



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI



Pada bab ini akan membahas tentang tinjauan pustaka dan landasan teori yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang metoda dan teknik yang dipakai dalam penelitian yang mempunyai permasalahan serupa atau mirip dengan alat yang akan dibuat.

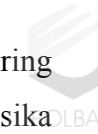
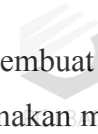
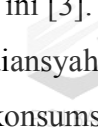


2.1 Tinjauan Pustaka

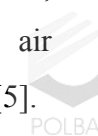
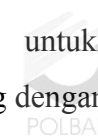
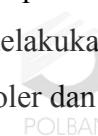
Untuk memperoleh hasil yang optimal dalam pelaksanaan proyek akhir ini, perancangan proyek akhir ini mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh para peneliti sebelumnya.



Tahun 2015, Muhammad Kautsar , R. Rizal Isnanto, Eko Didik Widiyanto telah membuat sistem untuk memonitoring kualitas air bersih menggunakan mikrokontroler. Parameter fisika air dan komponen yang digunakan menjadi acuan untuk Proyek Akhir ini [3].



Tahun 2016, Ardiansyah telah membuat sistem untuk memonitoring kualitas air minum layak konsumsi menggunakan mikrokontroler. Parameter fisika air dan komponen yang digunakan menjadi acuan juga untuk Proyek Akhir ini [4].



Tahun 2016 Pradeepkumar M, Monisha J, Pravenisha R, Praiselin V, Suganya Devi telah melakukan sistem untuk memonitoring kualitas air menggunakan mikrokontroler dan terhubung dengan internet secara *real time* [5].

Tabel II.1 merupakan ringkasan kelebihan dan kekurangan dari tinjauan pustaka yang digunakan sebelumnya.



Tabel II. 1 Kelebihan & Kekurangan Jurnal Yang Digunakan

Judul	Nama Penulis	Kelebihan	Kekurangan
Sistem Monitoring Digital Penggunaan dan Kualitas Kekeruhan Air PDAM Berbasis Mikrokontroler ATmega328 Menggunakan Sensor Aliran Air dan Sensor Fotodiode	Muhammad Kautsar, R. Rizal Isnanto, Eko Didik Widiyanto	Tersedia media penyimpanan data yakni kartu memori mikro SD yang berfungsi melakukan penyimpanan data pembacaan variabel keluaran secara otomatis setiap 60 detik dalam bentuk format data “.txt”.	Belum menggunakan komponen RTC (<i>real time clock</i>) agar dapat merekam pembacaan data sensor berdasarkan waktu dan tanggal.
Sistem Monitoring Air Layak Konsumsi Berbasis Arduino (Studi Kasus Pdam Patalassang)	Ardiansyah	Tampilan monitoring antar muka menggunakan aplikasi buatan sendiri	Masih menggunakan sensor LDR untuk menentukan kejernihan Air
The Real Time Monitoring of Water Quality in IoT Environment	Pradeepkumar M, Monisha J, Pravenisha R, Praiselin V, Suganya Devi K	Sistem ini memiliki fleksibilitas yang baik. Pengoperasiannya simpel	Tidak dijelaskan menggunakan komponen apa agar data dapat dilihat melalui Internet.

Berdasarkan referensi diatas maka proyek akhir ini ditujukan untuk menyelesaikan beberapa kekurangan sistem monitoring dengan menggunakan konsep Internet of Things yang nantinya pengguna dapat melihat kualitas air bersih di rumah walaupun diluar rumah selama memiliki koneksi internet.

2.2 Landasan Teori

Dari tinjauan pustaka yang telah didapatkan maka dibutuhkan beberapa landasan teori untuk dapat membuat proyek akhir ini bekerja dengan optimal yaitu.

2.2.1 Sistem Monitoring

Sistem monitoring dapat didefinisikan sebagai siklus kegiatan yang mencakup pengumpulan, pelaporan, dan peninjauan atas informasi suatu proses yang sedang diimplementasikan [6]. Sistem monitoring yang dirancang dan dilakukan secara efektif akan memberikan hasil yang baik. Berikut ini beberapa kriteria sistem monitoring yang efektif [6].

1. Sederhana dan mudah dimengerti. Konsep yang digunakan adalah singkat, padat, dan jelas.
2. Fokus pada indikator utama. Indikator diartikan sebagai titik kritis dari suatu *scope* tertentu.
3. Perencanaan matang terhadap aspek-aspek teknis. Tujuan perancangan sistem adalah aplikasi teknis yang terarah dan terstruktur.
4. Prosedur pengumpulan data dan penggalian data. Prosedur yang tepat akan menghindari proses *input dan output* data yang salah (tidak akurat).

