

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Berikut beberapa ringkasan Studi Literatur penelitian tentang Rancang Bangun Kontrol dan Monitoring Smart Akuarium Berbasis Internet of things yang sudah dilakukan oleh beberapa peneliti, untuk mengetahui sejauh mana penelitian tersebut telah dilakukan.

Pada penelitian (Ivan Bagus Prasetyo¹, Aditya Akbar Riadi^{2,*}, Ahmad Abdul Chamid³, jurnal UMJ., 2020) Dengan judul “Perancangan Smart Aquarium Menggunakan Sensor Turbidity Dan Sensor Ultrasonik Pada Akuarium Ikan Air Tawar Berbasis Arduino Uno”. Pada penelitian ini merancang sebuah sistem kontrol dan monitoring kualitas air pada Akuarium berbasis Arduino yang dapat mempermudah pecinta ikan dalam memonitoring dan penggantian air pada Akuarium. Perancangan smart aquarium ini menggunakan 2 buah sensor, sensor turbidity yang bertugas sebagai pembaca tingkat kekeruhan air dan sensor ultrasonik sebagai pembaca jarak air Akuarium yang dikendalikan oleh Arduino Uno sebagai pusat kendali pada sensor, LCD (Liquid Crystal Display), buzzer dan modul Sim GSM M800L. Pergantian air dilakukan oleh pompa air berdasarkan kondisi tingkat kekeruhan air.

Pada penelitian (Akbar Nugroho, Muhammad Rival, Jurnal Teknik ITS., 2019) Sistem Kontrol dan Monitoring Kadar Amonia Untuk Budidaya Ikan Yang Diimplementasi Pada Respberry Pi 3B. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan komoditas ikan yang unggul. Dalam perancangan ini memperhatikan tingkat keasamandan kebasahan air didalam akuarium, sistem ini bertujuan juga interaksi dengan senyawa kimia, untuk mendeteksi keadaan gas amonia. Pengontrolan suatu pH bertujuan untuk tetap stabil dalam keadaan dibawah pH 7,5. Penelitian ini mendapatkan beberapa hasil dari banyaknya sensor yang di gunakan dalam percobaanya adalah pengujian kalibrasi sensor amonia dengan

menggunakan rangkaian sensor MQ-135 untuk membagi tegangan sebesar 5 volt DC. Pengukuran secara langsung dilakukan pada modul sensor gas amonia, hal ini sesuai dengan datasheet.

Perancangan Sistem Kontrol Dan Monitoring Kualitas Air Dan Suhu Air Pada Kolam Budidaya Ikan., (Rozeff Pramana, Jurnal Sustainable 2018). Penelitian bertujuan untuk peluang budidaya ikan sebagai usaha agar menghasilkan ikan-ikan berorientasi pada kelestarian lingkungan pada ikan, hal yang tinya diperhatikan ikan hidup nyaman dan berkembang biak dengan baik. Memperhatikan kualitas air yang merupakan salahsatu parameter utama dalam budidaya ikan. Tentu denga memperhatikan kualitas air dapat dilihat dari besaran kimia maupun besaran fisik, pada besaran fisik tersebut meliputi kadat pH, keseluruhan tersebut yang terlarutpada airmelihat juga dengan kualitas kekeruhan warna, bau rasa, dan temperature (suhu) air. Dengan ini system memantau yang keadaan ikan dalam kolam budidaya menggunakannya otomatis[10]. Dari beberapa penjelasan penelitian ini mendapatkan sebuah hasil dengan melakukan pengujian sensor, Tegangan = data ADC x ketelitian Terukur = $664 \times 0,00488281 = 3,24$ volt, Ketelitian = $V_{cc} / \text{jumlah} = 5 / 1024 = 0,00488281 \text{ volt} = 4,88281 \text{ mv}$. Dalam pengujian pompa 26 dengan menggunakan relay dapat berupa pengendalian, pada cenel 1 digunakan pompa pertama, channel 2 akan digunakan pompa air dingin dan channel 3 untuk pompa air panas. hasil dari pengujian pompa pada suhu air, dalam pengujiannya memperoleh hasil bahwa pada kolam berkapasitas 10 liter air, untuk menaikkan suhu 0,10C membutuh sekitar 4 kali sirkulasi dalam waktu 264 detik atau 4,4 menit, menaikkan suhu sebesar 0C dibutuh kan 40 kali sirkulasi pada 2640 detik atau 44 menit. Untuk menurunkan 0,10C pada berkasitas 10 liter, diperlukan 3 kali sirkulasi denga waktu 18 detik untuk menurunkan 10C diperoleh 30 kali dalam sirkulasi dengan waktu 180 detikatau setara dengan 3 menit. Waktu penurunan dengan cepat dapat dilakukan dengan membuka pompa yang dingin. sensor dapat menghasilkan pengiriman pada sebuah WEB local melalui Eternet Shield. Pembacaan hasil dapan di monitoring pengontrolan otomatis dalam menggunakan koputer.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Pengertian Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah sebuah paradigma komunikasi terkini yang membayangkan masa depan, di mana objek kehidupan sehari-hari akan dilengkapi dengan mikrokontroler, transceiver untuk komunikasi digital, dan protokol yang dapat berkomunikasi dengan user. Untuk mewujudkan Internet of Things diperlukan 3 komponen pendukung yakni Internet, Things dan Semantic. (Cahyono 2013).

