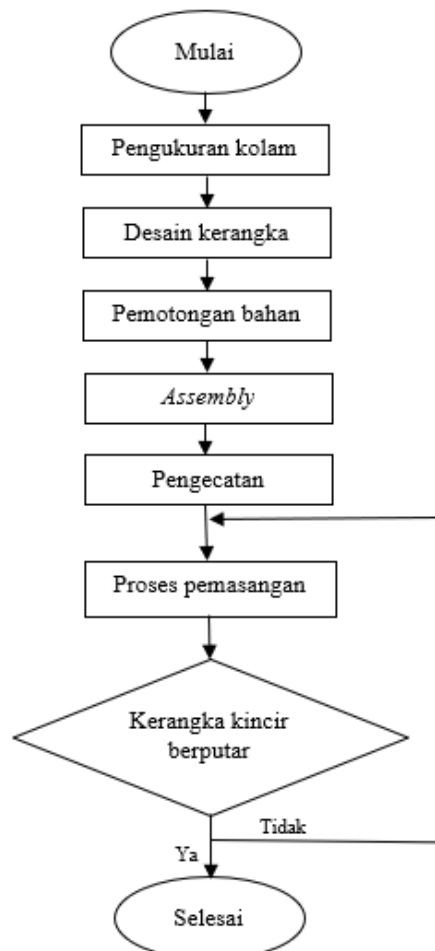
dari system akuaponik adalah lebih hemat air, mendapatkan hasil panen sayuran dan ikan relative bersamaan, serta dapat diterapkan pada lahan sempit [6] [7].

Akuaponik memiliki prinsip kerja dengan mengalirkan air dari kolam ikan ketempat media tanam. Kemudian air akan kembali mengalir dalam kolam, begitu seterusnya. Air yang mengalir dari dalam kolam ikan yang kotor dan kaya unsur hara akan diserap oleh akar tanaman. Sistem tanam akuaponik ada beberapa jenis, diantaranya adalah *Nutrient Film Techniquw* (NFT) yang merupakan sistem budidaya dengan meletakkan akar tanaman pada lapisan air yang dangkal [8], *Media Filled Beds* (MFB) menggunakan kontainer diisi dengan media batu dari tanah liat, dan *Deep Water Culture* (DWC) sistem akuaponik dengan tanaman yang mengambang diatas air [2] [9] [10]. Jenis system tanam akuaponik tersebut memiliki perbedaan mekanisme dengan kontruksi yang berbeda dan memberikan hasil panen yang berbeda pula.

Masyarakat Desa Gunungpring memanfaatkan sumber daya air yang baik hanya untuk memelihara berbagai jenis ikan dalam kolam. Padahal kolam tersebut berpotensi digunakan sebagai budidaya tanaman sayuran yang bermanfaat untuk keluarga dan bisa menambah pemasukan ekonomi. Oleh kerana itu, dilakukan inovasi dalam penerapan budidaya tanaman sayuran dengan akuaponik model kincir yang bisa menghemat air, menghemat lahan, serta memberikan sirkulasi pada air dalam kolam dan tanaman. Selain itu, akuaponik model kincir dapat menambah nilai estetika dan kreativitas dibidang pertanian.

2. METODE

Perancangan kerangka akuaponik model kincir dilakukan dalam beberapa tahap seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



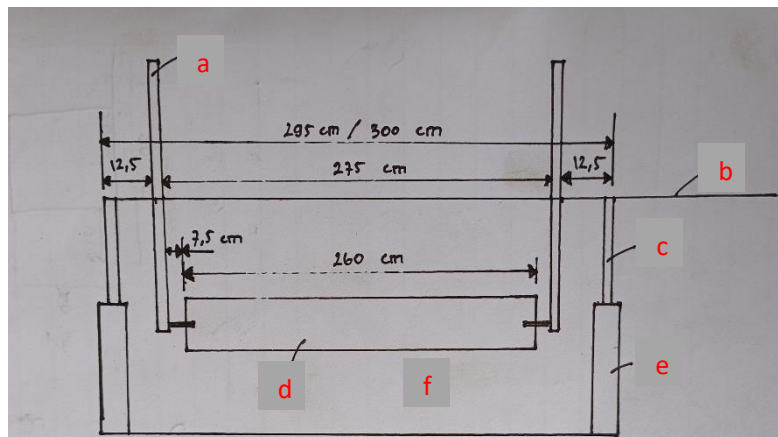
Gambar 1 Tahap perancangan kerangka kincir akuaponik model kincir

2.1 Pengukuran kolam

Proses pengukuran kolam dilakukan untuk mendapatkan informasi panjang, lebar, dan dalam kolam untuk mendesain kerangka akuaponik model kincir. Adapun panjang bagian dalam kolam adalah 295cm dengan lebar bagian dalam kolam adalah 410cm. Untuk meminimalisir kebutuhan bahan kerangka maka dipergunakan panjang bagian dalam kolam 295cm dengan diameter sisi segi enam kincir 85cm.