2.2.2 Kualitas Air

Pengertian air bersih adalah salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau dalam melakukan aktivitas sehari-hari termasuk diantaranya adalah sanitasi [7]. Untuk konsumsi air minum menurut departemen kesehatan, syarat-syarat air minum adalah tidak berasa, tidak berbau, tidak berwarna, dan tidak mengandung logam berat. Agar lebih jelasnya mengenai syarat-syarat air minum dapat dilihat pada Tabel II.2.

Tabel II. 2 Standar Kualitas Air Bersih [7]

No	PARAMETER	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
	FISIKA			
1	Bau	-	-	Tidak Berbau
2	Jumlah Zat Padat Terlarut (TDS)	mg/L	1500	-
3	Kekeruhan	NTU (<i>Nephelometric Turbidity Unit</i>)	25	-
4	Rasa	-	-	Tidak Berasa
5	Suhu	°C	Suhu Udara $\pm 3^{\circ}\text{C}$	-
6	Warna	TCU (<i>True Color Unit</i>)	50	-
	KIMIA			
1	pH	-	6,5-8,5	Merupakan Batas Maksimum dan Minimum

Walaupun air dari sumber alam dapat diminum oleh manusia, terdapat risiko bahwa air ini telah tercemar oleh bakteri (misalnya Escherichia coli) yang dapat dibunuh dengan memasak air hingga 100°C , banyak zat berbahaya, terutama logam, tidak dapat dihilangkan dengan cara ini.

2.2.3 IoT

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.

Konsep *Internet of Things* ini cukup sederhana dengan cara kerja mengacu pada 3 elemen utama pada arsitektur IoT. Elemen-elemen tersebut seperti barang fisik yang dilengkapi modul *Internet of Things*, perangkat koneksi ke internet seperti modem dan *router wireless*, dan *cloud data center* tempat untuk

menyimpan aplikasi beserta *database* [8]. Konsep *internet of things* ditunjukkan pada Gambar II.1.



Gambar II. 1 Internet of Things

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. Cara kerjanya yaitu setiap objek harus memiliki IP address agar bisa diperintahkan dari objek yang lain dalam jaringan yang sama. IP address dalam objek tersebut dikonesikan ke jaringan internet untuk dapat memantau objek tersebut atau untuk memberi perintah.

Ada beberapa cara yang bisa digunakan untuk menghubungkan arduino ke jaringan LAN atau Internet. Cara pertama adalah menggunakan *Ethernet Shield* yang memungkinkan arduino terhubung menggunakan kabel UTP. Cara kedua yaitu dengan menggunakan ESP8266 yang memungkinkan arduino terhubung ke koneksi wifi atau *Wireless Fidelity*.

2.2.4 Database

Basis data atau database adalah kumpulan data atau file yang disimpan secara sistematis di dalam komputer yang dapat diolah menggunakan perangkat lunak untuk mendapatkan informasi. Definisi basis data meliputi spesifikasi berupa struktur data, tipe data dan juga batasan-batasan pada data yang akan disimpan [9].

Proses dalam memasukkan data dan mengambil data ke media penyimpanan data atau sebaliknya memerlukan perangkat lunak DBMS (database management system). DBMS merupakan sistem perangkat lunak yang

memungkinkan pengguna basis data (database user) untuk memelihara, mengontrol dan mengakses data secara praktis dan efisien.

Berikut ini adalah contoh beberapa basis data relasional yang paling banyak digunakan :

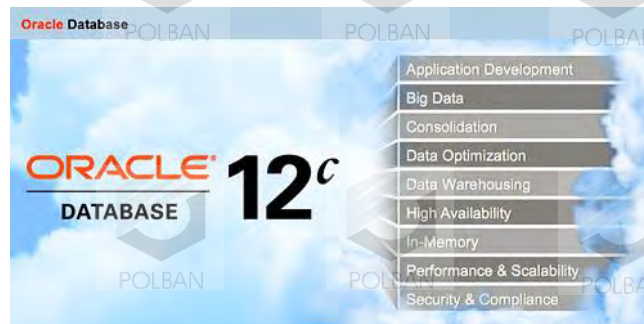
1. Basis data MySQL.



