

ANALISA MORFOLOGI DAN KONSEP SISTEM DARI PRODUK SMART AQUAPONIC

FX. Seto Agung Riyanto^{1*}, Hestika Dian Kusuma², Cosmas Tegar Handiko³, Yustinus Hastu Yudhi Anggita⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Perancangan Mekanik dan Mesin, Politeknik ATMI Surakarta
Jl. Mojo No. 1 Karangasem, Laweyan, Surakarta 57145

*Email: seto.agung@atmi.ac.id

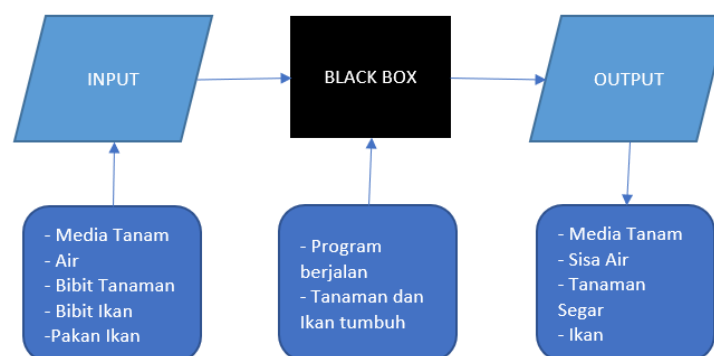
Abstrak

Smart Aquaponic merupakan produk gabungan antara aquarium dan hidroponik yang dirancang dengan desain yang menarik sebagai pendukung program pemerintah dalam program urban farming. Produk ini terdiri 1 unit compact dengan 4 bagian utama yaitu growlight, growbed, aquarium, dan base (sebagai tempat sistem kontrol). Input produk berupa ikan, benih tanaman, media tanam, dan air. Proses awal yang dilakukan adalah menyiapkan input, memasukkan media tanam, dan benih tanaman kedalam netpot. Kapasitas tanaman yang dapat ditanam maksimal 8 tanaman. Produk ini dapat terkoneksi dengan smartphone untuk kontrolnya. Pemilihan mikrokontroler Arduino dengan pertimbangan harga dan banyak penggunaan sensor-sensor yang sudah banyak diaplikasikan ke Arduino. Sensor-sensor tersebut terdiri dari sensor pH air, sensor suhu air. Parameter yang dapat dikendalikan yaitu menyalakan dan mematikan growlight, pompa air, aerator, dan motor servo sg90 sebagai penggerak pintu otomatis untuk pakan ikan, dan dapat mengontrol suhu air dan juga pH air. Setelah parameter tersebut diset pada aplikasi dan menuju operator menekan tombol on, maka pompa air akan menyala dan akan mensuplai air menuju growbed sebagai saluran irigasi untuk tanaman. Produk ini menghasilkan output berupa tanaman segar untuk dikonsumsi sekaligus memberikan nilai estetika tampilan untuk pajangan di dalam rumah terutama untuk para pegiat hobi.

Kata kunci: Smart Aquaponic, Urban Farming, Microcontroller, Modul Wifi

1. PENDAHULUAN

Smart aquaponic merupakan sebuah produk yang dapat mengatasi permasalahan kurangnya produk untuk mendukung program pemerintah yaitu program *urban farming* dan saat ini juga telah menjadi *trend* masa kini bagi para pegiat hobi akuakultur dan juga hidroponik. Aquaponik merupakan gabungan antara akuakultur dan juga hidroponik. Pelaksanaan program *urban farming* ini merupakan salah satu bentuk dari pemberdayaan masyarakat. *Urban farming* memiliki tujuan untuk meningkatkan kemandirian masyarakat terutama pemenuhan kebutuhan pangan. Hasil yang tanaman yang dihasilkan dari sistem aquaponik berupa tanaman yang memperoleh suplai nutrisi atau pupuk dari kotoran ikan. Penggunaan air untuk sistem aquaponik ini selalu sirkulasi sehingga tidak ada air yang akan terbuang.



Gambar 1 Batasan Masalah

1.1 Spesifikasi *Input*

- Media tanam diletakkan ke *growbed* secara manual oleh user, contoh media tanam: batu kerikil, *hidroton*, *rockwool*, sekam.



Gambar 2 Media Tanam

(sumber: <https://yoursay.suara.com>, 2020)

- Air bersih dimasukkan kedalam aquarium secara *manual* oleh *user* dengan pH kisaran 6-9



Gambar 3 Air bersih

(sumber: <https://hellosehat.com>, 2020)

- Bibit ikan hias seperti ikan mas koki dimasukkan secara manual ke dalam *aquarium* oleh *user*.



