

BAB II

DASAR TEORI

2.1 KAJIAN PUSTAKA

Penelitian ini membahas tentang Sebuah sistem *monitoring* tingkat kekeruhan air secara realtime. Prinsip ini menggunakan pengukuran pelemahan intensitas cahaya yang diterima oleh *sensor*. Dalam modul *sensor* ini sudah tersedia LED sebagai sumber cahaya dan fototransistor sebagai penerimanya. Ketika *sensor* dicelupkan ke dalam air maka air dengan tingkat kekeruhan tertentu yang terletak diantara *sensor* dan LED akan menghalangi cahaya yang dipancarkan oleh LED, sehingga intensitas cahaya yang diterima oleh *sensor* akan berkurang[3].

Pada penelitian ini membahas tentang dibuat suatu sistem yang dapat mengatur kekeruhan aquascape dengan memanfaatkan Turbidity *Sensor* dan kontrol proporsional. sistem yang dapat mengatur kekeruhan aquascape dengan memanfaatkan Turbidity *Sensor*. *Sensor* ini mempunyai ukuran kecil, dan praktis, serta kompatibel dengan mikrokontroler Arduino. Output data analog dari *sensor* dikonversi oleh Analog to Digital Converter pada Arduino menjadi data digital yang merepresentasikan tingkat kekeruhan. Kekeruhan akan dikendalikan oleh sistem dengan metode kontrol proporsional. Ketika kekeruhan diatas nilai yang dikehendaki, maka motor pompa akan mendapatkan perubahan Pulse Width Modulation (PWM) untuk mempercepat proses penyaringan[4].

Pada penelitian ini membahas tentang Perancangan Aplikasi Pendeteksi Kekeruhan Air Berbasis Arduino `terdiri dari *sensor* LDR, relay, filter, pompa, LCD dan komponen pemrosesan yaitu arduino. *Sensor* ini dapat digunakan untuk pendeteksi kekeruhan air yang secara otomatis. Alat pendeteksi ini dapat membedakan air jernih dan air keruh. Dan dari hasil pengujian alat didapatkan tingkat akurasi mencapai 80%[2].

Dari penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa beberapa penelitian terdapat persamaan tema, yaitu PENETRALan kekeruhan air serta pemanfaatan *IoT* pada penelitian terkait masih menggunakan Arduino uno, dan belum menggunakan mikroprosesor terbaru dan juga sekedar

pemantauan. Sedangkan penelitian ini akan mengembangkan menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan sensor TSD-10 sebagai pengukur tingkat kekeruhan air dan untuk an kekeruhannya menggunakan relay yang akan mengaktifkan pompa air, sensor ds18b20 sebagai sensor suhu. Sekiranya hal tersebut dapat dijadikan pengembangan.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Air

Air merupakan sumber kehidupan, tidak hanya bagi manusia, makhluk hidup yang lain juga sangat membutuhkan termasuk makhluk hidup dalam aquascape. Karena air mempunyai sifat yang hampir bisa digunakan untuk apa saja, maka air merupakan zat yang paling penting bagi semua bentuk kehidupan (tumbuhan, hewan, dan manusia) sampai saat ini selain matahari yang merupakan sumber energi. Secara fisis air bersih diindikasikan dengan keadaannya yang bening, tidak berwarna dan tidak berbau.

Kondisi seperti ini terjadi jika air tidak dikotori oleh bahan organik dan anorganik. Sedangkan secara optis, air yang tercampur oleh bahan pengotor, keadaannya akan mengalami perubahan, mungkin menjadi berwarna atau menjadi keruh. Tingkat kekeruhan air merupakan salah satu parameter yang dijadikan kelayakan air baik untuk diminum. Menurut International Organization for Standardization (1999) kekeruhan adalah suatu keadaan dimana transparansi suatu zat cair berkurang akibat kehadiran zat-zat lainnya. Kehadiran zat-zat yang dimaksud terlarut dalam zat cair dan membuatnya seperti berkabut atau tidak jernih. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum yang aman bagi kesehatan adalah air yang apabila memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimiawi dan radioaktif yang dimuat dalam parameter wajib dan parameter tambahan. Dalam peraturan ini disebutkan bahwa kadar maksimal kekeruhan air yang baik untuk dikonsumsi adalah 25 NTU (Nephelometric Turbidity Unit)[5].