Gambar II. 2 Basis Data MySQL [9]

MySQL merupakan basis data sumber terbuka yang paling populer dan banyak digunakan untuk aplikasi berbasis web seperti website dinamis dan e-commerce. Tahun 2013, MySQL merupakan basis data kedua yang paling banyak digunakan di dunia dan yang pertama untuk basis data sumber terbuka [9].

2. Basis data Oracle.

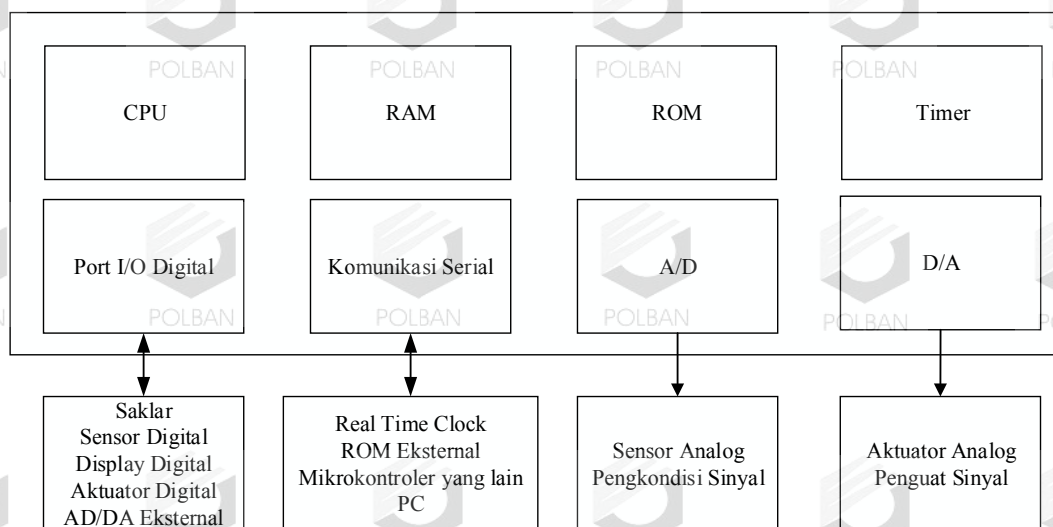


Gambar II. 3 Basis Data Oracle [9]

Oracle merupakan basis data relasional terkemuka yang dimiliki oleh Oracle Corporation. Oracle telah dianggap sebagai basis data terbaik untuk versi basis data komersial. Oracle sendiri tersedia dalam berbagai konfigurasi dengan cakupan tool yang dapat disesuaikan untuk perusahaan skala kecil, menengah hingga besar yang membutuhkan solusi yang terbaik dan tepat dari sebuah basis data untuk keperluan bisnisnya. Oracle dianggap lebih baik untuk masalah kinerja dan skalabilitas dibandingkan dengan basis data komersial lainnya [9].

2.2.5 Mikrokontroler

Mikrokontroler atau bisa disebut juga dengan MCU adalah salah satu komponen elektronik atau IC yang memiliki beberapa sifat seperti komputer dan biasanya terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), RAM (*Random Access Memory*), EEPROM/EPROM/PROM/ROM, perlengkapan input/output, *timer*, dan *Interrupt Controller*. Dengan kata lain mikrokontroler dapat disebut juga sebagai IC dengan kepadatan yang sangat tinggi, dimana semua bagian yang diperlukan sudah dikemas dalam satu tempat. Untuk lebih jelas mengenai bagian mikrokontroler Gambar II.3 menunjukkan Arsitektur Mikrokontroler [10].



Gambar II. 4 Arsitektur Mikrokontroler [10]

Pada Tabel II.3 dibawah ini dijelaskan beberapa mikrokontroler yang cukup populer karena ada banyak sekali jenis mikrokontroler dipasaran.

Tabel II. 3 Berbagai Jenis Mikrokontroler Di Pasaran

No.	Merk atau Nama Perusahaan	Nama atau No. Seri Mikrokontroller
1.	Zilog	Z8GP, eZ80, Z80P
2.	Motorola	6HC05, 6HC08, 6HCC11, 6HC12
3.	Intel	8051, 8052
4.	MicroChip	PIC16C5x, PIC16Cxx dan PIC17Cxx

Semua mikrokontroler yang disebutkan pada Tabe II.3 memiliki Stack RAM yang dapat dikonfigurasi dan sistem interupsi, dua timer programmable dengan interrupt, proteksi ROM, dan dua analog komparator.

