

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian yang berjudul Rancang Bangun Alat Pendeteksi Warna Menggunakan Arduino Uno Berbasis IoT (*Internet Of Things*) membahas Teknologi Informasi menggantikan peran manusia. Dalam hal ini, teknologi informasi melakukan otomasi terhadap suatu tugas atau proses. Peralatan peralatan ini diantaranya digunakan untuk mempermudah pekerjaan, mem perkecil biaya, meminimalisasi waktu, dan menghemat tenaga. Salah satu teknologi yang bisa bekerja otomatis yaitu sensor warna TCS3200 digunakan untuk berbagai kebutuhan, salah satu untuk mengetahui analisa beberapa objek warna yang didekatkan pada sensor untuk membedakan beberapa jenis objek warna pilihan, mengetahui cara kerja sensosr warna, supaya sensor warna tersebut bisa bekerja sesuai kebutuhan warna yang diperoleh Tujuan dari penelitian adalah membuat Rancang Bangun Alat Pendeteksi Warna Menggunakan Arduino Uno Berbasis IoT (*Internet of Things*) (Wulandari dan Satria, 2021).

Penelitian yang berjudul Sistem pemantauan kekeruhan dan suhu air pada aquarium ikan hias air tawar berbasis IoT (*internet of things*) membahas tentang pemantauan tingkat kekeruhan air namun, pada penelitian ini prototipe yang dibangun dapat melakukan pemantauan tingkat suhu air pada aquarium. Selain itu, prototipe yang dirancang pada penelitian ini digunakan pada pemeliharaan ikan hias air tawar media aquarium dengan ukuran 50 cm x 30 cm x 30 cm. Jenis ikan hias air tawar yang digunakan pada penelitian ini yakni ikan guppy. Kemudian mikrokontroler yang digunakan pada prototipe ini adalah Arduino Uno yang berfungsi sebagai kendali utama yang nantinya akan melakukan komunikasi serial dengan NodeMCU ESP8266 (modul Wi-Fi) yang terhubung dengan jaringan internet untuk pengimplementasian teknologi IoT sehingga pembacaan sensor dapat ditampilkan melalui smartphone. Kegunaan prototipe alat pada penelitian ini adalah untuk melakukan pemantauan tingkat kekeruhan dan suhu air aquarium pada pemeliharaan ikan hias air tawar sehingga pemilik ikan hias dapat memantau

kondisi air akuarium secara jarak jauh dan realtime. Selain itu juga dapat membantu dalam hal pengurusan air aquarium berdasarkan tingkat kekeruhan air serta kendali suhu air aquarium (Marianis dkk., 2022).

Penelitian yang berjudul Evaluasi karakteristik deteksi warna berdasarkan jarak dan dimensi objek membahas tentang Pendeteksian warna RGB suatu objek dapat dilakukan secara elektronik dengan menggunakan sensor warna yang telah banyak tersedia di pasaran. Salah satu jenis sensor warna tersebut adalah sensor TCS3200. Sensor jenis ini telah banyak digunakan untuk sejumlah aplikasi yaitu untuk mendeteksi tingkat dehidrasi melalui warna urin. Penelitian yang sama juga telah dilakukan yakni mendeteksi warna objek menggunakan sensor TCS3200, hanya saja jarak dan dimensi objek sudah ditetapkan nilainya tanpa variasi. Selain itu, karena terbatasnya informasi mengenai karakteristik sensor pendeteksian warna yang diperoleh dari datasheet sensor ini, maka perlu dilakukan pengujian terkait karakteristik sensor, khususnya karakteristik jarak pembacaan sensor terhadap objek dan dimensi objek yang dapat terukur. Dalam pengujian ini, objek yang akan digunakan sebagai media yang akan diuji adalah kertas art paper. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi mengenai karakteristik sensor TCS3200 (Athifa dan Rachmat, 2019).

Penelitian dengan judul system monitoring kualitas air pada budidaya perikanan berbasis iot membahas tentang pengujian sebelumnya peneliti akan melakukan terobosan teknologi dengan memanfaatkan perkembangan teknologi dan internet yaitu sistem monitor kualitas air pada budidaya perikanan berbasis platform *Internet of Things* (IoT) dan management data system. Sistem ini mampu memantau dan memonitoring beberapa parameter kualitas air antara lain Ph Air, *Dissolve Oxygen* (DO), Suhu air dan Kecerahan air (*Turbidity*) berbasis smartphone. Prinsip kerja sistem ini adalah mining data melalui sensor yang terpasang pada kolam melalui *system embedded*. Data yang telah tersimpan pada *cloud computing* sistem kemudian dikirim pada smartphone sehingga dapat dipantau melalui smartphone petani ikan. Pada sistem monitoring tersebut akan dilengkapi sistem analisa kualitas air sehingga dapat digunakan sebagai referensi pada management kualitas air pada budidaya berikutnya. Sistem ini juga dilengkapi sistem alarm