2.2.2 Pengertian Smart Akuarium

Smart Akuarium atau dikenal juga sebagai akuarium cerdas adalah perangkat teknologi dengan sistem kontrol dan monitoring secara otomatis dan tujuan untuk merawat ikan dan akuarium dengan baik dan lebih teratur, sehingga produktivitas tanaman dapat optimal. Smart Akuarium dapat diartikan juga sebagai konsep merubah akuarium biasa menjadi akuarium modern.

2.2.3 Akuarium

Akuarium adalah akuarium yang terdiri dari setidaknya satu sisi transparan di mana tanaman atau hewan air dipelihara. Gunakan akuarium untuk menyimpan ikan, invertebrata, amfibi, mamalia laut, kura-kura, dan tanaman air. Istilah menggabungkan akar bahasa Latin aqua, yang berarti air, dengan akhiran Arium, yang berarti "di mana harus bersentuhan". Akuarium biasanya terbuat dari kaca atau resin akrilik berkekuatan tinggi. Akuarium kubus juga dikenal sebagai tangki ikan atau tangki ikan saja, sedangkan akuarium berbentuk mangkuk juga dikenal sebagai tangki ikan.

2.2.4 Ph

pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Dalam kehidupan sehari-hari kita mengenal istilah asam dan basa. Di dalam istilah kimia, perbedaan kuantitatif antara asam dan basa dijelaskan melalui PH. Istilah "pH" berasal dari kata Jerman "potenz," yang berarti "pangkat", dikombinasikan dengan H, simbol

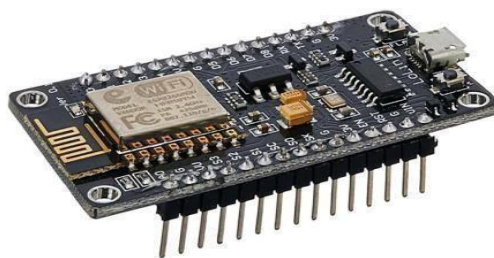
unsur untuk hidrogen, jadi pH adalah singkatan dari “pangkat hidrogen.” Pengertian pada umumnya, pH (Power of Hydrogen) adalah skala yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Skala dari pH terdiri dari angka 0 hingga 14. Skala pH menunjukkan konsentrasi ion hidrogen $[H^+]$ dalam larutan. Nilai pH larutan dihitung menggunakan nilai konsentrasi molar ion hidrogen yang larut dalam larutan. Pada pengukuran skala pH, terdapat tiga jenis parameter yaitu pH asam, netral, dan basa.

