

BAB II

TINJAUAN PUSTAKAN DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Raja Farhan Nuriman (2010), mengembangkan aplikasi monitoring Air Berbasis Internet, dimana teknologi yang digunakan berbasis *Web Server* dan *database server* menggunakan *mysql*. Goib Wiranto, I Dewa Putu Hermida (2010), mengembangkan aplikasi *monitoring* kualitas air pada pengelolaan tambak udang. Sistem yang dibuat memiliki kompponen utama, yaitu sebuah data *logger* yang memiliki fitur *SMS gateway* berbasis jaringan GSM, dan dua komponen sensor yang digunakan untuk mengukur parameter DO dan pH. Wahyu Arhef (2016), mengembangkan aplikasi Monitoring pH Air Pada PDAM Berbasis Arduino Uno R3, sistem yang dibuat menggunakan probe sensor analog pH meter SEN0161 sebagai sensor pH dengan memanfaatkan jaringan wireless pada Bluetooth. Ardiansyah (2016), mengembangkan aplikasi serupa dengan menggunakan sensor pH air yang berfungsi untuk membaca berapa besar kadar pH yang terkandung dalam air bak penampungan PDAM. Kemudian Dito Priwanto (2017), mengembangkan aplikasi Pendeteksi Gas LPG Berbasis Arduino dengan Notifikasi Android. Sensor deteksi GAS yang terhubung dengan Arduino Uno R3 yang akan mengirimkan data sensor ke perangkat Android melalui jaringan Wireless.

Sedangkan pada naskah ini akan dikembangkan aplikasi yang dapat memonitoring pH air secara Realtime Berbasis Android, dimana perangkat deteksi menggunakan sensor pH air dan sensor suhu yang terhubung dengan nodeMCU,

data akan disimpan dan ditampilkan secara Realtime pada platform Firebase Database dan diterima oleh Perangkat Android melalui jaringan Internet.

Adapun perbandingan tinjauan pustaka tersebut dapat di lihat pada Tabel 2.1:

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

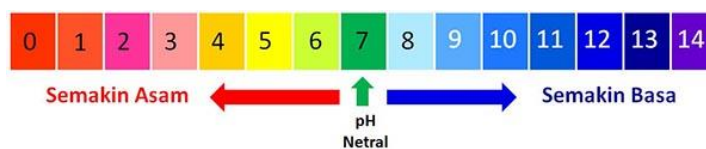
Nama Peneliti	Topik	Metode Teknologi /	Objek	Hasil Keluaran
Raja Farhan Nuriman (2010)	Monitoring pH Air Berbasis Internet	Web Service	PDAM TIRTA KEPRI	Informasi nilai pH air pada Web browser
Goib Wiranto, I Dewa Putu Hermida (2010)	Monitoring Kualitas Air Secara Real Time Dan Aplikasinya Dalam Pengelolaan Tambak Udang	<i>Sms Gateway</i>	Tambak Udang Desa Wongsorejo Banyuwangi	Nilai pH air pada handphone
Wahyu Arhef (2016)	Monitoring pH Air Berbasis Arduino R3	<i>JSON</i>	PDAM	Nilai pH air
Ardiansyah (2016)	Monitoring Air Layak Konsumsi Berbasis Arduino	<i>Waterfall</i>	PDAM	Nilai pH air
Dito Priwanto (2017)	Deteksi Gas LPG Berbasis Arduino dengan Notifikasi Android	<i>JSON</i>	Rumah	Notifikasi
Asep Ahmad Sofyan (2019)	Monitoring pH dan Suhu Air Berbasis Andoid	<i>Firebase</i>	Tambak Udang	Notifikasi

2.2 Dasar Teori

2.2.1 pH Air

pH air merupakan suatu parameter yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau basa yang dimiliki oleh suatu zat, larutan atau benda. Kadar pH diukur pada skala 0 sampai 14. Istilah pH berasal dari “p” lambang matematika dari negatif algoritma, dan “H” lambang kimia untuk unsur Hidrogen. Definisi yang formal tentang pH adalah negatif logaritma dari aktivitas ion

Hidrogen. Dapat dinyatakan dengan persamaan “ $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ ”, pH dibentuk dari informasi kuantitatif yang dinyatakan oleh tingkat keasaman atau basa yang berkaitan dengan aktivitas ion Hidrogen. Jika konsentrasi H^+ lebih besar daripada OH^- , maka material tersebut bersifat asam, yaitu nilai pH kurang dari 7. Jika konsentrasi OH^- lebih besar daripada H^+ , maka material tersebut bersifat basa, yaitu dengan nilai pH lebih dari 7 (Astria dkk., 2014).



