

## **BAB II**

### **TINJUAN PUSTAKA**

#### **II.1 Pustaka Terkait**

Indonesia merupakan salah satu negara yang krisis terhadap air. Penggunaan air yang digunakan untuk memasak, mencuci, minum dan lain sebagainya, lama kelamaan akan semakin tidak terkontrol. Menurut data dari *World Resources Institute*, Indonesia termasuk salah satu negara yang diperkirakan mengalami tekanan tinggi akan kurangnya air (*water stress*) pada tahun 2040. Total kebutuhan air lama kelamaan akan meningkat setiap tahunnya, tetapi tidak didukung oleh olahan air dari PDAM dan tidak diiringi dengan kapasitas produksi air dari alam. Maka dapat dipastikan pada tahun-tahun berikutnya (2025), angka defisit air akan meningkat setiap tahunnya. Terdapat beberapa faktor penyebab bagaimana krisis air di Indonesia terjadi. Salah satu diantaranya yaitu angka pertumbuhan penduduk yang bertambah setiap tahunnya. Angka penduduk tahun 2016 mencapai 261,1 jiwa, dan angka ini akan bertambah setiap tahunnya jika tidak dilakukan pencegahan. Pada tahun 2008, data lain menyatakan bahwa hanya 48% kota dan 12% desa yang mendapat distribusi air bersih. Permasalahan distribusi air juga berkaitan dengan pengelolaan air yang kurang optimal [1].

Meningkatkan kualitas dan kuantitas dari produksi dalam suatu industri maka diperlukan sistem otomasi yang akurat dan handal. Suatu sistem yang harus diperhatikan keakuratan dan keandalannya yaitu pengukuran ketinggian air pada suatu tangki air. Sistem ini dirancang untuk mengendalikan ketinggian air agar sesuai dengan nilai referensi atau *setpoint* ketinggian air yang diatur. Disamping mengendalikan, sistem ini juga dapat *me-monitoring* atau melakukan pemantauan, maka dibutuhkan perangkat antar muka yang dapat mempermudah pengguna berinteraksi dengan sistem. Perangkat dirancang untuk menampilkan status ketinggian air, durasi pengisian/pengosongan, data pengukuran dan sistem interaktif. Sistem dirancang menggunakan sensor ultrasonik dan mikrokontroler Arduino uno, dan untuk mengatasi ketidakstabilan sensor, maka pada sistem ini dilengkapi kendali histeris [2].

Pada perancangan yang dilakukan oleh Fajar Permana dengan judul Pembuatan Sistem Monitoring Ketinggian Air Dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 menyajikan bahwa pembuatan sistem monitoring ketinggian air dengan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler ATmega8535. Alat ini dibuat untuk memantau ketinggian air pada suatu tangki penyimpan air tanpa diperlukan kontak fisik antara sensor dengan permukaan air. Perangkat yang digunakan terdiri dari keypad, LCD (*Liquid Crystal Display*), Mikrokontroler ATMEGA 8535, sensor ultrasonik, driver, buzzer dan LED. Dengan menggunakan sensor ultrasonik tersebut tingkat untuk pendeteksian akan menunjukkan hasil akurat dan ketelitian yang lebih tinggi. Tetapi terdapat masalah baru yaitu jika perangkat hanya dapat digunakan untuk tangki berdimensi sejenis saja, akan mengalami kesulitan dalam konfigurasi jika tangki yang digunakan berdemensi yang berbeda [3].

Pada sistem yang telah dilakukan oleh Rausan Fikri, Boni P. Lapanporo dan Muh Ishak Jumarang adalah mereka telah membuat sistem monitoring ketinggian permukaan air dengan menggunakan mikrokontroler ATmega 328P berbasis web service. Sistem perangkat menggunakan mikrokontroler ATmega 328P, sensor ultrasonik HC-SR04, sensor suhu, modul Bluetooth HC-05 dan modul ethernet ENC28J60 serta dilengkapi baterai berkapasitas 35Ah sebagai sumber energi listrik. Data hasil pengukuran nantinya dikirim ke *database* melalui modul ethernet untuk menghubungkan sistem ke jaringan internet. Untuk data dari mikrokontroler dikirim juga ke web server, sehingga *user* dapat mengakses data hasil pengukuran melalui web. Pada halaman web akan ditampilkan data hasil pengukuran berupa data waktu, ketinggian permukaan air, suhu dan kelembapan serta grafik ketinggian air terhadap waktu. Dalam pembuatan website bahasa dasar pemrograman web yaitu HTML (*Hyper Text Markup Language*). Disamping bisa menggunakan HTML bahasa pemrograman lainnya yang bisa digunakan yaitu PHP (*Hypertext Preprocessor*), javascript, ASP (*Active Server Page*) dan sebagainya [4].