- Suatu larutan dikatakan asam jika terdapat ion H^+ yang lebih banyak daripada ion OH^- . Asam memiliki $pH < 7$
- Bersifat netral jika jumlah ion H^+ dan OH^- sama dalam larutan. Larutan netral memiliki pH 7
- Dan larutan basa jika terdapat jumlah ion OH^- lebih banyak dibanding H^+ . Basa memiliki $pH > 7$
- \sqrt{pH} : Pengertian, Jenis, dan Contoh Bahan dengan pH Berbeda ... (saintif.com).

2.3 Perangkat Keras yang Digunakan

2.3.1 NodeMCU ESP8266

NodeMcu merupakan sistem kendali utama dari perangkat keras yang dibentuk. Pada bagian power supply, tegangan masukan adalah 3.3v yang terhubung dengan NodeMCU. Pada NodeMCU terdapat tiga macam mode wifi yaitu Access Point, Station, dan Both. NodeMCU juga menyediakan memori, prosesor, dan GPIO dengan jumlah pin yang sesuai jenis modul ESP8266 masing-masing (Artono & Putra, 2018). Contoh gambar dari perangkat NodeMCU ESP8266.



Gambar 2.1 NodeMCU ESP8266

Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU sebagai berikut :

1. Board ini berbasis ESP8266 serial WiFi SoC (Single on Chip) dengan onboard USB to TTL. Wireless yang digunakan adalah IEEE 802.11b/g/n.
2. 2 tantalum capacitor 100 micro farad dan 10 micro farad.
3. Memiliki tegangan operasi 3.3v LDO regulator.
4. LED berwarna biru sebagai indikator.
5. CP2102 usb to UART bridge.
6. Tombol reset, port usb, dan tombol flash.
7. Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC Channel dan pin RX TX.
8. Memiliki 3 pin ground.
9. S3 dan S2 sebagai pin GPIO 4.
10. S1 MOSI (Master Output Slave Input) yaitu jalur data dari master dan masuk ke dalam slave, sc cmd/sc.
11. S0 MISO (Master Input Slave Input) yaitu jalur data keluar dari slave dan masuk ke dalam master.
12. SK yang merupakan SCLK dari master ke slave yang berfungsi sebagai clock.
13. Built in 32-bit.
14. Terdapat pin Vin sebagai masukan tegangan.

2.3.2 Elektroda E-201 PH Sensor dan PH Modul DIY More pH-4502C

Elektroda E-201 PH Sensor dan PH Modul DIY More pH-4502C adalah sensor yang digunakan untuk mengetahui derajat keasaman dan kebasaan larutan. Dengan spesifikasi berikut.



Spesifikasi Elektroda E - 201 PH SENSOR
Gambar 2. 2 Sensor PH -4502C

- 1) Rentang Pengukuran : 0,00 - 14,00 PH
- 2) Persentase Akurasi : 98,5%
- 3) Respon Waktu : Kurang dari 1 menit
- 4) Suhu Operasional : 0-60°C
- 5) Konektor : Port BNC
- 6) Panjang Kabel : 0.8 m

Sepesifikasi PH Modul DIY More Ph-4502C

- 1) Tegangan : 5 0.2 (AC DC)
- 2) Konsentrasi yang dapat terdeteksi : pH 0 - 14
- 3) Deteksi Suhu : 0 - 80
- 4) Waktu Respon : 5 detik
- 5) Waktu Penyelesaian : 60 detik
- 6) Power : 0.5 W
- 7) Output : Pin Analog
- 8) Ukuran Modul : 42 mm x 32 mm x20 mm

Terdapat 6 buah pin yang ada pada modul pH-4502C yaitu:

- 1) To : Sebagai Temperatur Output
- 2) Do : Sebagai 3.3 Output (batasan limit)
- 3) Po : Sebagai PH Analog
- 4) G : Sebagai Gnd untuk sensor pH
- 5) G : Sebagai Gnd untuk board NodeMCU8266
- 6) VCC : Sebagai 5V DC

2.3.3 Modul Relay

Relay adalah sebuah saklar yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Elektromekanikal yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat kontak saklar/switch). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan

50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A(Tjandi & Kasim, 2019). Berikut inimerupakan gambar dari modul relay.