2.2.2 Filter Aquarium

Filter merupakan menyaring kotoran, sisa pakan, debu, dan koloid yang berada di dalam air. Material filter biasanya berupa adalah spons, ijuk, atau serat kapas. Filter mekanis pada umumnya dapat dikonstruksikan, baik sebagai filter internal maupun filter eksternal. Dalam penggunaannya, filter ini perlu dicuci setiap periode waktu tertentu, misalnya dua hari atau seminggu sekali. Filter mekanis dapat digunakan sebagai prafilter, yaitu filter awal sebelum air masuk ke proses filter biologi atau kimia. Hal ini disebabkan partikel besar seperti debu dan koloid tidak dapat atau sulit terproses, baik secara kimia maupun biologi. Terdapat filter mekanis jenis tertentu apabila sudah lama pemakaiannya akan dapat berfungsi sebagai filter biologi[6].

2.2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah salah satu dari bagian dasar suatu system computer. Meskipun mempunyai bentuk yang lebih jauh kecil dari suatu computer pribadi dan computer mainframe, mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Secara sederhana, computer akan menghasilkan output yang spesifik berdasarkan input yang diterima dan program yang dikerjakan. Seperti umumnya komputer, mikrokontroler sebagai alat yang mengerjakan perintah-perintah yang diberikan kepadanya. Artinya, bagian terpenting dan utama dari suatu sistem komputerisasi adalah program itu sendiri yang dibuat oleh seorang programmer. Salah satu mikrokontroler yang ada adalah NodeMCU ESP-8266. NodeMCU ESP-8266 merupakan sebuah open source platform IoT dan pengembangan kit dari ESP8266 yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu pembuat dalam membuat produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan arduino IDE. ESP8266 sendiri merupakan chip WiFi dengan protokol TCP/IP yang lengkap. NodeMCU ESP-8266 juga memiliki board yang berukuran sangat kecil yaitu panjang 4.83cm, lebar 2.54cm.



Gambar 2.1 Node MCU ESP8266

Pada gambar 2.1 adalah contoh gambar dari mikrokontroler NodeMCU versi 3 yang sudah tertanam modul *Wifi ESP8266*[2].

2.2.4 Internet of Things

Internet of Things, atau IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, 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, IoT mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis Internet. Istilah IoT awalnya disarankan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 dan mulai terkenal melalui Auto-ID Center di MIT.

Mana dapat membangun sebuah antarmuka grafis untuk alat yang telah dibuat hanya dengan menarik dan menjatuhkan sebuah widget. Blynk sangat mudah dan sederhana untuk mengatur semuanya dan hanya dalam waktu kurang dari 5 menit. Blynk tidak terikat dengan beberapa microcontroller tertentu atau shield tertentu. Arduino atau Raspberry Pi melalui Wi-Fi, Ethernet atau chip ESP8266 dan peralatan lainnya akan diimplementasikan didalam aplikasi Cloud Blynk yang akan membuat alat online dan sangat bermanfaat untuk IoT[7].

2.2.5 Android

Android adalah sebuah sistem operasi yang dirancang oleh Google yang berbasiskan kernel Linux dan berbagai perangkat lunak *Open*

Source lainnya serta biasa digunakan untuk perangkat dengan layar sentuh seperti smartphone dan tablet.

