

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Memiliki hobi memelihara dan membudidaya ikan hias merupakan hal alamiah yang terdapat pada setiap orang yang menginginkannya. Bahkan ada yang mungkin antusias bagaimana cara untuk merawatnya. Akuarium merupakan salah satu identitas kehidupan yang mewakili habitat asli ikan sebagai wadah untuk hidup dan berkembang biak. Namun merancang sebuah sistem untuk memantau akuarium belum banyak terealisasikan dan hanya menjadikan lampu sebagai sistem penerangan semata. Pemeliharaan ikan juga masih terbilang rumit karena masih memerlukan perawatan yang cukup rutin seperti pergantian air, pemberian pakan dan faktor pencahayaan [9]. Terutama penggunaan air untuk ikan hias di akuarium, harus selalu dijaga tingkat kekeruhan airnya. Dampak air yang keruh dapat menyebabkan terganggunya perkembangan fisik ikan tersebut bahkan kematian [15].

Berawal dari penelitian LiFi (*Light Fidelity*) yang ditemukan dan sudah dipatenkan oleh Prof. Harald Haas dari *University of Edinburgh* yang berasal dari idenya sendiri mengatakan bahwa sorotan cahaya bisa menjadi media komunikasi seperti halnya sandi morse modern. Berdasarkan dari penelitian yang sedang berkembang, secara kasat mata lampu tipe LED yang sering kita lihat dalam kehidupan sehari-hari tidak hanya digunakan sebagai lampu penerangan suatu ruangan, ternyata juga dapat digunakan sebagai media komunikasi atau media pengirim suatu informasi cahaya tampak (*visible light*) yang dapat mengifisienkan sistem dalam pengiriman dan penerimaan data. Di dalam akuarium, cahaya dari lampu LED sangat dibutuhkan sebagai sumber utama kehidupan makhluk hidup (khususnya ikan) untuk membantu proses fotosintesis dan bertahan hidup. Faktor-faktor yang mempengaruhi fotosintesis adalah cahaya, suhu, CO<sub>2</sub> (karbondioksida), H<sub>2</sub>O (air) dan klorofil. Namun, permasalahan yang sering terjadi pada akuarium itu sendiri adalah pemilik sering lupa dalam memantau akuarium sehingga hal yang terjadi air menjadi keruh, ketinggian air menurun dan suhu pada akuarium tidak stabil yang dapat mengakibatkan ikan lama-kelamaan mati. Dari segi kehidupannya di bawah air, cara ikan untuk bertahan hidup dilihat dari lingkungan dan makanannya.

Dengan permasalahan-permasalahan tersebut, penulis telah melakukan percobaan pada sistem dan meneliti bahwa hal ini merupakan permasalahan yang sering dihiraukan

dalam kehidupan sehari-hari yang nantinya akan memiliki dampak besar dan menjadi aspek penting bagi kehidupan.

*Visible Light Communication* (VLC) adalah sebuah sistem komunikasi yang memanfaatkan cahaya sebagai media transmisinya dan lampu LED sebagai sarana pengirimannya. Prinsip dasar VLC adalah memanfaatkan kedipan lampu LED yang berlangsung dalam perioda yang sangat singkat sehingga tidak dapat dilihat secara kasat mata, ini menjadi kelebihan bagi VLC dimana kedipan lampu tersebut tidak akan mengganggu penglihatan makhluk hidup, khususnya manusia. Kedipan lampu VLC akan membentuk sebuah sinyal pulsa dengan rentang frekuensi yang tinggi, dimana frekuensi ini dapat dimanfaatkan untuk menumpangkan sebuah informasi berbentuk data [5].