Gambar 2.3 Modul Relay

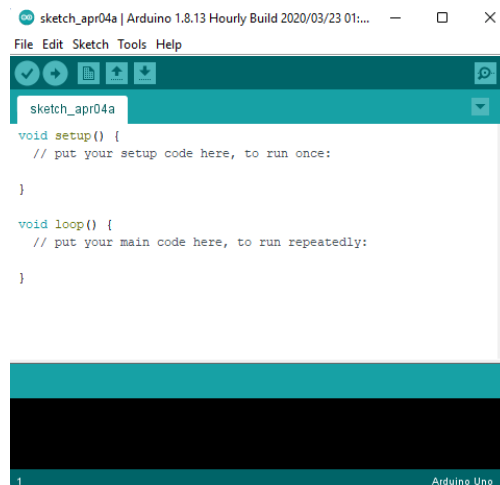
2.4 Perangkat Lunak yang Digunakan

Perangkat lunak atau biasa disebut software adalah sekumpulan data elektronik yang diatur oleh komputer berupa program maupun instruksi untuk menjalankan sebuah perintah. Perangkat lunak disebut juga sebagai penerjemah perintah- perintah yang dijalankan oleh user untuk diteruskan dan diproses oleh perangkat keras (hardware). Maka dengan adanya perangkat lunak sebuah sistem mampu menjalankan perintah.

2.4.1 Program Arduino IDE

Arduino IDE merupakan software platform coding yang menggunakan bahasa pemrograman C untuk memasukkan perintah ke dalam mikrokontroler. Kode Program Arduino IDE biasa disebut sketch. Program atau sketch yang sudah selesai ditulis dapat di compile dan di upload ke mikrokontroler. Sketch pada Arduino IDE dikelompokkan menjadi 3, yaitu :

1. Header
2. Setup
3. Loop

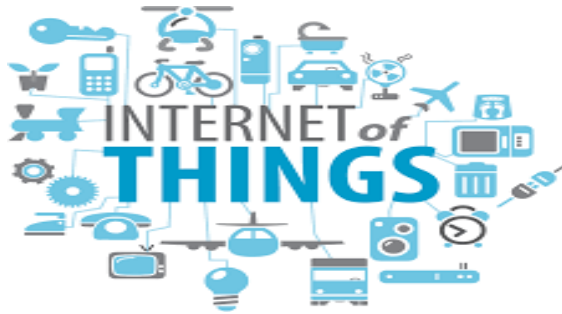


Gambar 2.4 Tampilan Software Arduino IDE

Pada software Arduino IDE terdapat message box yang berfungsi menampilkan pesan status seperti error, compile, dan upload program. Pada bagian paling bawah kanan software Arduino IDE, menunjukkan board yang terkonfigurasi beserta COM Port yang digunakan.

2.4.2 Internet of Things

Internet of Things, atau dikenal juga dengan singkatan IOT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remotecontrol, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. Pada dasarnya, Internet of Things mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis Internet. Istilah Internet of Things awalnya disarankan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 dan mulai terkenal melalui Auto-ID Center di MIT. Dan kini IoT menjadi salah satu tugas bagi seorang mahasiswa di sebuah perguruan tinggi.



Gambar 2.5 Ilustasi dari Internet Of Things

2.4.3 Thinger.io

Thinger.io adalah platform Internet of Things (IoT) yang menyediakan fitur cloud untuk menghubungkan berbagai perangkat yang terkoneksi dengan internet. Thinger.io juga dapat memvisualisasikan hasil pembacaan sensor dalam bentuk nilai atau grafik.