Gambar 2.1 Skala pH

(Sumber: www.airobat.co.id)

pH normal memiliki nilai 7, bila nilai $\text{pH} > 7$ menunjukkan zat tersebut memiliki sifat basa sedangkan nilai $\text{pH} < 7$ menunjukkan keasaman. pH 0 menunjukkan derajat keasaman yang tinggi, dan pH 14 menunjukkan derajat kebasaan tertinggi. Perubahan kecil nilai pH perairan memiliki pengaruh yang besar terhadap ekosistem perairan, karena nilai pH perairan sangat berperan dalam mempengaruhi proses dan kecepatan reaksi kimia didalam air maupun reaksi suatu biokimia di dalam air. Untuk dapat hidup dan tumbuh dengan baik organisme air (ikan dan udang) memerlukan medium dengan kisaran pH antara 6.8-8.5 (Ahmad, 1991 dan Boyd, 1992). Pada pH dibawah 4,5 atau diatas 9,0 udang akan mudah sakit dan lemah, dan nafsu makan menurun bahkan udang cenderung keropos dan berlumut. Apabila nilai pH yang lebih besar dari 10 akan bersifat lethal bagi ikan maupun udang (Ahmad, 1991).

2.2.2 Suhu

Suhu adalah pernyataan tentang perbandingan (derajat) panas suatu zat. Dapat pula dikatakan sebagai ukuran panas atau dinginnya suatu benda. Sedangkan dalam bidang termodinamika suhu adalah suatu ukuran kecenderungan bentuk atau sistem untuk melepaskan tenaga secara spontan. Perubahan kecil nilai pH perairan memiliki pengaruh yang besar terhadap ekosistem perairan, karena nilai pH perairan sangat berperan dalam mempengaruhi proses dan kecepatan reaksi kimia didalam air maupun reaksi suatu biokimia di dalam air. Untuk dapat hidup dan tumbuh dengan baik organisme air (ikan dan udang) memerlukan medium dengan kisaran pH antara 6.8-8.5 (Ahmad, 1991 dan Boyd, 1992). Pada pH dibawah 4,5 atau diatas 9,0 udang akan mudah sakit dan lemah, dan nafsu makan menurun bahkan udang cenderung keropos dan berlumut. Apabila nilai pH yang lebih besar dari 10 akan bersifat lethal bagi ikan maupun udang (Ahmad, 1991).

2.2.3 NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan sebuah open source platform IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat prototype produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan arduino IDE. Selain dengan bahasa Lua NodeMCU juga support dengan software Arduino IDE dengan melakukan sedikit perubahan board manager pada Arduino IDE. Untuk penggunaan tool loader Firmware yang di gunakan adalah firmware NodeMCU. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (*Pulse Width Modulation*), IIC, 1-Wire dan ADC

(Analog to Digital Converter) semua dalam satu board. GPIO NodeMCU ESP8266 seperti Gambar 2.3. NodeMCU berukuran panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan berat 7 gram. Board ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi dan Firmwarena yang bersifat opensource.

Sebelum digunakan Board ini harus di Flash terlebih dahulu agar support terhadap tool yang akan digunakan. Jika menggunakan Arduino IDE menggunakan firmware yang cocok yaitu firmware keluaran dari Ai- Thinker yang support AT Command.



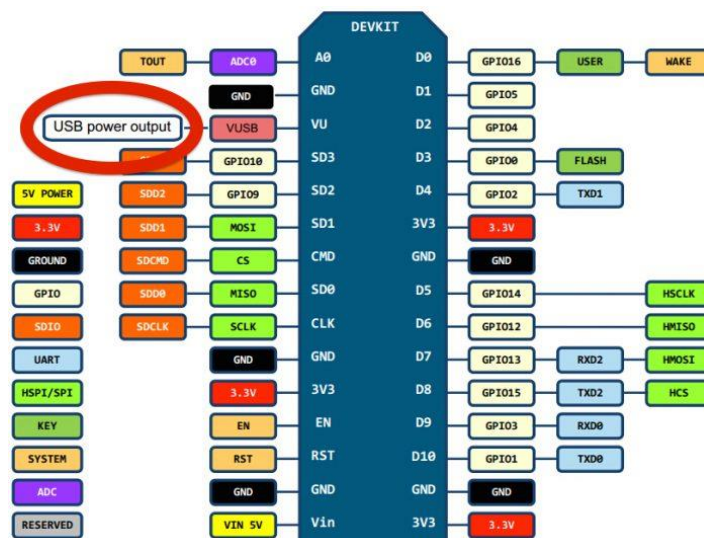
Gambar 2.2 NodeMCU

Dapat dilihat pada table 2.2 spesifikasi dari NodeMCU V3:

Tabel 2.2 Spesifikasi NodeMCU V3

SPESIFIKASI	NODEMCU V3
Mikrokontroler	ESP8266
Ukuran Board	57 mmx 30 mm
Tegangan Input	3.3 ~ 5V
GPIO	13 PIN
Kanal PWM	10 Kanal
10 bit ADC Pin	1 Pin
Flash Memory	4 MB
Clock Speed	40/26/24 MHz
WiFi	IEEE 802.11 b/g/n
Frekuensi USB Port	2.4 GHz – 22.5 Ghz Micro USB
Card Reader	Tidak Ada
USB to Serial Converter	CH340G

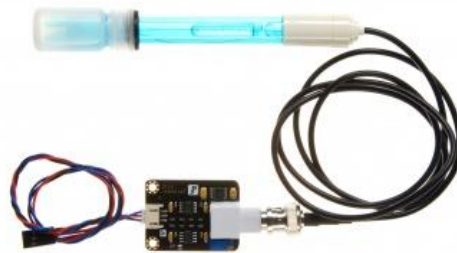
Tabel diatas merupakan spesifikasi dari NodeMCU seperti gambar arsitektur NodeMCU yang dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Arsitektur NodeMCU

2.2.4 Sensor pH

Sebuah pH meter terdiri dari sebuah elektroda (*probe* pengukur) yang terhubung ke sebuah alat elektronik yang mengukur dan menampilkan nilai pH. Prinsip kerja utama pH meter adalah terletak pada *sensor probe* berupa elektrode kaca dengan cara mengukur jumlah ion H_3O^+ di dalam larutan. Ujung elektrode kaca adalah lapisan kaca setebal 0.1 mm yang berbentuk bulat (*bulb*). *Bulb* ini dipasangkan dengan silinder kaca non konduktor atau plastik memanjang. Inti *sensor* pH terdapat pada permukaan *bulb* kaca yang memiliki kemampuan untuk bertukar ion positif (H^+) dengan larutan terukur.



Gambar 2.4 Sensor pH

2.2.5 Sensor Suhu

Kebanyakan sensor suhu memiliki tingkat rentang terukur yang sempit serta akurasi yang rendah namun memiliki biaya yang tinggi. Sensor suhu DS18B20 dengan kemampuan tahan air (*waterproof*) cocok digunakan untuk mengukur suhu pada tempat yang sulit, atau basah. Karena output data sensor ini merupakan data digital, maka tidak perlu khawatir terhadap degradasi data ketika menggunakan untuk jarak yang jauh. DS18B20 menyediakan 9 bit hingga 12 bit yang dapat dikonfigurasi data.

Karena setiap sensor DS18B20 memiliki silicon serial number yang unik, maka beberapa sensor DS18B20 dapat dipasang dalam 1 bus. Hal ini memungkinkan pembacaan suhu dari berbagai tempat. Meskipun secara datasheet sensor ini dapat membaca bagus hingga 125°C, namun dengan penutup kabel dari PVC disarankan untuk penggunaan tidak melebihi 100°C.



Gambar 2.5 Sensor Suhu DS18B20

2.2.6 Firebase Realtime Database

Firebase Realtime Database adalah sebuah NoSQL database yang disediakan oleh Firebase. NoSQL database merupakan database yang tidak menggunakan sistem relasi layaknya pada database MySQL. Metode penyimpanan data di dalam NoSQL menggunakan objek yang menggunakan format JSON (*JavaScript Object Notation*). Firebase memungkinkan untuk menggunakan NoSQL database yang dibagikan kepada semua user, dan ketika terjadi perubahan data pada database tersebut, user akan segera mendapatkan update data secara real time. Tetapi bukan berarti database ini tidak mempunyai unsur keamanan, pada firebase database bisa mengatur hak akses yang berbeda untuk setiap user. Kelebihan dari Firebase Realtime Database ini dapat

menyimpan data secara lokal ketika tidak ada akses internet, kemudian melakukan sinkronasi data segera setelah mendapatkan akses internet.