Adapun penelitian pada bidang *Visible Light Communication* yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti yaitu : pada penelitian “Implementasi *Visible Light Communication* (VLC) Pada Sistem Komunikasi” dilakukan sistem VLC yang menghasilkan sebuah perangkat *transmitter* dan *receiver* pada pengiriman sinyal audio pada jarak pengiriman data sebesar 2,5 m dan dengan range frekuensi 600 Hz sampai dengan 45 KHz dimana data dapat disalurkan dengan baik [3]. Dalam penelitian “Implementasi *Visible Light Communication* (VLC) Untuk Pengiriman Data Digital” menunjukkan perangkat yang dirancang menggunakan komunikasi cahaya (VLC) yang dapat mengirimkan data berupa teks melalui komputer 1 ke komputer 2 dimana sistem bekerja mencapai 2 meter dan mengirimkan karakter huruf a sampai z serta angka [7]. Dengan penelitian “Implementasi *Visible Light Communication* (VLC) Untuk Pengiriman Teks”, sistem VLC antar dua perangkat komputer dapat mengirim dan menerima semua karakter mulai dari huruf, angka, dan simbol dengan sudut maksimal pengiriman yang terbentuk yaitu  $0^\circ$ ,  $5^\circ$ ,  $10^\circ$ ,  $15^\circ$  sampai  $20^\circ$  dengan jarak pengiriman mencapai 2 meter [6].

Pada bidang *Underwater Visible Light Communication* (UVLC) terdapat beberapa penelitian diantaranya: Seorang peneliti bernama Yosuke Endo, seorang insinyur peneliti senior di NHK diunggah oleh John Boyd yang berjudul “*Japanese Broadcaster Uses LEDs for Underwater TV Transmission*” mengatakan bahwa cahaya tampak dari LED yang digunakan sebagai metode transmisi data dilakukan untuk mengembangkan sistem transmisi nirkabel di bawah laut dengan tujuan mengaktifkan siaran TV langsung di bawah air secara nirkabel dan tes yang diadakan di kolam renang tersebut menunjukkan sistem dapat bekerja hingga perkiraan 100 meter [10]. Disamping itu, seorang peneliti bernama Xu Ma, dkk melakukan penelitian dengan judul “*Channel estimation for wideband underwater visible*

*light communication: a compressive sensing perspective*”, yang mengatakan bahwa dengan perkembangan pesat dari *light emitting diode* (LED), komunikasi cahaya tampak (VLC) menjadi teknik penting untuk transmisi informasi termasuk di bawah air. VLC dapat memberikan data rate yang jauh lebih tinggi, dengan demikian bisa menjadi solusi yang menjanjikan dalam komunikasi bawah laut di masa depan [17]. Seorang peneliti bernama Arsyad Ramadhan Darlis, dkk yang berjudul “*Water Type Identification in Underwater VLC*” juga mengatakan bahwa dalam sistem komunikasi cahaya tampak bawah air (UVLC), dapat digunakan untuk menentukan jenis air [4].

Berdasarkan latar belakang tersebut, pada proyek akhir ini dilakukan penelitian mengenai “Uji Coba Sistem Pemantauan Kondisi Akuarium berbasis *Underwater Visible Light Communication*”. Penerapan teknologi *Visible Light Communication* ini dilakukan dengan mengamati kadar suhu, ketinggian dan kekeruhan air untuk melihat kinerja teknologi VLC di bawah air.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan dari Proyek Akhir ini adalah :

- a. Merancang sebuah sistem pemantauan kondisi akuarium dengan memanfaatkan teknologi *Underwater VLC*.
- b. Melakukan percobaan sistem pemantauan kondisi akuarium yang datanya berasal dari beberapa sensor menggunakan lampu penerangan akuarium sebagai pengirim dan *light to voltage sensor* sebagai penerima yang berada di dalam air.
- c. Menguji kinerja sistem *underwater VLC* dalam pengiriman informasi dengan parameter pengaruh kondisi air dalam akuarium dan pengiriman data sensor.

Manfaat dari Proyek Akhir ini adalah untuk mempermudah pemeliharaan ikan dalam akuarium dengan kondisi air yang selalu terpantau dengan memanfaatkan *Underwater Visible Light Communication* (UVLC).

## **1.3 Rumusan Masalah**

Pada Proyek Akhir ini memberikan beberapa rumusan masalah, diantaranya yaitu:

- a. Bagaimana memilih komponen dan rangkaian sistem pemantauan kondisi akuarium pada teknologi *Underwater VLC*?