Gambar 4 Bibit Ikan

(sumber: <https://www.infoagribisnis.com>, 2020)

- Bibit tananam, antara lain kangkung, selada, sawi, bayam, pakcoy. Di tempatkan secara manual oleh *user*.



Gambar 5 Benih tanaman

(sumber: <https://hidroponikyuk.com>, 2020)

1.2 Spesifikasi *Output*

- Sayuran yang siap dipanen



Gambar 6 Tanaman Siap Panen

(sumber: <https://www.greeners.com>, 2020)

- Ikan Hias



Gambar 7 Ikan Hias

(sumber: <https://www.agrofarm.co.id>, 2020)

- Kotoran ikan yang ada pada filter air dan juga *aquarium*.

1.3 Batasan Proses

- Peletakan media tanam kedalam *growbed* dilakukan secara manual oleh *user*.
- Pengisian air kedalam *aquarium* dilakukan secara manual oleh *user*.
- Peletakan benih tanaman ke *growbed* dilakukan secara manual oleh *user*, sebelumnya diletakkan benih sudah ditanam kedalam media tanam.
- Pengecekan kesehatan tanaman dan ikan dilakukan secara manual oleh *user*.
- Proses panen dilakukan secara manual.
- Proses pembersihan setelah panen dilakukan secara manual oleh operator.

2. METODOLOGI

Proses perancangan *Smart Aquaponic* ini membutuhkan peralatan yang berfungsi untuk membantu dalam kelancaran proses perancangan serta beberapa metode pengumpulan data dan perumusan masalah.

2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam proses perancangan *smart aquaponic* adalah sebagai berikut :

- Komputer

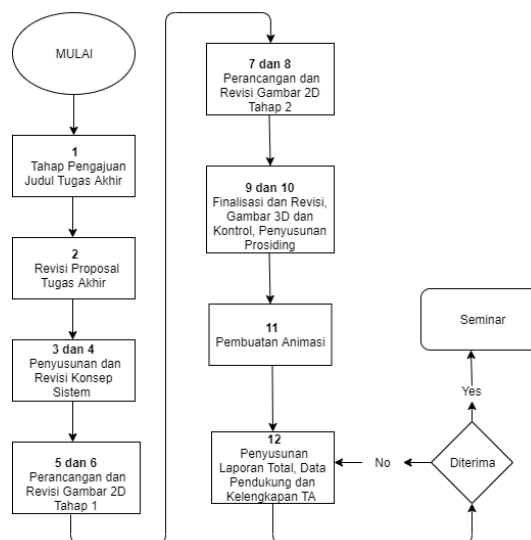
Proses perancangan yang dilakukan membutuhkan laptop/PC dengan jenis *processor Intel(R) Core(TM) i5-5200U CPU @ 2.2GHz* dan minimal RAM kapasitas 4 GB.

- Perangkat Lunak

Proses perancangan produk *smart aquaponic* ini membutuhkan beberapa perangkat lunak diantaranya adalah *AutoCAD 2019* sebagai perangkat lunak untuk menyelesaikan gambar 2D, *SolidWorks 2018 Education Version* untuk menyelesaikan gambar 3D, dan *Microsoft Word 2010* untuk penyelesaian laporan.

2.2 Metode Pengerjaan

Metode pengerjaan dilakukan dengan beberapa tahapan yang ditunjukkan pada *flowchart* di bawah ini :



Gambar 8 Flowchart Tahapan Pelaksanaan Tugas Akhir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan konsep *smart aquaponic* dilakukan dalam beberapa tahap yaitu menentukan matriks kebutuhan, menentukan konsep desain, menilai setiap konsep, dan mendeskripsikan konsep pemenang yang penting sesuai dengan *requirement list*.

3.1. Menentukan Matriks Kebutuhan

Matriks kebutuhan diawali dengan data *requirement list* yang didapatkan dengan wawancara langsung dengan *customer*, dan diurutkan berdasarkan tingkat kepentingannya.

