

2.4. Teknologi Pendukung

Bagian ini akan membahas teknologi – teknologi yang mendasari pelaksanaan penelitian proyek akhir yang berkaitan dengan sistem yang direalisasikan.

2.4.1. Sensor

Sensor adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik dan sebagainya [14]. Sensor pada dasarnya dapat dipandang sebagai sebuah perangkat atau device yang berfungsi mengubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik, sehingga keluarannya dapat diolah dengan rangkaian listrik atau sistem digital [15].

Pada penelitian proyek ini digunakan empat sensor sebagai alat untuk mengambil data parameter – parameter yang digunakan, yaitu:

1. Sensor Suhu

Sensor suhu adalah suatu komponen yang dapat mengukur besaran panas dengan cara mengubahnya menjadi besaran listrik sehingga dapat mendeteksi perubahan suhu pada objek tertentu. Sensor suhu melakukan pengukuran terhadap jumlah energi panas/dingin yang dihasilkan oleh suatu obyek sehingga memungkinkan untuk mengetahui atau mendeteksi gejala perubahan-perubahan suhu tersebut dalam bentuk output Analog maupun Digital [16].

Jenis sensor suhu yang digunakan pada proyek akhir ini menggunakan IC Sensor. Sensor yang digunakan mendeteksi perubahan tegangan yang terjadi karena perubahan panas lalu

mengkonversi nilai tegangan dengan menggunakan resolusi 9 sampai 12-bit dan memiliki ROM serta Memory Control Logic sehingga akan lebih akurat [17]. Sensor digital ini dapat digunakan untuk berbagai keperluan, salah satunya adalah untuk mengukur suhu air. Sensor digital untuk mendeteksi suhu air dilengkapi dengan waterproof shield yang ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Sensor Suhu Waterproof (Sumber: littlebird.com.au)

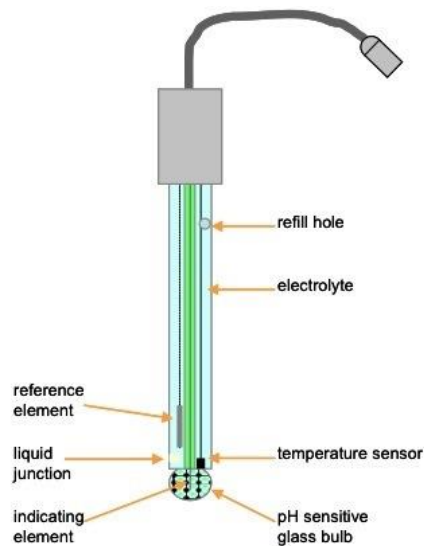
Dengan adanya pelindung anti-air seperti pada Gambar 2.2, penggunaan sensor suhu digital ini lebih praktis. Sensor suhu dapat digunakan secara langsung ke air yang akan diukur suhunya.

2. Sensor pH Meter

pH meter adalah alat yang digunakan untuk mendeteksi pH (power of hydrogen). Pendeteksian ini meliputi keasaman atau kebasaan dari suatu objek. Prinsip kerja dari pH meter didasarkan pada pembacaan ion hidronium atau H_3O^+ pada suatu objek yang dibaca oleh probe (elektrode) pH meter [18].

Sensor pH terdapat 2 bagian yaitu elektroda kaca dan elektroda referensi. Elektroda kaca berfungsi sebagai tempat pertukaran ion positif sedangkan elektroda referensi berfungsi

sebagai elektroda yang telah terkalibrasi sebagai referensi. Pertukaran ion yang terjadi akan mengubah tegangan antara elektroda kaca (detektor cairan yang diukur) dan elektroda referensi. Jika larutan bersifat netral maka tidak akan ada tegangan namun ketika kondisi larutan bersifat asam atau basa maka elektroda kaca akan menjadi lebih positif atau negatif terhadap elektroda referensi. Bagian-bagian sensor pH ditunjukkan oleh Gambar 2.3.



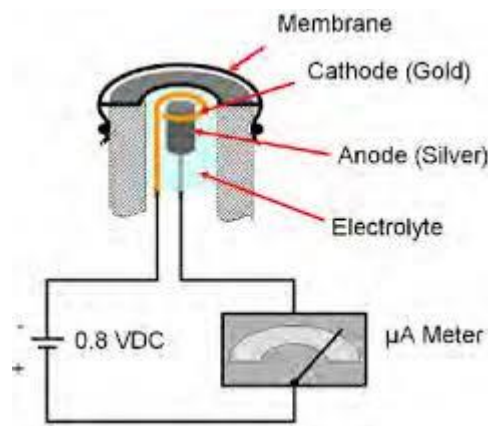
Gambar 2.3 Bagian-Bagian Sensor pH (Sumber: artikel-teknologi.com)

Nilai pengukuran pH didapatkan melalui perubahan tegangan yang terjadi pada bagian elektroda kaca dan elektroda referensi yang dapat dilihat pada Gambar 2.3. Perubahan tegangan yang dihasilkan bernilai kecil yaitu dalam orde milivolt maka agar dapat diproses oleh mikrokontroler diperlukan penguat atau pengkondisi sinyal.