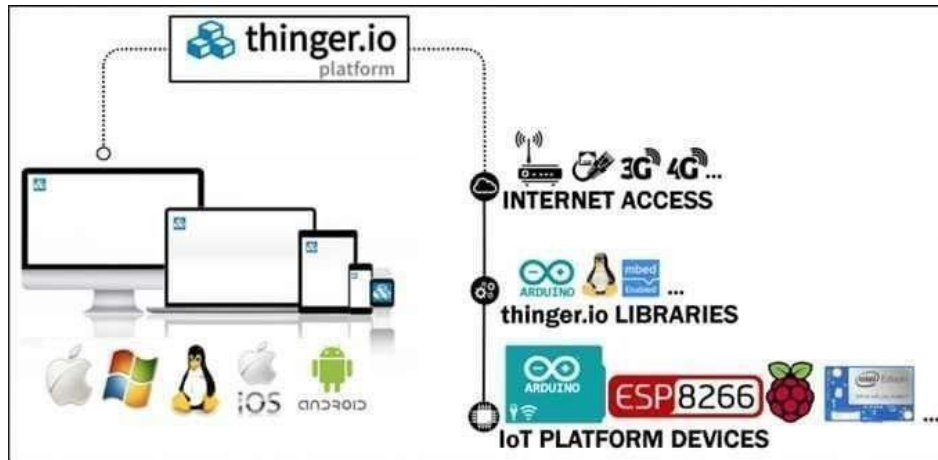
- a) Thinger.io menyediakan akun freemium seumur hidup dengan hanya beberapa batasan untuk mulai belajar dan membuat prototipe, ketika produk siap untuk ditingkatkan, Dapat menggunakan server premium dengan kapasitas penuh dalam beberapa menit.
- b) Dasbor dapat menampilkan informasi secara real-time dari perangkat (menggunakan socket web di atas server untuk latensi minimum), atau menggunakan informasi historis yang disimpan dalam keranjang data yang disurvei secara berkala. Mungkin untuk mengkonfigurasi sumber data untuk setiap widget dasbor secara mandiri. Untuk perangkat yang terhubung ke platform, bahkan dimungkinkan untuk secara dinamis mengkonfigurasi interval pengambilan sampel untuk setiap sumber daya, yaitu, dalam sumber daya yang ditentukan dari pembacaan sensor, itu akan memungkinkan menyesuaikan interval pengambilan sampel fisik dan transmisi melalui kabel. Dasbor tidak hanya untuk menampilkan data, tetapi juga dapat bergerak secara real-time melalui perangkat Anda yang terhubung, sehingga Anda dapat menggunakan beberapa widget kontrol seperti nilai on / off atau slider.
- c) Thinger.io libraries, berfungsi untuk memudahkan komunikasi antara hardware dengan server dan seluruh proses perintah input serta output.

Di bawah ini merupakan fitur-fitur yang disediakan oleh thinger.io:

- a) Statistic merupakan tampilan awal saat login. Dimana pada opsi ini menampilkan beberapa informasi mengenai jumlah perangkat yang tersambung, dashboards, data buckets, endpoints, dll.
- b) Dashboards merupakan interface untuk pengguna yang menampilkan informasi dalam berbagai bentuk grafik maupun angka. Tampilan pada dashboards dapat diatur sesuai kebutuhan.
- c) Device merupakan laman yang menampilkan nama perangkat yang terkoneksi atau memiliki akses dengan akun Thingier.io yang digunakan saat itu juga. Jika perangkat sudah terdaftar dan sedang dalam keadaan online, maka pada kolom state akan berwarna hijau dengan tulisan connected. Sementara saat offline akan tertulis disconnected.
- d) Data Buckets atau bisa disebut keranjang data, yaitu semacam penyimpanan virtual dari hasil pembacaan sensor dari waktu ke waktu. Nilai interval penyimpanan data dapat diatur sesuai kebutuhan. Hasil penyimpanan juga dapat diekspor untuk pengolahan offline.
- e) Endpoints merupakan titik masuk ke layanan, proses atau lainnya.
- f) Access Tokens adalah cara untuk memberikan otoritas ke layanan atau aplikasi pihak ketiga tanpa harus membagikan nama pengguna dan kata sandi.



Gambar 2.6 Logo Thingier.io



Gambar 2.7 Arsitektur Thingier.io