Walau Android adalah milik Google, Google tidak memungut biaya bagi siapapun yang ingin menggunakan Android karena Android adalah perangkat lunak *open source*. Hal ini sangat bertolak belakang dengan sistem operasi Windows 10 Mobile milik Microsoft, dimana perusahaan harus membayar royalti jika ingin menggunakan sistem operasi tersebut. Sedangkan iOS milik Apple hanya bisa digunakan di perangkat iPhone dan iPad saja dan Apple tidak merilisnya untuk perangkat lain.

Sistem android sendiri memiliki Gudang aplikasi dan game yang terdapat pada *play store*, yang mana disini bisa mendownload serta menggunakan aplikasi atau game yang terdapat didalam google play sepuasnya secara gratis dan juga ada beberapa yang berbayar untuk di gunakan pada perangkat seluler yang bersistem android. Android menggunakan nama-nama makanan untuk membedakan versi sistem android yang diluncurkannya seperti Cupcake Android 1.5 (C), Donuts Android 1.6 (D), Éclair Android 2.0-2.1 (E) atau Marshmallow Android 6.0 (M) dan yang terbaru sekarang Lollipop Android[8].

2.2.6 *Sensor*

Sensor adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan besaran fisik seperti tekanan, gaya, besaran listrik, cahaya, gerakan, kelembaban, suhu, kecepatan dan fenomena-fenomena lingkungan lainnya. Setelah mengamati terjadinya perubahan, Input yang terdeteksi tersebut akan dikonversi mejadi Output yang dapat dimengerti oleh manusia baik melalui perangkat *sensor* itu sendiri ataupun ditransmisikan secara elektronik melalui jaringan untuk ditampilkan atau diolah menjadi informasi yang bermanfaat bagi penggunanya.

Sensor pada dasarnya dapat digolong sebagai Transduser Input karena dapat mengubah energi fisik seperti cahaya, tekanan, gerakan, suhu atau energi fisik lainnya menjadi sinyal listrik ataupun resistansi (yang kemudian dikonversikan lagi ke tegangan atau sinyal listrik)[2].

Sensor adalah sesuatu yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia. Variabel keluaran dari *sensor* yang diubah menjadi besaran listrik disebut Transduser. Pada saat ini, *sensor* tersebut telah dibuat dengan ukuran sangat kecil dengan orde nanometer. Ukuran yang sangat kecil ini sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi. Untuk pada penelitian kali ini menggunakan dua *sensor* yaitu:

1. *Sensor TSD-10*

Untuk *sensor* yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *sensor* kekeruhan air atau *turbidity*. Thermometrics Turbidity *Sensor* TSD-10 mengukur kekeruhan (jumlah partikel tersuspensi) dari air. *Sensor* optik untuk mesin cuci adalah produk pengukuran kerapatan air keruh atau konsentrasi benda asing menggunakan pembiasan panjang gelombang antara foto transistor dan dioda. Dengan menggunakan transistor optik dan dioda optik, *sensor* optik mengukur jumlah cahaya yang berasal dari sumber cahaya ke penerima cahaya, untuk menghitung kekeruhan air[9].



Gambar 2.2 Sensor Tsd-10

Gambar 2.2 adalah gambar *sensor turbidity* yang akan di gunakan dalam penelitian ini.

2. *Sensor Suhu DS18B20*

Banyak *sensor* suhu yang dipakai dalam implementasi sistem instrumentasi, salah satu contohnya adalah DS18B20. *Sensor* suhu DS18S20 ini telah memiliki keluaran digital meskipun bentuknya kecil (TO-92), *sensor* ini sangat menghemat pin mikrokontroler, karena 1 pin

mikrokontroler dapat digunakan untuk berkomunikasi dengan beberapa perangkat lainnya.

Sensor suhu pada umumnya membutuhkan ADC dan beberapa pin port pada mikrokontroler, namun DS18B20 ini tidak membutuhkan ADC agar dapat berkomunikasi dengan mikrokontroler dan hanya membutuhkan 1 wire saja. *Sensor* suhu DS18B20 adalah *sensor* suhu yang memiliki keluaran digital. DS18B20 memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi, yaitu $0,5^{\circ}\text{C}$ pada rentang suhu -10°C sampai $+85^{\circ}\text{C}$. sehingga banyak dipakai untuk aplikasi sistem *monitoring* suhu[10].