otomatis sehingga akan mengirimkan notifikasi ke smartphone ketika kondisi air buruk yang kemudian akan ditindaklanjuti treatment air agar kondisi air kembali stabil. Dampak dari sistem ini adalah meningkatnya *survival rate* (SR) hingga 30% sehingga dapat meningkatkan hasil panen petani ikan. Diharapkan sistem ini mampu memberikan kontribusi maksimal pada dunia perikanan Indonesia sehingga mampu meningkatkan sosial ekonomi masyarakat perikanan di Indonesia (Thiro Kabul Yuniar, 2019).

Penelitian dengan judul Sistem Pendeteksi Dehidrasi Berdasarkan Warna dan Kadar Amonia pada Urin Berbasis Sensor TCS3200 Dan MQ135 dengan Metode *Naive Bayes* membahas proses penentuan tingkatan dehidrasi melalui warna dan kadar amonia urin diperoleh dari nilai hasil pembacaan sensor warna TCS3200 dan sensor gas MQ135 oleh *mikrokontroler Arduino Uno* dengan menggunakan metode *Naive Bayes*. Metode *Naive Bayes* dipilih sebagai salah satu teknik untuk pengambilan keputusan jenis tingkatan dehidrasi, karena metode ini merupakan salah satu metode klasifikasi yang cukup baik dimana kelas penggolongan jenis tingkatan dehidrasi telah diketahui sejak awal. Dari hasil beberapa pengujian yang dilakukan diketahui persentase error pembacaan sensor warna TCS3200 adalah sebesar 2,70% dan nilai korelasi pembacaan sensor gas MQ135 dengan tegangan keluarannya sebesar 99,81%. Selanjutnya pada pengujian sistem menggunakan metode *Naive Bayes* dengan jumlah data latih sebanyak 46 data dan data uji sebanyak 23 data, diperoleh akurasi sebesar 95,65% dengan waktu komputasi rata-rata selama 0,69 detik (Amani dkk., 2017).

2.2 Dasar Teori

2.2.1. Sistem Monitoring

Sistem pemantauan merupakan suatu proses yang dilakukan secara berkesinambungan dan merupakan bagian integral dari pengelolaan yang mencakup evaluasi yang sistematis terhadap kemajuan suatu pekerjaan. Sistem pemantauan, atau sistem pengawasan, merupakan suatu usaha yang sistematis untuk menetapkan standar kinerja dalam fase perencanaan, merancang suatu sistem umpan balik informasi, serta untuk membandingkan kinerja aktual dengan standar yang telah ditetapkan.

Pengimplementasian sistem pemantauan dirancang dengan tujuan mendasar untuk memastikan bahwa kondisi pertumbuhan tanaman terjaga pada tingkat optimal. Dalam rangka mencapai hasil pertumbuhan yang maksimal, pengawasan yang cermat terhadap kondisi tanaman, kelembaban tanah, dan suhu lingkungan sekitarnya menjadi suatu keharusan (Setiawan dkk., 2022).

2.2.2. Aquarium

Ikan hias laut sangat diminati oleh negara-negara maju dan berkembang, kebanyakan konsumen yang hobi ikan hias laut sebagai hewan peliharaan untuk dijadikan ornament aquarium atau dekorasi prabot rumah atau tempat kerjanya. Perdagangan ikan hias Indonesia dalam periode 2000 – 2013 terus mengalami peningkatan. Bahkan puncaknya pada tahun 2013 Indonesia dapat mengalahkan Singapore dalam posisi lima besar eksportir ikan hias dunia. Dalam Periode 2000 – 2013 nilai ekspor ikan hias mengalami pertumbuhan rata-rata sebesar 8,40 persen pertahun Letak geografis Indonesia juga sebagai wilayah perairan segitiga terumbu karang (*Triangle*) juga dikenal sebagai “*The Amazon of the Ocean*” sebagai ekosistem terbesar Asia Tenggara serta berada di daerah tropis, memungkinkan Indonesia memiliki keanekaragaman karang sangat tinggi dengan panorama corak serta warna-warni yang menarik untuk diperdagangkan sebagai karang hias yang memiliki ciri khas membuat nilai ekspor yang tinggi.