- b. Bagaimana desain sistem pemantauan kondisi akuarium pada teknologi *Underwater VLC*?
- c. Bagaimana memilih lampu LED yang sesuai dengan spesifikasi penerangan akuarium dan *light to voltage sensor* sebagai penerima data VLC di dalam air pada uji coba sistem pemantauan kondisi akuarium?
- d. Bagaimana pengaruh kondisi air dalam akuarium dan pengiriman data dari sensor suhu, ketinggian dan kekeruhan air dalam menguji kinerja sistem *Underwater VLC*?

#### 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Akuarium berbentuk persegi panjang berukuran panjang 40 cm, lebar 35 cm dan tinggi 30 cm.
- b. Jenis lampu LED yang dipakai adalah lampu LED VT505DL 5 watt sebagai pengirim data sensor.
- c. *Light to voltage sensor* digunakan sebagai penerima data (sensor cahaya) di bawah air.
- d. Jenis air yang dipakai adalah air jernih (*clear water*).
- e. Sensor yang dipakai dalam sistem pemantauan kondisi akuarium adalah Sensor suhu DS18B20, Sensor ketinggian air, dan Sensor *turbidity* (kekeruhan air).
- f. Data dari sensor berupa nilai suhu, ketinggian air dan kekeruhan air.
- g. Sistem Mikrokontroler berbasis Arduino Uno.
- h. Pengujian sistem pemantauan kondisi akuarium hanya di dalam ruangan (*indoor*) dengan mengamati data dari *Underwater Visible Light Communication*.

#### 1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada pengerjaan proyek akhir ini adalah:

- a. Studi Literatur

Pada tahap ini bertujuan untuk mencari dan mengumpulkan kajian-kajian tentang *Visible Light Communication* dan *Underwater Visible Light Communication* yang telah ada sebelumnya atau yang berkaitan dengan sistem pemantauan kondisi akuarium berupa jurnal, buku, maupun sumber-sumber dari internet lainnya.

b. Observasi

Pada tahap ini dilakukan observasi tentang menentukan pendukung apa saja yang dibutuhkan untuk membangun sistem *underwater* VLC dalam pengiriman data sensor baik secara *hardware* dan *software*.

c. Perancangan dan Uji Coba

Pada tahap ini dilakukan perancangan dan realisasi rangkaian pengiriman data untuk uji coba sistem pemantauan kondisi akuarium yang menggunakan lampu LED beserta pengendalinya serta membuat perancangan alat dan merealisasikan berdasarkan parameter-parameter yang telah didiskusikan dengan Dosen Pembimbing.

d. Pengujian dan Pengukuran

Pada tahap ini dilakukan beberapa percobaan pada alat yang telah dirancang berdasarkan parameter-parameter yang dibutuhkan untuk karakterisasi sistem pemantauan kondisi akuarium.

e. Kesimpulan

Pada tahap ini menarik kesimpulan akhir dari data yang telah diamati dan diuji.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada pengerjaan Proyek Akhir ini adalah:

a. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi, dan sistematika penulisan.

b. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang prinsip-prinsip kerja yang melandasi permasalahan dari sistem dan perangkat yang digunakan dalam sistem pemantauan kondisi akuarium.

c. BAB III MODEL/ PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini berisi tentang uji coba *Underwater VLC* dari alur model sistem hingga alur perancangan sistem baik secara *hardware* maupun *software*.

d. BAB IV HASIL DAN PENGUJIAN SISTEM

Pada bab ini berisi tentang pembahasan pengukuran dalam menguji kinerja *Underwater Visible Light Communication*. Adapun parameter yang ingin diketahui adalah pengaruh kondisi air dalam akuarium dan pengiriman data sensor.

e. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran peneliti dari Uji Coba Sistem Pemantauan Kondisi Akuarium berbasis *Underwater Visible Light Communication* yang telah dilakukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.