3. Sensor Oksigen Terlarut

Sensor oksigen terlarut adalah suatu alat yang digunakan dalam mendeteksi kadar oksigen yang terlarut dalam air. Berdasarkan cara kerjanya, terdapat 2 jenis sensor oksigen terlarut

yaitu sensor optik dan sensor elektrokimia. Sensor elektrokimia dibagi menjadi 2 jenis yaitu polarographic dan galvanic. Pada proyek akhir ini jenis dissolved oxygen yang digunakan adalah jenis galvanic sensor yang terdiri dari bagian membran, larutan elektrolit, anoda dan katoda seperti pada Gambar 2.4. Anoda dalam sensor DO galvanic biasanya menggunakan seng, timah atau logam aktif, sedangkan katoda adalah perak atau logam mulia. Sedangkan untuk larutan elektrolit menggunakan natrium hidroksida atau natrium klorida.



Gambar 2.4. Bagian-Bagian Sensor Oksigen Terlarut(Sumber: anhydre.eu)

Prinsip kerja dari galvanic sensor adalah ketika oksigen melewati membran dan direduksi oleh bagian katoda maka akan menghasilkan sinyal listrik berupa arus. Ketika oksigen yang melewati membran meningkat maka sinyal listrik berupa arus akan meningkat sedangkan ketika oksigen yang melewati membran berkurang maka arus akan berkurang. Besarnya arus yang dihasilkan dari proses elektrokimia yang dihasilkan sangat kecil (dalam orde μA) sehingga sebelum dikirimkan ke mikrokontroler maka sinyal hasil pembacaan kadar oksigen harus diubah dan dikuatkan agar dapat diolah mikrokontroler.

4. Sensor Residu Terlarut

Sensor residu terlarut berfungsi untuk mengukur partikel padatan terlarut di air minum yang tidak tampak oleh mata. Sensor residu terlarut atau biasa disebut Total Dissolved Solid (TDS) meter ini biasa digunakan untuk mengukur kadar kemurnian dan kandungan mineral air. TDS meter menggambarkan jumlah zat terlarut dalam Part Per Million (PPM) atau sama dengan milligram per Liter (mg/L) [19]. Umumnya berdasarkan definisi diatas seharusnya zat yang terlarut dalam air (larutan) harus dapat melewati saringan yang berdiameter 2 micrometer (2×10^{-6} meter). Berikut komponen TDS meter diperlihatkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Sensor Residu Terlarut (Sumber: dfrobot.com)

2.4.2. Mikrokontroler Arduino UNO

Arduino adalah sebuah platform open source elektronik yang mudah digunakan baik dari sisi hardware maupun software. Sedangkan Perangkat Arduino (Arduino Board) adalah sebuah hardware yang memiliki IC program yang telah di tanam boatloader Arduino. IC program ini lah yang akan mengontrol semua aktifitas dalam sistem

kontrol yang di desain. Baik pembacaan sensor, input output, komunikasi data antar Arduino dengan perangkat lain, mengendalikan motor, dan lain lain.

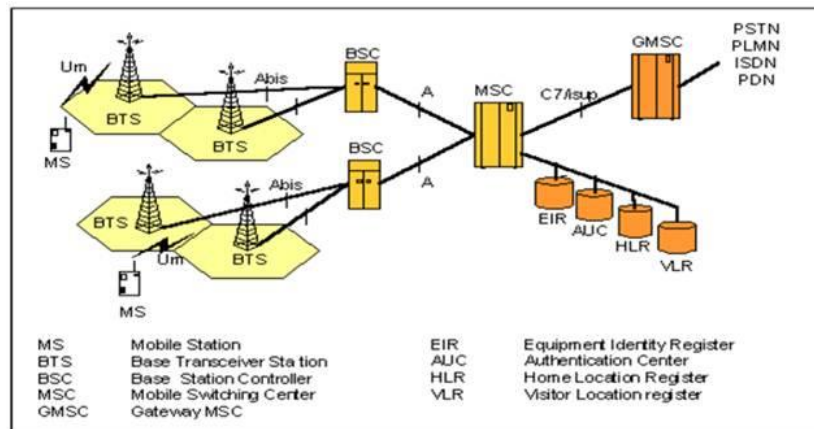


Gambar 2.5. Arduino Uno (Sumber: store.arduino.cc)