2.2.6 Sensor

Sensor sangat sering digunakan untuk mendeteksi saat mengukur atau mengendalikan suatu objek. Elemen-elemen yang penting yang harus ada pada sensor yaitu input, sistem pengukuran (pemroses sinyal) dan keluaran (penampil data). Macam-macam sensor yang sering digunakan dalam pengukuran kualitas air bersih:

1. Temperatur
2. Kekeruhan
3. pH
4. *Disolved Oxygen*

Pengelompokan sensor secara umum berdasarkan penggunaan dan fungsinya dapat dibagi menjadi 3 bagian yaitu : [11]

1. Sensor Suhu (Sensor Thermal)

Sensor suhu adalah sensor yang dipakai untuk mendeteksi perubahan panas atau suhu pada suatu objek atau dimensi ruang tertentu. Beberapa contoh sensor suhu yang sering digunakan yaitu : bimetal, termokopel, photo dioda, photo multiplier, termistor, RTD, photovoltaic, infrared pyrometer, photo transistor, hygrometer, dan sebagainya.

2. Sensor Mekanis

Pengertian sensor mekanis adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi gerak mekanis seperti pergeseran, posisi, gerak lurus, gerak melingkar, tekanan, ketinggian, jarak, aliran, dan sebagainya. Macam-macam sensor mekanis yang sering digunakan yaitu : LVDT (*Linear Variable Deferential Transformer*), load cell, bourdon tube, potensiometer, ultrasonik, strain gate, proximity, dan lain-lain.

3. Sensor Cahaya (Sensor Optik)

Sensor cahaya atau optik adalah sensor yang mendeteksi adanya perubahan cahaya dari pantulan cahaya, bias cahaya dan sumber cahaya itu sendiri yang mengenai benda atau ruangan . Macam-macam sensor cahaya yaitu : photo voltaic, photo multiplier, pyrometer optic, photo cell, photo transistor, photo diode, dsb.

2.2.7 Elektronika Daya

Pengertian elektronika daya adalah salah satu cabang dari ilmu elektronika yang memiliki kaitan dengan cara mengolah dan mengatur daya listrik secara elektronis. Keterkaitan elektronika daya terhadap cara mengolah dan memproses energy listrik, yaitu penggunaan piranti elektronik untuk mengubah sebuah daya listrik dengan pengendalian maupun modifikasi bentuk tegangan atau arus sehingga terjadilah bentuk satu ke bentuk-bentuk lainnya [12]. Komponen-komponen elektronika daya yaitu dioda, transistor BJT, FET, IGBT, SCR, DIAC, TRIAC dan lain sebagainya. Macam-macam komponen tersebut dapat dirangkai menjadi rangkaian pensaklaran (sebagai *switch*), rangkaian penguat (sebagai driver), rangkaian penyearah terkendali (AC ke DC), rangkaian DC Chopper (DC ke DC), rangkaian AC Regulator (AC ke AC) dan rangkaian Inverter (DC ke AC).

2.2.8 Sistem Kendali On-Off

Sistem kendali *on-off* adalah sistem kendali yang berubah secara bergantian antara dua kondisi [13]. Pada sistem kendali suhu ruang, pengendali on-off akan mengatur pemanas dengan aturan sebagai berikut :

1. jika suhu ruangan di bawah set point maka sistem pemanas akan ON.
2. jika suhu ruangan di atas set point maka sistem pemanas akan OFF.

Secara matematis pengendali on-off diungkapkan sebagai berikut:

$$m(t) = M1 \text{ jika } e(t) < 0 \dots\dots\dots(1)$$

$$= M2 \text{ jika } e(t) > 0 \dots\dots\dots(2)$$

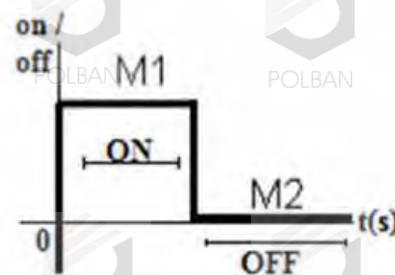
dimana :

$m(t)$ = keluaran pengendali

$M1$ = harga maksimum dari $m(t)$ (ON)

$M2$ = harga minimum dari $m(t)$ (OFF)

Gambar II.5 menunjukkan kurva pengendali on-off.



Gambar II. 5 Kurva pengendali on-off [13]