Gambar 2.3 Sensor Suhu DS18B20

Pada gambar2.3 merupakan contoh gambar sensor suhu yang akan di pakai dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini menggunakan sensor DS18B20 untuk mengukur suhu pada aquacape.

2.2.7 Blynk

Blynk adalah platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module *Arduino*, *Raspberry Pi*, *ESP8266*, *WEMOS D1*, dan module sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antarmuka grafis untuk proyek yang akan diimplementasikan hanya dengan metode drag and drop widget.

Penggunaannya sangat mudah untuk mengatur semuanya dan dapat dikerjakan dalam waktu kurang dari 5 menit. **Blynk** tidak terikat pada papan atau module tertentu. Dari platform aplikasi inilah dapat mengontrol apapun dari jarak jauh, dimanapun berada dan waktu kapanpun. Dengan catatan

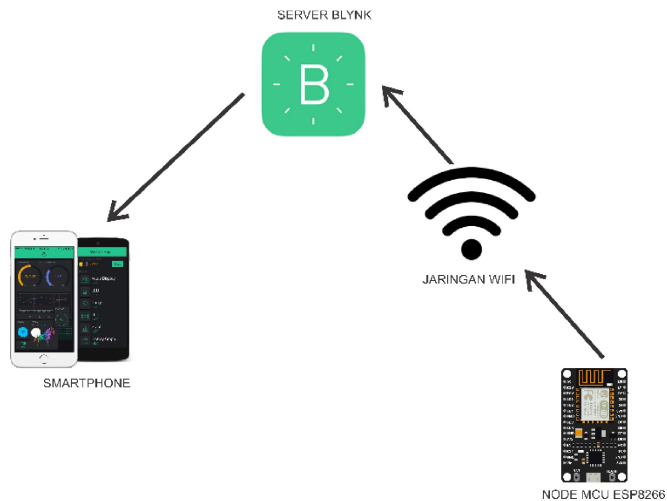
terhubung dengan internet dengan koneksi yang stabil dan inilah yang dinamakan dengan Internet of Things (IOT)[8].



Gambar 2.4 Aplikasi Blynk

Gambar 2.4 adalah tampilan aplikasi Blynk pada Android yang digunakan dalam perencanaan I2at uk untuk *monitoring*.

Berikut gambar komunikasi blynk aplikasi smartphone menuju ke cloud blynk sampai ke mikrokontroler *NodeMCU ESP8266*.



Gambar 2.5 Komunikasi Blynk

Gambar 2.5 adalah contoh arsitektur komunikasi *Blynk* dari system ke user. Penggambaran dari system komunikasi pada gambar 2.5 adalah data yang sudah di dapat oleh Node MCU ESP8266 akan dikirim melalui wifi menuju server blynk setelah itu data akan dikirim ke aplikasi blynk yang terdapat pada smartphone.

2.2.8 *Relay*

Relay merupakan saklar elektronik yang dapat membuka atau menutup rangkaian dengan menggunakan 13at uke dari rangkaian elektronik lain. Sebuah relay tersusun atas kumparan, pegas, saklar(terhubung pada pegas) dan 2 kontak elektronik (normally close dan normally open) Berdasarkan prinsip dasar cara kerjanya, relay dapat bekerja karena adanya medan magnet yang digunakan untuk menggerakkan saklar. Saat kumparan diberikan tegangan kerja relay maka akan timbul medan magnet pada kumparan karena adanya arus yang mengalir pada lilitan kawat. Kumparan yang bersifat sebagai 13at uke13agnet ini kemudian akan menarik saklar dari kontak NC ke kontak NO. jika tegangan pada kumparan dimatikan maka medan magnet pada kumparan akan hilang sehingga pegas akan menarik saklar ke kontak nc[2].