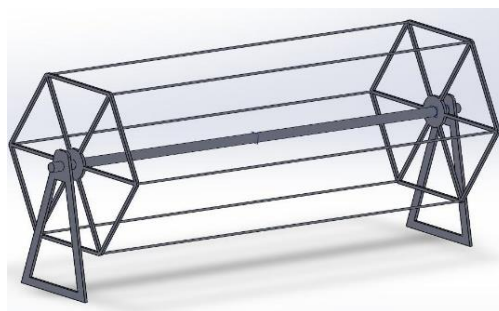
2.2 Desain kerangka

Setelah dilakukan pengukuran kolam, tahap selanjutnya adalah mendesain kerangka sesuai hasil pengukuran.



Gambar 2 Desain kerangka (a) sisi segi enam, (b) poros tengah kincir, (c) kaki kincir, (d) dudukan pot, (e) tinggi kolam, (f) dalam kolam

Berdasarkan desain gambar 2 diperoleh panjang poros kerangka kincir sepanjang 275cm, dengan diameter sisi segi enam kincir 85 cm. Sedangkan desain dudukan pot dibuat fleksibel agar bisa diatur sesuai ukuran pot tanaman sayuran pada bagian lebar dudukan sepanjang 20cm. Desain kerangka akuaponik kincir secara tiga dimensi ditunjukkan pada Gambar 3



Gambar 3 Desain kerangka akuaponik kincir secara tiga dimensi

2.3 Pematangan bahan

Bahan mentah atau *raw material* berupa strip plat, besi pejal, besi *hollow* kotak dan tabung dipotong sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan sebelumnya. Potongan-potongan tersebut nantinya akan diproses pada tahap perakitan untuk dijadikan satuan menjadi kerangka akuaponik model kincir. Pada tahap pemotongan bahan, alat yang digunakan adalah mesin pemotong besi atau gerinda potong.

Beberapa komponen yang digunakan untuk poros kecil sisi segi enam kerangka kincir dibuat melalui proses pembubutan. Proses tersebut menggunakan mesin bor tangan untuk

membuat lubang kecil ataupun besar yang diperuntukan sebagai penempatan mur baut sisi segi enam kerangka kincir.

2.4 Assembly

Assembly atau penggabungan merupakan proses pengelasan tiap komponen agar dapat difungsikan. Proses ini dilakukan menggunakan beberapa jenis bergantung pada fungsi komponen maupun jenis material yang digunakan, karena tidak semua komponen dapat dilakukan pengelasan maupun dipasang mur baut. Setelah dilakukan pengelasan, proses selanjutnya adalah menghilangkan bekas pengelasan yang dilakukan dengan proses *grinding* menggunakan gerinda dan amplas.

2.5 Pengecatan

Pengecatan bertujuan untuk tampilan yang artistik, selain itu juga sebagai media untuk menangguhkan adanya gagal alat akibat karat. Pengecatan diutamakan pada komponen yang tercelup ke dalam air karena komponen tersebut yang berpotensi lebih besar untuk terjadi korosi dan karat.

2.6 Proses pemasangan

Proses pemasangan terdiri dari dua tahap, yaitu tahap pertama pemasangan rangkaian elektronik yang terdiri dari instalasi listrik dan instalasi motor listrik. Tahap kedua adalah pemasangan kerangka akuaponik model kincir pada kolam. Selain itu, dilakukan juga pemasangan papan yang berisi informasi terkait dengan peralatan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pemotongan bahan

Bahan mentah atau *raw material* berupa strip plat dan besi siku digunakan untuk dudukan pot sepanjang 260cm dengan lebar 20cm, besi *hollow* kotak untuk sisi segi enam dengan jari-jari 42,5cm, besi pipa sebagai poros utama kerangka sepanjang 295cm. Proses pemotongan bahan ditunjukkan pada Gambar 4.



(a)



(b)

Gambar 4 Pemotongan (a) besi pipa, dan (b) besi *hollow*

3.2 Assembly

Assembly atau penggabungan merupakan proses penempelan tiap komponen agar dapat difungsikan. Proses *assembly* ditunjukkan pada Gambar 5.



(a) (b)
Gambar 5 *Assembly* berupa (a) pengelasan, dan (b) pemasangan mur baut

Setelah dilakukan pengelasan, proses selanjutnya adalah menghilangkan bekas pengelasan yang dilakukan dengan proses *grinding* menggunakan gerinda dan amplas seperti ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6 Proses *grinding*

3.3 Pengecatan

Pengecatan diutamakan pada komponen yang tercelup ke dalam air karena komponen tersebut yang berpotensi lebih besar untuk terjadi korosi dan karat. Pengecatan menggunakan cat besi yang anti karat. Contoh proses pengecatan dudukan pot ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7 Pengecatan dudukan pot

3.4 Proses pemasangan

Proses pemasangan terdiri dari dua tahap, yaitu tahap pertama pemasangan rangkaian elektronik yang terdiri dari instalasi listrik dan instalasi motor listrik. Seperti terlihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Instalasi (a) kabel, (b) stop kontak