Aquarium ini akan menampung berbagai jenis ikan air laut serta biota laut lainnya seperti ikan duyung, penyu, maupun terumbu karang. Dalam aquarium ini

diharapkan tidak hanya menyediakan edukasi berupa informasi umum seputar biota laut (seperti nama spesies, ukuran, tempat tinggal, dst) tetapi juga edukasi yang bersifat khusus yakni pelestarian serta budidaya terhadap ikan yang terancam akibat penangkapan berlebih yaitu ikan tuna (Dewa Bagus dkk., 2018).

2.2.3. Intensitas Kekeruhan Warna Pada Aquarium

Semakin lama air dalam aquarium maka kejernihan air dalam aquarium akan berubah warna dan kejernihan air berkurang. Faktor utama dalam pemeliharaan ikan di dalam aquarium adalah pemberian pakan ikan tepat waktu, kejernihan air dan mengatur sirkulasi udara didalam aquarium. Apabila air aquarium dibiarkan dalam kondisi kotor dapat menghambat pertumbuhan fisik ikan dan kemungkinan terbesar ikan dapat mati. Kualitas air mempunyai peranan yang sangat penting dalam proses pembenihan ikan dan perawatan ikan. Air yang digunakan dalam proses pembenihan atau pemeliharaan ikan tidak sekedar air (H_2O), tetapi juga air memiliki banyak kandungan zat–zat lainnya. Kandungan zat–zat tersebut seperti oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*), tingkat keasaman (pH), kadar garam (salinitas), kejernihan air, kandungan amonia, kandungan zat besi, kandungan bahan organik dan kandungan zat– zat lainnya. Semua kandungan zat-zat tersebut akan menentukan kecocokan lingkungan air yang digunakan terhadap proses pembenihan/pemeliharaan ikan. Kekeruhan air dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya disebabkan oleh zat padat yang terlarut, baik yang bersifat anorganik maupun yang bersifat organik. Zat anorganik biasanya berasal dari logam dan lapukan batu variari yang terdapat pada akuarium, sedangkan yang organik berasal dari sisa makanan ikan, lumut dan kotoran hewan (Rizki Pratama .,dkk 2018).

2.2.3 Tabel warna

WARNA	RED	GREEN	BLUE
Putih	17	18	23
Kuning Terang 1	13	9	8
Kuning terang2	12	8	6
Coklat terang	3	2	3
Coklat gelap	2	2	2
Hijau terang	5	4	3
Hijau gelap	1	1	1

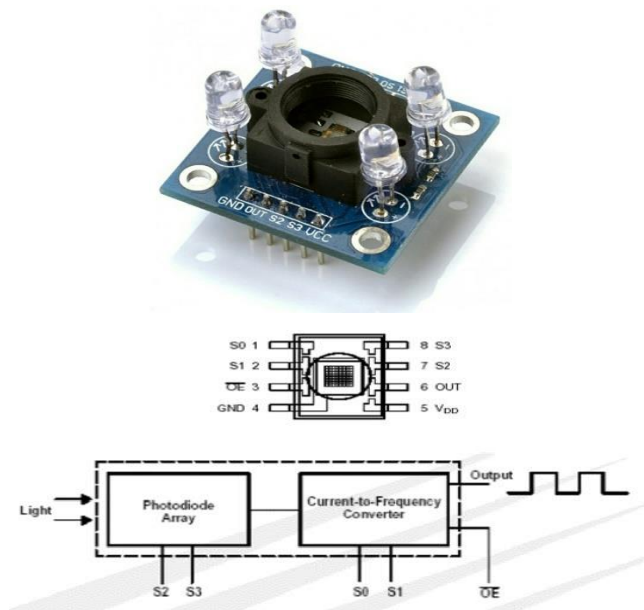
2.2.4. Kaidah logika sensor TCS 3200

TCS3200 merupakan konverter yang diprogram untuk mengubah warna menjadi frekuensi, yang tertata atas konfigurasi fotodiode silikon dan konverter arus ke frekuensi dalam IC CMOS monolithic yang tunggal. Pengeluaran dari sensor ini ialah gelombang kotak (duty cycle 50%) dengan frekuensi yang sebanding dengan intensitas cahaya (*irradiance*). Data digital dan keluaran digital dari modul sensor ini memungkinkan antarmuka langsung ke mikrokontroler atau sirkuit logika lainnya. Di dalam TCS3200, konverter cahaya ke frekuensi membaca sebuah array fotodiode 8×8 , 16 fotodiode mempunyai penyaring warna biru, 16 fotodiode mempunyai penyaring warna merah, 16 fotodiode mempunyai penyaring warna hijau, dan 16 fotodiode untuk warna terang tanpa penyaring. Empat tipe warna dari fotodiode diintegrasikan untuk meminimalkan efek ketidakseragaman dari insiden irradiance. Semua fotodiode dari warna yang sama terhubung secara paralel. Pin S2 dan S3 pada modul sensor digunakan untuk memilih grup dari fotodiode (merah, hijau, biru, jernih) yang aktif (Athifa dan Rachmat, 2019).

