Konsep “AQU PINTAR” Aquarium Pintar 4.0 Berbasis IoT

1st *R. Hafid Hardyanto*
Teknik Informatika
Universitas PGRI Yogyakarta
Yogyakarta, Indonesia
hafid@upy.ac.id

2nd *Prahenusa Wahyu*
Ciptadi Teknik Informatika
Universitas PGRI Yogyakarta
Yogyakarta, Indonesia
nusa@upy.ac.id

Abstrak— **Aqu Pintar 4.0 merupakan konsep aquarium pintar dengan mengkolaborasikan seni memelihara ikan dengan teknologi IoT. Aquarium pintar 4.0 dilengkapi dengan sensor cahaya, sensor kepekatan air, pompa air otomatis, dan pemberi pakan ikan otomatis. Desain system menggunakan metode pengembangan waterfall (MSF), dengan metode pendekatan Object Oriented Development (OOD), dan studi literatur. Adapun tahap penelitian ini meliputi: identifikasi masalah, perencanaan awal, desain dan perancangan. Hasil perancangan aqu pintar 4.0 ini adalah desain aquarium pintar 4.0 yang dilengkapi dengan sensor cahaya, sensor kepekatan yang berbasis teknologi IoT. Pengguna dapat memantau aquarium dengan smartphone yang dimiliki. Pengguna juga dapat mengatur sirkulasi air yang dibutuhkan aquarium dengan ponsel pintar yang dimiliki.**

Kata kunci— Aquarium, IoT, teknologi 4.0

I. PENDAHULUAN

Sistem aquarium yang dijual dipasaran saat ini merupakan aquarium biasa. Nilai jual aquarium yang sudah dihias, atau lebih dikenal dengan aquascape lebih tinggi dibanding aquarium jenis biasa. Aquascape adalah seni mengatur tanaman air dan batu, batu karang, koral, atau kayu apung, secara alami dan indah di dalam akuarium sehingga memberikan efek seperti berkebun di bawah air. Aquascape biasanya terdiri dari ikan disamping juga tanaman.

Berdasarkan survei lapangan, sistem aquarium yang ada dipasaran saat ini memang sudah menarik, dengan koleksi tumbuhan dan ikan didalam aquarium, namun permasalahan yang terjadi jika aquarium tersebut disimpan didalam rumah akan kurang terhadap kebutuhan cahaya matahari. Terkadang lampu yang ada diaquarium tidak disesuaikan dengan kebutuhan tumbuhan maupun ikan yang ada di dalam aquarium. Masalah lain yaitu pemberian pakan ikan yang masih manual. Terkadang pemilik aquarium harus memberikan pakan ikan secara manual minimal satu kali setiap hari. Hal ini sangat merepotkan jika pemilik aquarium memiliki kesibukan yang sangat tinggi, sehingga resiko lupa memberi pakan ikan sangat tinggi.

Untuk mengatasi masalah-masalah yang disebutkan di atas, maka perlu sebuah sistem aquarium yang menarik dipandang mata dan serba otomatis, baik dari segi pencahayaan maupun segi pemberian pakan ikan. Sebuah system aquarium pintar yang dapat mengakomodir pehobi aquarium dengan segala kesibukan yang dimiliki oleh pemilik aquarium. Aquarium pintar ini dilengkapi dengan pencahayaan otomatis, pemberi pakan otomatis, dan pengukuran kadar air otomatis yang dapat dipantau melalui smartphone.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian yang dilakukan oleh Pradeep tentang aquascaping and trade in india, ditemukan banyak faktor yang harus diseimbangkan dalam sistem akuarium untuk memastikan keberhasilan aquascape. Faktor-faktor ini termasuk penyaringan, mempertahankan karbon dioksida pada tingkat yang memadai untuk mendukung fotosintesis bawah air, substrat dan pemupukan, pencahayaan, dan kontrol ganggang [1].

Penelitian yang dilakukan oleh Desnita.et.al, tentang Smart aquarium yang dikembangkan sebagai media pembelajaran untuk memvisualisasikan *Micro Hydro* Pembangkit Listrik (MHPG), didapatkan hasil bahwa alat peraga layak digunakan. Uji coba terbatas yang dilakukan membuktikan bahwa alat ini dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa [2].

Penelitian lain dilakukan oleh Vernandhes [3], dan Adarsh K.et.al [4], yang juga meneliti tentang Smart Aquarium. Akuarium yang dikembangkan menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) dan SCADA (Kontrol Pengawas dan Akuisisi Data) untuk secara otomatis mengontrol dan memelihara parameter seperti suhu, pH, ketinggian air, pencahayaan, makan, dan kadar oksigen terlarut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa system telah berjalan sesuai dengan yang diinginkan.