Pada proyek akhir ini digunakan mikrokontroler Arduino Uno untuk mengontrol sistem yang dibuat. Arduino Uno memiliki 14 pin digital input/output, 6 analog input, sebuah resonator keramik 16MHz, koneksi USB, sebuah connector power input, ICSP header, dan sebuah tombol. Arduino Uno merupakan mikrokontroler yang berbasis pada ATmega328p yang dilengkapi dengan berbagai hal yang dibutuhkan untuk mendukung kerjanya, dengan hubungan kabel USB ke komputer Arduino Uno. Bahasa pemrograman Arduino Uno yang biasa dipergunakan adalah bahasa C yang sudah disederhanakan syntax bahasa pemrogramannya sehingga mempermudah dalam mempelajari dan mendalami mikrokontroler. Sebagaimana telah diketahui dengan mikrokontroler bisa dibuat program untuk mengendalikan berbagai komponen elektronika dibuat dengan bahasa pemrograman yang ditransfer ke mikrokontroler, kemudian mikrokontroler akan bekerja sesuai dengan program yang dibuat.

2.4.3. Teknologi Komunikasi GSM

Global System for Mobile Communications (GSM) adalah teknologi komunikasi seluler yang bersifat digital, memiliki rincian modulasi dan arsitektur di tingkat jaringan serta layanan pada frekuensi 900 MHz dan 1800 MHz. Teknologi GSM banyak diterapkan pada komunikasi bergerak, khususnya handphone [20]. Arsitektur Jaringan GSM terdiri dari beberapa subsistem utama yang secara bersama melaksanakan fungsi yang diperlukan untuk mengimplementasikan suatu jaringan radio seluler. Subsistem tersebut terlihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.6. Arsitektur Jaringan GSM (Sumber: emerer.com)

Untuk bisa menggunakan jaringan GSM ini, sistem yang diusulkan menggunakan modul GSM SIM900A. Modul SIM900 GSM/GPRS adalah bagian yang berfungsi untuk komunikasi antara mikrokontroler Arduino dengan internet. Modul komunikasi GSM/GPRS menggunakan core IC SIM900A. Modul ini mendukung komunikasi dual band pada frekuensi 900 / 1800 MHz (GSM900 dan GSM1800) sehingga fleksibel untuk digunakan bersama kartu SIM dari berbagai operator telepon seluler di

Indonesia. Berikut komponen modul GSM SIM900A diperlihatkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.7. Modul GSM SIM900A (Sumber: buyecomponents.com)

2.4.4. Internet of Things

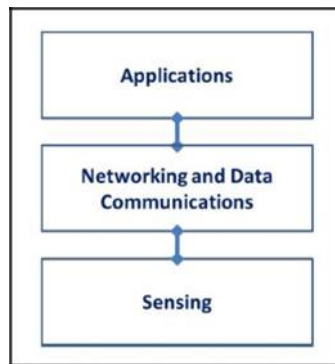
IEEE (Institute Electrical and Electronics Engineers) mendeskripsikan istilah Internet of Things sebagai:

“A network of items-each embedded with sensors-which are connected to the Internet.”- (IEEE, “Internet of Things,”2014)

Sedangkan menurut ITU (International Telecommunication Union), mendefinisikan istilah Internet of Things sebagai:

“A network that is: “Available anywhere, anytime, by anything and anyone.”- (ITU, “Internet of Things,”2005)

Dari dua deskripsi IEEE tersebut, Internet of Things dapat dideskripsikan sebagai sebuah sistem yang terdiri dari elemen-elemen yaitu sensor dan komponen lainnya yang terkoneksi ke jaringan internet sehingga dapat memberikan kemudahan akses darimana saja dan oleh siapa saja [21]. Arsitektur Internet of Things dapat dimodelkan dengan 3 layer seperti pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8. Arsitektur internet of Things (Sumber: Jurnal Internet of Things IEEE 2014)

Setiap layer pada Gambar 2.10 memiliki kegunaan dan peranan masing-masing yaitu sebagai berikut:

- Layer Applications merupakan layer teratas pada arsitektur Internet of Things yang berhubungan langsung dengan antarmuka pengguna.
- Layer Networking and Data Communications merupakan layer yang berhubungan dengan komunikasi data. Layer ini menjembatani layer sensing dan application sehingga kedua layer tersebut dapat saling berinteraksi.
- Layer Sensing merupakan layer pada arsitektur IoT yang berkaitan dengan pengukuran biasanya berupa sensor atau komponen elektronik lainnya.