Tahap kedua adalah pemasangan komponen dari kerangka akuaponik model kincir pada kolam. Adapun komponen-komponen yang terdapat pada kerangka yaitu, *pillow block bearing* untuk menjaga kestabilan dudukan pot dan poros utama; motor listrik, *V-belt*, dan

pulley sebagai penggerak kerangka akuaponik model kincir. Proses pemasangan kerangka akuaponik model kincir ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9 Pemasangan kerangka akuaponik model kincir

Kerangka akuaponik model kincir menggunakan motor listrik sebagai penggerak. Motor listrik yang digunakan adalah motor listrik sinkron jenis AC (*Alternating Current*). Motor listrik sinkron jenis AC memiliki daya lebih baik sehingga efisiensi energi sangat besar, putaran tidak berkurang meskipun beban bertambah jika terjadi *overload*. Motor sinkron yang digunakan memiliki spesifikasi torsi 350 N.cm dan daya sebesar 14 watt. Penggunaan daya yang kecil diharapkan menghemat listrik yang digunakan mitra.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan pengabdian yang telah dilakukan adalah kerangka kincir akuaponik telah terpasang pada lokasi mitra dengan harapan dapat memberikan manfaat besar bagi masyarakat, khususnya yang tidak memiliki cukup lahan untuk budidaya tanaman sayuran. Melalui implementasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menjadi salah satu bentuk *transfer of knowledge* secara nyata dari dunia akademisi kepada masyarakat. *Transfer of knowledge* tersebut berupa penyuluhan yang meliputi pembibitan hingga panen. Selain itu, dilakukan penyuluhan pemeliharaan kincir agar awet dan tahan lama.

5. SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan telah berjalan dengan baik. Oleh karena itu, diharapkan dilakukan pengabdian lebih lanjut dengan menambahkan suplai listrik berupa pembangkitan listrik bertenaga matahari. Selain itu, diperlukan juga pelindung kerangka kincir agar tidak terjadi pengeroposan pada kerangka.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Handayani, "PEMANFAATAN LAHAN SEMPIT DENGAN SISTEM BUDIDAYA AQUAPONIK," in *Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian*, 2018.
- [2] N. Marbun, F. Anisa Mayari, S. Novani, and M. Nina Adlini, "HIDROPONIK DAN AQUAPONIK SEDERHANA: SOLUSI BUDIDAYA SAYUR DI LAHAN TERBATAS DALAM SKALA RUMAH TANGGA," *MARTABE : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 5, no. 8, 2022, doi: 10.31604/jpm.v5i8.2834-2843.
- [3] N. Fitria Farida, S. H. Abdullah, and A. Priyati, "ANALISIS KUALITAS AIR PADA SISTEM PENGAIRAN AKUAPONIK Analysis of Water Quality in Aquaponic Irrigation System," *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, vol. 5, no. 2, 2017.

- [4] J. Agronisma Gafur, M. A. S. Rosyda, and . A Basit, “Pengaruh Sisa Pakan dan Kotoran Ikan Nila, Ikan Lele dan Ikan Mas terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy Merah (*Brassica rapa* var. *chinensis*) pada Sistem Akuaponik,” *Jurnal Argonisma*, vol. 9, no. 2, pp. 356–370, 2021.
- [5] S. Wahyuningsih, D. Arbi, and M. Gitarama, “AMONIA PADA SISTEM BUDIDAYA IKAN,” *Syntax Literate : Jurnal Ilmiah Indonesia*, vol. 5, no. 2, 2020.
- [6] L. Windiana, D. Nuriza Putri, D. Amalia, M. Rahmah, and F. Pertanian, “Aquaponik Solusi Pangan Rumah Tangga,” *Journal Viabel Pertanian*, vol. 15, no. 2, pp. 123–131, 2021, [Online]. Available: <http://ejournal.unisbablitar.ac.id/index.php/viabel>
- [7] D. G. Prakosa, “Pemanfaatan limbah kolam lele (*clarias* sp.) Sebagai pupuk organik dalam penerapan akuaponik,” *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, vol. 12, no. 2, 2021.
- [8] A. Ansar, S. Sukmawaty, G. M. D. Putra, and B. D. E. Mawarni, “Variasi Bentuk Penampang Saluran yang Sesuai untuk Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus Tricolor* L.) pada Hidroponik Sistem NFT,” *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, vol. 8, no. 2, pp. 143–152, Aug. 2020, doi: 10.21776/ub.jkptb.2020.008.02.04.
- [9] J. J. Putra and R. M. Riady, “PERBANDINGAN AKUAPONIK SISTEM MEDIA BED DENGAN DEEP WATER CULTURE (DWC) PADA LAHAN YANG TERBATAS,” in *Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers “Tema 2 : Pengelolaan Wilayah Kelautan, Pesisir dan Pedalaman,”* 2021. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/362908751>
- [10] H. N. Shobihah, A. Yustiati, and D. Y. Andriani, “PRODUKTIVITAS BUDIDAYA IKAN DALAM BERBAGAI KONSTRUKSI SISTEM AKUAPONIK (REVIEW),” *Jurnal Akuatika Indonesia*, vol. 7, no. 1, 2022.