Dari uraian di atas sistem yang digunakan sama-sama diterapkan dalam system aquarium. Penelitian yang dilakukan ketiga peneliti tersebut dilakukan di aquarium dengan perlakuan yang berbeda. Ada pengaturan oksigen, ph air, dan pengaturan faktor lain sehingga membuat ekosistem dapat hidup dalam system aquarium. Dari ketiga penelitian yang dilakukan diatas belum ada yang menggunakan teknologi IoT.

III. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengembangan *waterfall* (MSF), dengan metode pendekatan *Object Oriented Development* (OOD). Pengujian data meliputi uji hardware dan uji software. Adapun tahap penelitian ini meliputi: identifikasi masalah, perencanaan awal, desain dan perancangan, uji coba produk.

Prinsip-prinsip/metode pengembangan perangkat lunak dengan metodologi MSF memiliki perencanaan berbasis milestone (model *waterfall*), dan memberikan hasil yang dapat diprediksi (model spiral/iterative) disertai umpan balik dan kreativitas dari tim pengembang dan harus berurutan.

Sedangkan metode pendekatan sistem yang digunakan adalah *Object Oriented Development* (OOD) yaitu pengembangan perangkat lunak/aplikasi berdasarkan abstraksi objek yang ada di dunia nyata, dimana dalam metode ini biasanya menggunakan alat bantu yaitu UML (*Unified Modeling Language*).

Untuk menghasilkan aplikasi sesuai dengan kebutuhan end user dilakukan beberapa tahapan sesuai dengan metode MSF, antara lain:

1. Envisioning Phase (Identifikasi Masalah)

   Tahapan dimana tujuan, manfaat dan ruang lingkup dari aplikasi ditetapkan secara tertulis. Tujuan penelitian ini adalah menerapkan teknologi IoT dalam aquarium

2. Envisioning Phase (Identifikasi Masalah). Tahapan dimana tujuan, manfaat, dan ruang lingkup ditetapkan secara tertulis.

3. Planing Phase (Perencanaan)

   Tahap dimana aplikasi yang akan dibuat dirancang dan direncanakan sesuai dengan tujun dan manfaat yang ingin dicapai dalam bentuk draft.

4. Developing Phase (Pengembangan)

   Tahap dimana draft yang sudah direncanakan direalisasikan dalam bentuk prototype IoT yang diterapkan dalam sistem aquarium pintar.

5. Stabilizing Phase (Uji coba)

   Tahap dimana produk di uji coba dalam berbagai kondisi yang sudah ditentukan untuk menemukan kekurangan yang ada.

6. Deploying Phase (Implementasi)

   Tahapan dimana aplikasi diujicobakan oleh pengguna untuk mendapatkan kritik dan saran serta pengembangan selanjutnya.

Metode pengumpulan data pada penelitian menggunakan tiga metode yaitu:

1. Studi pustaka

   Melalui studi pustaka peneliti mempelajari system yang dibutuhkan oleh hardware, baik tegangan, arus dan cara koneksi antar komponen.

2. Observasi

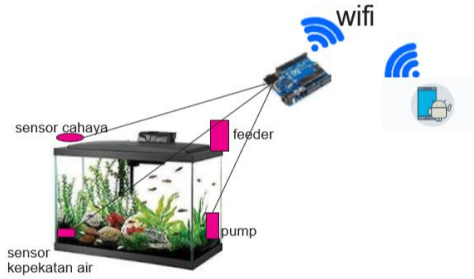
   Melalui observasi peneliti dapat mengumpulkan data secara langsung. Data dapat berupa posisi letak sensor yang akan dipasang di aquarium, maupun penempatan kendali dan koneksi lain.

3. Pengujian hardware dan software

   Pada pengujian hardware dimaksudkan untuk mengetahui kehandalan sistem yang dibuat. Sistem yang dibuat hendaknya handal dan mampu bertahan lama dari kondisi lingkungan sekitar.