2.2.5. Sensor Pendeteksi Warna Tcs 3200

Pada sensor pendeteksi warna tcs 3200 mempunyai prinsip bacaan warna yang dilakukan secara berjenjang. membaca frekuensi warna dasar secara simultan memakai cara menyaring pada tiap warna dasar. Untuk itu memerlukan sebuah pemrograman untuk memilah setiap warna tersebut.

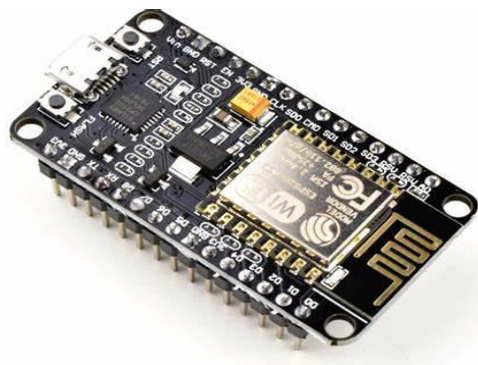
Adapun prinsip pembacaan warna pada TCS 3200 dilakukan secara berjenjang yaitu membaca frekuensi warna dasar secara simultan dengan cara memfilter pada tiap warna dasar. Untuk itu diperlukan sebuah pengaturan atau pemrograman untuk memfilter tiap-taip warna tersebut (Wulandari dan Satria, 2021).



Gambar 2.2.5. Sensor Warna TCS 3200 dan Skema Sensor warna

2.2.6. NodeMCU ESP 32

NodeMCU ESP 32 adalah chip terintegrasi yang dirancang untuk menghubungkan mikrokontroler dengan internet melalui Wi-Fi. Ia menawarkan solusi jaringan Wi-Fi yang lengkap dan mandiri, yang memungkinkan untuk menjadi host ataupun sebagai Wi-Fi client. ESP 32 memiliki kemampuan pengolahan dan penyimpanan on-board yang kuat, yang memungkinkannya untuk diintegrasikan dengan sensor dan aplikasi perangkat khusus lain melalui GPIOs dengan pengembangan yang mudah serta waktu loading yang minimal. Tingkat integrasinya yang tinggi memungkinkan untuk meminimalkan kebutuhan sirkuit eksternal, termasuk modul front-end, dirancang untuk mengisi daerah PCB yang minimal (Reza Hidayat.,dkk 2018).



Gambar 2.2.6 mikrokontroler ESP 32

2.2.7. Air

Air merupakan faktor yang paling penting dalam kebutuhan hidup pada makhluk hidup. Air terlebih dahulu harus melewati sebuah proses pengolahan agar menjadi air bersih dan tidak membahayakan bagi kesehatan. Tujuan proses penjernihan air adalah agar air baku sesuai dengan persyaratan standar air bersih atau standar air minum. Menurut PP No. 122/2015, air baku adalah air yang terkumpul dari air permukaan, tanah, dan air angkasa yang sesuai dengan standar tertentu. Air produksi adalah air olahan dari unit produksi di instalasi pengolahan air. Air produksi yang baik harus sesuai dengan syarat mutu Kepmenkes No. 492/2010 (Atikah dkk., 2023).

2.2.8. Pemanfaatan Teknologi *Internet of Things* (IoT)

Kemajuan teknologi di era saat ini membuat bermacam-macam hal wajib mengutamakan efisiensi serta kemudahan dalam melaksanakan pekerjaan yang sering dilakukan tiap hari, hal itu menjadikan banyak manusia menghasilkan bermacam jenis teknologi yang otomatis dan dapat membantu memudahkan pekerjaan serta efisien terhadap waktu. *Internet of Things* (IoT) merupakan sebuah teknologi yang dibangun untuk memberikan kemudahan didalamnya, dengan memungkinkan kita dapat terhubung dengan alat melalui internet. Sektor perikanan salah satu sumber penghasilan yang cukup memberikan dampak besar bagi perekonomian di Indonesia, contohnya seperti perternakan ikan lele, pembudidayaan ikan hias, dan lain-lain. Hasil dari penulisan karya ilmiah ini adalah gambaran mengenai apa saja pemanfaatan teknologi IoT di bidang pembudidayaan ikan hias yang nantinya dapat membantu masyarakat untuk meningkatkan hasil dan kualitas dalam bidang perairan (Sandi dan Fatma, 2023).