2.2.9 *Buzzer*

Buzzer merupakan suatu alat yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi sinyal suara. *Buzzer* terdiri dari alat penggetar yang berupa lempengan yang tipis dan lempengan logam tebal. Bila kedua lempengan diberi tegangan maka *electron* dan proton akan mengalir dari lempengan 13at uke lempengan lainnya. Kejadian ini dapat menunjukkan bahwa gaya mekanik dan dimensi dapat digantikan oleh muatan listrik.



Gambar 2.6 *Buzzer*

Gambar 2.6 merupakan contoh gambar buzzer yang akan di gunakan pada penelitian ini, *buzzer* mendapatkan tegangan maka lempengan 1 dan 2 bermuatan listrik. Dengan adanya muatan listrik maka terdapat beda potensial di kedua lempengan, beda potensial akan menyebabkan lempengan 1 bergerak saling bersentuhan dengan lempengan 2. Diantara lempengan 1 dan

2 terdapat rongga udara, sehingga apabila terjadi proses getaran di rongga udara maka *buzzer* akan menghasilkan bunyi dengan frekuensi tinggi[11].

2.2.10 Adaptor

Adaptor adalah sebuah perangkat berupa rangkaian elektronika untuk mengubah tegangan listrik yang besar menjadi tegangan listrik lebih kecil, atau rangkaian untuk mengubah arus bolak-balik (arus AC) menjadi arus searah (arus DC).



Gambar 2.7 Adaptor

Gambar 2.7 merupakan adaptor / powersupply merupakan komponen inti dari peralatan elektronik. Adaptor digunakan untuk menurunkan tegangan AC 220 Volt menjadi kecil sesuai kebutuhan misalkan antara 3 volt sampai 12 volt[12].

2.2.11 Aquascape

Aquascape adalah hobi memelihara ikan didalam sebuah wadah kaca dan mengatur tanaman air, batu, atau kayu apung, secara alami dan indah di dalam akuarium sehingga memberikan efek seperti berkebum di bawah air. Tujuan utama *aquascape* yaitu untuk menciptakan sebuah pemandangan bawah air yang bagus dengan mempertimbangkan aspek pemeliharaan seperti tanaman pada umumnya dan ikan. Untuk memelihara *aquascape* memerlukan ketekunan dalam menjaganya agar tanaman dan juga ikan dapat tumbuh sehat. Hal ini dapat dilihat dengan mudah dari keadaan didalam *aquascape* seperti kondisi air, pakan dan pupuk yang diberikan. Salah satu dari beberapa kondisi akuarium terhadap kesehatan tumbuhan dan ikan-ikan didalam *aquascape* yang paling berpengaruh adalah tingkat kekeruhan air dan suhu[1].

2.2.12 Kipas

Kipas angin merupakan suatu alat yang dipergunakan untuk menghasilkan angin guna mendinginkan udara, serta memberikan efek menyegarkan di saat udara terasa panas. Selain itu, kipas angin juga dapat bertindak sebagai exhaust fan serta alat pengering[10].



Gambar 2.8 Kipas CPU

Pada gambar 2.8 terlihat sebuah kipas CPU yang umumnya digunakan pada komputer. Dalam konteks penelitian ini, kipas tersebut memiliki peran khusus, yakni berfungsi sebagai alat pembacaan sensor DS18B20. Sensor DS18B20 ini berfungsi untuk mendeteksi suhu. Ketika suhu mencapai batas tertentu yang telah ditentukan sebelumnya, kipas CPU akan diaktifkan secara otomatis untuk mengurangi suhu hingga mencapai batas yang telah ditetapkan. Dengan demikian, kipas bertindak sebagai mekanisme untuk menstabilkan suhu pada tingkat yang diinginkan dalam lingkungan penelitian.