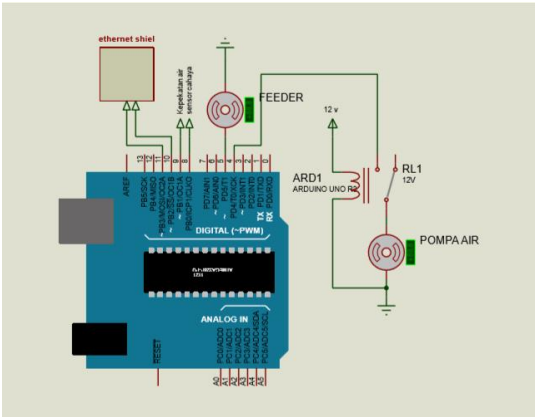
IV. PEMBAHASAN DAN HASIL

Pada rancangan "Aqu Pintar 4.0" ini system dilengkapi dengan sensor cahaya dan sensor kepekatan air. Untuk pengaturan sirkulasi air dilengkapi dengan pompa air yang dapat dikendalikan melalui ponsel pintar. Untuk menyuplai makanan ikan secara otomatis system ini dilengkapi dengan pemberi pakan ikan, yang dihubungkan dengan arduino sebagai control system. Pemberi pakan ini dapat memberikan pakan ikan secara otomatis. Adapun rancangan system aquarium pintar 4.0 dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 1. Desain aqu pintar 4.0

Pada desain elektronik system terdapat beberapa komponen dan perangkat yang dibuthkan serta perangkat lunak yang digunakan untuk memproses system yang akan dibuat. Untuk desain elektronik system secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 2. Desain hardware aqu pintar 4.0

Untuk desain antar muka pada ponsel pintar dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.

Gambar 3. Desain antarmuka ponsel pintar

Rancangan antar muka smartphone berfungsi sebagai antar muka untuk pemantauan dan pengendalian aquapintar yang telah terpasang sensor. Dari antarmuka mobile ini kita dapat memonitoring keadaan pencahayaan, kepekatan air, dan mengendalikan feeder di dalam system aquarium pintar. Melalui antarmuka mobile juga dapat diketahui status air apakah lancar atau ada kendala. Selama ada koneksi internet kita dapat memantau aquarium pintar.

Pada pengujian hardware didapatkan pengujian sensor cahaya berjalan dengan baik. Sensor mampu mendeteksi cahaya sesuai dengan intensitas cahaya yang diserap. Hasil pengujian sensor cahaya dapat dilihat pada table 1 berikut ini.

Tabel1. Pengujian sensor cahaya

Pengujian ke	Intensitas cahaya	Data yang ditampilkan pada serial monitor
1	Gelap	10
2	Gelap	20
3	Redup	560
4	Redup	550
5	Terang	1026

Sedangkan hasil pengujian kepekatan air dapat dilihat pada table 2 berikut ini.

Table 2. pegujian sensor air

Pengujian ke	Intensitas kekeruhan air	Data yang ditampilkan pada serial monitor
1	Jernih	965
2	Jernih	965
3	Agak keruh	456
4	Keruh	160
5	Keruh	100

Pengujian pompa air dilakukan dengan memprogram Arduino dengan program menyalakan dan mematikan pompa air secara otomatis. Adapun pengujian dengan menyisipkan coding sebagai berikut:

```
int led = 13;
void setup() {
  pinMode(led, OUTPUT);
}
void loop() {
  digitalWrite(led, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(led, LOW);
  delay(1000);
}
```

Dari hasil pengujian didapatkan pompa air bekerja sesuai dengan program yang diupload pada prosesor, sehingga dapat disimpulkan bahwa motor dalam keadaan baik.

V. PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, system aquarium pintar 4.0 System ini terdiri dari kendali utama yaitu Arduino uno, sensor cahaya, sensor kepekatan air, feeder dan pompa air. Unjuk kerja system ini telah bekerja dengan baik. Sensor cahaya, sensor kepekatan air, dan feeder bekerja dengan baik, dibuktikan dengan mampu mendeteksi cahaya, dan kepekatan air. Feeder juga dapat dikendalikan melalui smartphone.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada LPPM Universitas PGRI Yogyakarta yang telah memberikan dana hibah penelitian pelaksanaan 2019.

DAFTAR PUSTAKA

[1] H. D. Pradeep. 2012. Aquascaping and Trade in India. 1 St Biennial International Congress on Urban Green Spaces, 5-7th March' 2012, New Delhi, India

[2] D Desnita, R Raihanati and D Susanti. 2018. Smart Aquarium as Physics Learning Media for Renewable Energy. The 2nd International Conference on Mathematics, Science, Education and Technology, 5–6 October 2017, Padang, West Sumatera, Indonesia

[3] Vernandhes, W. 2017. "Smart Aquaponic with Monitoring and Control System Based On IoT". *Second International Conference on Informatics and Computing (ICIC).*

[4] Adarsh K., Rinu J., Santha V, Sunitha A. 2018. Smart Aquarium . *IOSR Journal of Electrical and Electronics Engineering (IOSR-JEEE), e-ISSN: 2278-1676,p-ISSN: 2320-3331, PP 18-21 www.iosrjournals.org*