Jurnal ilmiah yang ditulis oleh Wiwin Widiastih dan Hery Murnawan dengan judul Rancang Bangun Unit Pengendali Ketinggian Air Dalam Tandon menyajikan sebuah perancangan sistem diberi nama *Automatic Control Switch Electric* (ACSE), yaitu

sebuah saklar listrik yang bekerja secara otomatis. Selama ini pengendali otomatis ketinggian air yang ada yang dipasang di pompa namun juga ada yang dipasang di tandon. Terdapat dua jenis pompa air yang *portable* yaitu pengendali yang bekerja berdasarkan tekanan air dari sisa pipa keluaran (outlet) pompa dan alat berdasarkan ketinggian permukaan air yang berada di dalam tandon air (*level control*). ACSE (*Automatic Control Switch Electric*) mampu menghidupmatikan pompa air secara mandiri tanpa ada bantuan manusia. Komponen utama yang digunakan adalah sensor, relay dan pompa. Cara kerjanya yaitu ketika tinggi air sudah berada pada batas bawah sensor, maka ada sinyal informasi yang segera dikirimkan ke relay untuk diteuskan ke saklar listrik dalam bentuk gerakan mekanik yang otomatis sehingga saklar bergerak ke posisi nyala (*on*) yang membuat pompa aktif. Dan sebaliknya jika ketinggian air maksimal sudah terdeteksi oleh batas atas sensor maka, maka ada sinyal informasi yang segera dikirimkan ke relay untuk diteuskan ke saklar listrik dalam bentuk gerakan mekanik yang otomatis sehingga saklar bergerak ke posisi mati (*off*) yang membuat pompa mati [5].

Tangki air yang digunakan biasanya satu paket dengan pengendali airnya yaitu pompa air. Penggunaan pompa air juga harus diperhatikan kondisinya seperti apakah kondisi pompa yang digunakan masih baik atau buruk. Karena pompa air juga mempengaruhi keluar atau tidaknya air. Untuk mendeteksi keadaan pompa tersebut telah pernah dilakukan oleh Ulumuddin dkk dalam jurnal yang mereka buat yaitu dengan merancang sistem ketika pompa diaktifkan, maka sensor akan aktif, sensor yang digunakan adalah rainsensor. Sensor tersebut akan mendeteksi apakah yang keluar dari pompa berupa air atau angin saja. Hal tersebut dilakukan karena beberapa masalah yang muncul ketika pompa dalam keadaan aktif tetapi air tidak kunjung penuh. Sehingga penggunaan sensor sangat membantu untuk mendeteksi agar masalah dapat diatasi saat pompa tidak mengeluarkan air ketika pengisian [6].

Pada penelitian yang juga sudah dilakukan, Alfred dkk telah melakukan pemantauan level air menggunakan sensor ultrasonik, data dari hasil pengukuran yang didapatkan oleh sensor ultrasonik akan langsung dikirim secara *online* ke web server. Untuk sistem peringatan dini mereka menggunakan notifikasi sms yang dikirimkan oleh

modem melalui *handphone* yang apabila ketinggian air telah mencapai batas bahaya telah ditentukan. Jika ketinggian air telah mencapai batas yang telah ditentukan sistem akan memberikan notifikasi untuk memberikan peringatan dini [7].

Untuk pengisian tandon air yang telah dilakukan Wagino dan Arafat, mereka melakukan proses pengisian air dengan indikator yang diukur adalah volume air yang digunakan. Sistem yang dibuat dapat menyalakan atau mematikan pompa secara otomatis dan mengukur ketinggian air pada penampungan air. Alat yang digunakan terdiri dari sensor ultrasonik *HC-SR04*, *relay*, pompa air. Bedanya dengan sistem yang akan dibuat, sistem ini menggunakan *blynk* untuk menampilkan level air yang diukur dan *wemos* sebagai alat yang menghubungkan alat dengan *blynk* yang diinstal di *handphone* sebagai monitor air [8].

Selain menggunakan web server dan sms *gateway*, sistem yang pernah dirancang juga yaitu melalui aplikasi chat telegram. Sistem tersebut dibuat menggunakan *Raspberry Pi* yang difungsikan sebagai komputer mini untuk mengatur kerja sistem sensor ultrasonik sebagai pengukur dan pembaca tingkat air. Semua pembacaan data dari sensor telah terintegrasi melalui chat telegram yang telah didownload dan diinstal pada smartphone. Sistem ini juga sudah menggunakan kran otomatis yang telah diprogram menggunakan *Raspberry Pi*. Tetapi sistem ini belum menggunakan *database* untuk menyimpan dan mengolah data ketinggian airnya [9].

Saptaji telah merealisasikan pengukuran debit dan volume air dengan flowmeter dan Arduino. Pengukuran dengan menggunakan flowmeter akan menghasilkan sebuah nilai yang disebut flow rate atau dalam bahasa umumnya disebut debit dengan satuan L/h (liter/hours). Prinsip kerjanya dengan cara menghitung putaran sebuah kincir air didalam flowmeter ini yang otomatis berputar jika ada aliran air yang melewatinya. Didalam kincir air disematkan sebuah rotor yang memiliki magnet dan ketika berputar akan menghasilkan medan magnet berdasarkan prinsip Hall Effect. Dari event ‘ada medan magnet’ dan ‘tidak ada medan’ yang berulang-ulang saat kincir air berputar akan menghasilkan output berupa gelombang kotak. Signal inilah yang nantinya akan kita hitung untuk menghasilkan nilai debit dan volume air yang melalui flowmeter [10]

Untuk Permasalahan diatas, dibuatlah suatu sistem yang memudahkan pengguna untuk mengetahui informasi pada tangki air yang digunakannya, dimana informasi tersebut memiliki beberapa indikator yaitu dapat mengatur ukuran tangki air dan diameter yang digunakan, mengatur tinggi maksimal dan minimal air yang digunakan, dan mengetahui informasi berupa volume air yang tersisa, persentase air yang tersedia, debit air yang masuk dan mengetahui keadaan pompa yang digunakan. Semua indikator tersebut dapat diatur melalui aplikasi android yang diatur secara lokal.