2.2.7 Firebase Cloud Functions

Firebase Cloud Functions merupakan fitur dari firebase yang memungkinkan menjalankan kode backend sebagai respon dari sebuah even. Berjalan di environment Node.js yang hosted, bersifat privasi, dan bisa diubah ukurannya, yang di situ bisa menjalankan kode JavaScript, membuat fungsi-fungsi reaktif yang dipicu (trigger) apabila ada even yang terjadi. Fungsi-fungsi Cloud tersedia untuk Google Cloud Platform dan Firebase (keduanya dibangun berdasarkan Google Cloud Functions). Untuk saat ini, Cloud Functions mendukung berbagai trigger, sebagai berikut:

- *Realtime Database Triggers*: menjalankan suatu fungsi ketika terjadi even write pada path suatu database.
- *Authentication Triggers*: menjalankan suatu fungsi apabila suatu pengguna baru dibuat atau ada pengguna yang dihapus.
- *Analytics Triggers*: menjalankan suatu fungsi apabila ada even konversi baru yang di-log.
- *Cloud Storage Triggers*: suatu fungsi yang bisa dijalankan apabila ada perubahan di bucket seperti pengunggahan file atau folder, pembaruan, atau penghapusan.
- *Cloud Pub/Sub Triggers*: menjalankan fungsi apabila ada pesan baru diterima di topik Google Cloud Pub/Sub.

- *HTTPS Triggers*: menjalankan suatu permintaan yang diberikan ke suatu endpoint.

2.2.8 Firebase Cloud Messaging

Firebase Cloud Messaging / FCM, adalah layanan yang diberikan oleh Firebase untuk menggantikan *Google Cloud Messaging* (GCM). Pihak Google menyarankan untuk aplikasi yang masih menggunakan GCM untuk segera migrasi ke FCM. Fitur-fitur yang diberikan oleh GCM sebenarnya tidak terlalu jauh berbeda dengan FCM. Dengan FCM bisa memberikan push notification dan membuat komunikasi dua arah antara device. Teknologi yang digunakan terbagi menjadi dua:

- XMPP (*Extensible Messaging and Presence Protocol*)
- HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*).

Untuk XMPP harus membangun server XMPP terlebih dahulu, sedangkan untuk HTTP bisa menggunakan console yang disediakan oleh Firebase. Push notification dapat diatur apa yang akan dikirim, contohnya jika hanya ingin mengirimkan notifikasi kepada segmentasi user / audience yang membeli handphone dengan merk 'A'. Atau jika ingin mengirimkan notifikasi hanya kepada user yang menggunakan aplikasi dengan versi 1.0. Selain itu ada juga fitur untuk mengirimkan notifikasi berdasarkan 'topic'. Fitur ini mirip dengan 'user attribute', tetapi dengan 'topic', user bisa melakukan kegiatan 'subscribe' dan 'unsubscribe'.

2.2.9 MYSQL

MySQL Menurut Saputra (2013), Mysql adalah salah satu jenis database server menggunakan SQL sebagai bahasa dasar untuk mengakses databasenya. MySQL termasuk jenis RDBMS (*Relational Database Management System*) itu sebabnya istilah seperti tabel, baris dan kolom digunakan pada MySQL.

Pada MySQL sebuah basis data mengandung satu atau sejumlah tabel. Tabel terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau beberapa kolom. Langkah pertama yang harus dilakukan untuk dapat melakukan aktivitas yang berhubungan dengan basis data adalah dengan melakukan koneksi ke basis data yang akan digunakan. Membuat koneksi ke basis data merupakan keharusan agar program dapat melakukan hal-hal lain yang berhubungan dengan basis data, seperti menambah data, mengoreksi data, atau menghapus data.

PHP tidak menyediakan fungsi khusus untuk melakukan operasi data, sehingga yang digunakan adalah sintaks-sintaks SQL (Structured Query Language)

2.2.10 JSON

JSON (*JavaScript Object Notation*) adalah format pertukaran data yang ringan, mudah dibaca dan ditulis oleh manusia, serta mudah diterjemahkan dan dibuat (*generate*) oleh computer. Format ini dibuat berdasarkan bagian dari Bahasa Pemrograman JavaScript, (Standar ECMA-262 Edisi ke 3, 1999). JSON terbuat dari dua struktur yaitu:

1. Kumpulan pasangan nama/nilai. Pada beberapa bahasa, hal ini dinyatakan sebagai objek (*object*), rekaman (*record*), struktur (*struct*), kamus

(*dictionary*), table hash (*hash table*), daftar kunci (*keyed list*), atau *associative array*.

2. Daftar nilai terurutkan (*an ordered list of values*). Pada kebanyakan Bahasa, hal ini dinyatakan sebagai larik (*array*), vector (*vektor*), daftar (*list*), atau urutan (*sequence*).