2.2.9. HTML (*Hyper Text Markup Language*)



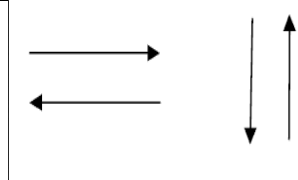
HTML (*Hyper Text Markup Language*) merupakan bahasa standar yang paling sering atau yang umum digunakan oleh para web programmer dalam membangun sebuah aplikasi web. HTML yang paling sering digunakan saat ini adalah HTML versi 4.01. HTML versi 5 atau HTML5 menjadi bahasa HTML baru yang hadir dengan beberapa fitur-fitur tambahan baru yang berbeda dengan HTML4.01. Sejauh apa perbandingan atau perbedaan yang ada diantara HTML4.01

dan HTML5. inilah yang diangkat dalam penelitian yang akan dilakukan yaitu menganalisis dan melakukan perbandingan antara kedua versi HTML, yang meliputi penulisan script dan desain interface, tag, atribut dan input types yang digunakan, penanganan dokumen multimedia berupa video, validasi data, kecepatan akses dan kompatibilitas terhadap browser(Gumolung S. G dkk.,)

2.2.10. Flowchart

Flowchart merupakan penggambaran secara grafik langkah-langkah dan urutan prosedur suatu program. Biasanya mempengaruhi penyelesaian masalah yang khususnya perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut. Data Flow Diagram (DFD) adalah salah satu network yang menggambarkan sistem automat/komputerisasi, manualisasi, atau gabungan dari keduanya, yang penggambarannya disusun dalam bentuk kumpulan komponen sistem yang saling berhubungan sesuai dengan aturan mainnya (Fitriano dan Gayatri, 2023).

2.2.10. Tabel flow chart

Simbol	Nama	Fungsi
	Proses	Proses Pengelolaan data
	Garis Alir	Arah Aliran Program
	Flow Direction	Simbol yang digunakan untuk menggabungkan antara symbol yang satu dengan symbol yang lain.

2.2.11. Xampp

XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, dan merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsi XAMPP adalah sebagai server yang berdiri sendiri (*localhost*), terdiri atas program Apache HTTP

Server, MySQL database, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl. Nama XAMPP merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), ApacheMySQL, PHP dan Perl. Program ini tersedia dalam GNU General Public License dan bebas, merupakan web server yang mudah digunakan yang dapat melayani tampilan halaman web yang dinamis (Safitri, 2018).



Gambar 2.2.1. Xampp

2.2.12. Entity-Relationship Diagram Entity(ERD)

Entity-Relationship Diagram (ERD) merupakan representasi grafis yang digunakan dalam pengembangan database untuk menggambarkan hubungan antar data. ERD berfungsi sebagai alat bantu dalam proses pembuatan database, memberikan gambaran tentang bagaimana data saling terhubung dan berinteraksi dalam sistem yang akan dibangun.

Dalam ERD, terdapat tiga elemen dasar, yaitu entitas, atribut, dan relasi. Entitas adalah objek yang menjadi fokus dalam database, bisa berupa manusia, tempat, benda, atau kondisi terkait data yang diperlukan, dan simbolnya berbentuk persegi panjang. Atribut adalah informasi yang terkandung dalam entitas, dengan setiap entitas memiliki kunci utama (*primary key*) sebagai identifikasi unik dan atribut deskriptif. Atribut biasanya terletak dalam tabel entitas atau dapat juga terpisah dari tabel. Simbol dari atribut berbentuk elips. Relasi Relasi di dalam ERD merupakan hubungan antara dua atau lebih entitas. Simbol dari relasi berbentuk belah ketupat (Ivan Bagus Prasetyo dkk., 2020).

2.2.13. Rule-Based

Metode berbasis aturan adalah pendekatan yang memanfaatkan peraturan

sebagai representasi pengetahuan yang diaplikasikan dalam pengembangan sistem. Keunggulan dari metode ini terletak pada kemampuannya untuk diterapkan pada domain yang relatif sederhana, memudahkan verifikasi dan validasi.

Namun, pada domain dengan tingkat kompleksitas yang lebih tinggi, metode berbasis aturan memiliki keterbatasan. jika sistem berbasis aturan tidak mampu mengenali atau memahami aturan-aturan yang diberikan, maka hasil yang diperoleh bisa menjadi tidak memuaskan (Mahfud dkk.,.).