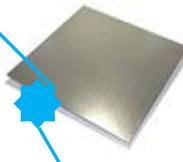
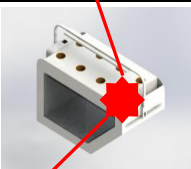
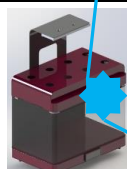
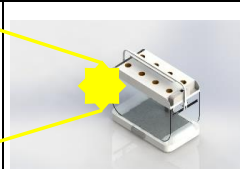
Tabel 1. Requirement List

No.	Requirement List	Tingkat Kepentingan
1.	<i>User Interface</i> dan tampilan luar menarik	5
2.	<i>Portable</i> , dapat dipindah tempat	5
3.	Dapat di- <i>monitoring</i> / dikontrol dengan <i>smartphone</i>	5
4.	Konstruksi tanpa rangka, murni memakai teknik <i>sheet metal</i>	5
5.	Ukuran maksimal 700x700x1000 mm	4
6.	Voltase yang digunakan 220V/50HZ dan daya < 50 Watt	4
7.	Desain Ergonomis	3
8.	<i>Easy Maintenance</i>	3
9.	Dapat menampung maksimal 8 tanaman	2

3.2. Perancangan Konsep *Smart Aquaponic*

Konsep yang dihasilkan pada desain morfologi di atas dinyatakan dalam garis . Konsep 1 digambarkan dengan garis berwarna merah, konsep 2 dengan garis berwarna kuning dan konsep 3 dengan garis biru. Konsep yang ditampilkan adalah konsep yang paling memungkinkan untuk dapat memenuhi *requirement list*.

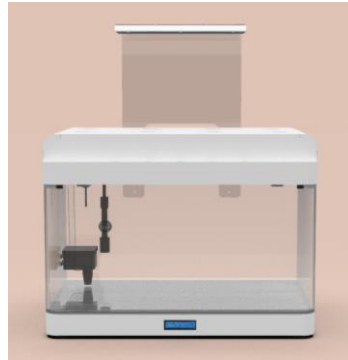
Tabel 2. Morfologi *Smart Aquaponic*

No.	Subfungsi	Alternatif		
		Konsep A	Konsep B	Konsep C
1	Material aquarium	Akrilik	Kaca	
				
2	Material grow bed	Akrilik	Sheet Metal	Plastik ABS
				
3	Model stand lampu	2 penyangga	1 penyangga	
				
4	Design Art	Design 1	Design 2	Design 3
				

 **Konsep 1**
 **Konsep 2**
 **Konsep 3**

3.3. Perancangan Desain Pemenang

Dari mulai membuat desain awal yang terus mengalami perubahan bentuk mulai dari konsep desain 1 dengan membuat desain yang masih kaku, maka dibuatlah konsep desain 2 yang dirasa cukup memenuhi aspek tampilan. Sehingga konsep desain 2 tersebut menjadi konsep desain pemenang karena dari segi aspek tampilan yang menarik.



Gambar 9 Konsep Desain Pemenang

4. KESIMPULAN

Produk *Smart Aquaponic* ini merupakan sebuah produk yang memungkinkan pengguna untuk menanam tanaman menggunakan metode sistem *aquaponic* didalam ruangan tanpa bantuan dari sinar matahari untuk tumbuhan tumbuh. Hasil akhir dari rancangan produk *smart aquaponic* ini menghasilkan dimensi total (PxLxT) 600 x 350 x 806 mm dengan material *sheet metal* dan akrilik dengan desain tampilan yang menarik sehingga dapat menjadi hiasan atau pajangan di dalam rumah. Produk *smart aquaponic* ini menggunakan listrik 1 Phase 220VAC/50 Hz dengan daya total sebesar 31,3 Watt sehingga cocok digunakan di rumahan. Serta dapat dikontrol atau di-*monitoring* dengan *smartphone* dengan *user interface* yang menarik. Dan kapasitas tanaman yang dapat ditampung maksimal 8 tanaman. Perancangan sistem yang telah dilakukan masih belum sempurna, sehingga masih harus dilakukan pengembangan selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Zulhelman, Haidar Afkar Ausha dan Rachma Maharani Ulfa. 2016. **PENGEMBANGAN SISTEM SMART AQUAPONIK**. Jurnal POLITEKNOLOGI VOL. 15 No. 2.
- Sant, Najib. 2017. **Kelebihan dan Kekurangan Sistem Aquaponik**. Diakses pada 14 November 2020, dari <https://guyubtani.blogspot.com/2017/06/kelebihan-dah-kekurangan-sistem.html>.
- David R.H. 2018. **"Urban Farming", Solusi Pertanian di Perkotaan**. Jakarta: Kompasiana. (10 Desember 2020)
- Dekoruma, Kania. 2019. **Mengenal Urban Farming, Konsep Pertanian Kota untuk Masa Depan**. Jakarta: Dekoruma Inovasi Lestari.
- Supriyatna, Herry. 2020. **Labirin Regenerasi Petani Era Kini**. Jakarta: Harian Nasional. (24 April 2021)