

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan semua makhluk hidup terutama manusia. Dalam kebutuhan primer, air digunakan untuk minum, mencuci, mandi, berwudhu dan sebagainya. Selain itu air juga dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga air, sistem irigasi sawah, transportasi dan lain-lain. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk yang semakin padat kebutuhan air semakin meningkat, mengingat air adalah sumber daya yang tidak dapat diperbarui. Air akan sangat bermanfaat bagi kehidupan di bumi dalam jumlah yang proporsional. Menjadi semakin berharganya air tersebut jika dilihat dari segi kuantitas maupun kualitasnya[1].

Seiring dengan perkembangan zaman, dibuatlah tempat penyimpanan air atau tangki yang digunakan sebagai cadangan air bersih jika terjadi gangguan yang menyebabkan kelangkaan air terjadi. Gangguan air bersih bisa disebabkan oleh beberapa sebab contohnya yaitu perusahaan pengolahan air bersih yang mengalami gangguan sehingga tidak adanya pasokan air di rumah. Banyak sekali rumah-rumah sekarang yang menggunakan tangki atau penampungan air untuk mencegah kekurangan air. Disinilah fungsi tangki atau penampungan air digunakan[2].

Berdasarkan riset yang telah dilakukan untuk mengumpulkan data dengan metode observasi, dapat dirumuskan beberapa permasalahan, yaitu masih menggunakan cara manual untuk mengukur volume air dalam tangki dengan cara mengetuk tangki dan mencelupkan selang ke dalam tangki. Tidak adanya alat pengukur air yang secara otomatis memberikan hasil berupa grafik pengontrolan volume tangki air tidak dilakukan secara berkala sehingga berkurang dan bertambahnya air seringkali tidak diketahui. Terdapat masalah yang muncul ketika level ketinggian air dalam tangki penampung air tidak diketahui, dimungkinkan bisa terjadi keadaan tangki yang meluap atau kosong dikarenakan kurangnya

pengontrolan terhadap tangki tersebut, sehingga perlu dibuat suatu alat yang dapat melakukan pengontrolan tangki secara otomatis[3].

Pengendalian dan monitoring tangki air di rumah tangga masih mengalami keterbatasan terutama menyangkut hal pengisian dan pengawasan di dalam tangki air. Karena pada saat ini proses pengisian dan pengawasan tangki air masih dilakukan secara manual. Pengisian tangki air dengan sistem manual sering menimbulkan pemborosan air jika penggunanya lalai mematikan pompa air, sehingga air akan terus menerus terisi pada tangki[4]. Kelalaian mematikan pompa air akan berakibat pemborosan air dan secara tidak langsung akan mengakibatkan pemborosan energi. Sedangkan untuk pengawasan ketinggian air pada tangki secara manual pastinya akan merepotkan bagi pemilik bangunan baik dalam hal waktu maupun biaya, sehingga harus dibuat sebuah sistem yang bisa mengisi dan memantau volume air dalam tangki penampungan secara otomatis[5].

Dari permasalahan tersebut, penelitian ini akan melakukan perancangan sistem kontrol *water level* dan monitoring daya listrik pompa air pada tangki air secara otomatis yang berada di rumah di Desa Sukamulya, Kecamatan Sukatani, Kabupaten Bekasi. Alat ini dirasa efektif dan menjadi solusi untuk permasalahan yang ada. Penelitian ini menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai tolak ukur jarak permukaan tangki terhadap air, sensor PZEM-004T untuk mengukur penggunaan daya listrik pompa air, dan NodeMCU Esp8266 sebagai mikrokontroler. Penelitian ini berjudul “Sistem Kontrol *Water Level* dan Monitoring Daya Listrik Pompa Air Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU Esp8266”.

1.2 State of the Art

State of the Art merupakan pernyataan yang menunjukkan bahwa penyelesaian masalah yang diajukan merupakan hal yang berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti lain. Dalam bagian ini akan diuraikan secara singkat penelitian sebelumnya yang dapat memperkuat alasan mengapa penelitian ini akan dilakukan. Referensi pembuatan laporan tugas akhir ini ditunjukkan Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 *State of the art*

No	Judul	Peneliti	Tahun
1.	Kran Air Otomatis Pada Tempat Berwudhu Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno	Romi Shaputra, Pamor Gunoto, dan Muhammad Irsyam	2019
2.	Sistem Monitoring dan Notifikasi Penggunaan Air PDAM Berbasis Arduino dan Telegram	Jihan Novelliani dan Wildian	2021
3.	<i>Smart Two-tank Water Quality and level Detection System Via IoT</i>	Samuel C. Olisa, Christopher N. Asiegbu, Juliet E. Olisa, Bonaventure O. Ekengwu, Abdulhakim A. Shittu, dan Martin C. Eze	2021
4.	Sistem Monitoring Level Ketinggian Air Pada Tandon Rumah Tangga Berbasis IoT (<i>Internet of Things</i>)	Rindra, A. K., Widodo, A., Baskoro, F., dan Kholis, N	2022
5.	Prototipe Sistem Monitoring Ketersediaan Air pada Depot Air Minum Berbasis IoT	Agus Yudi Wahyudin	2023

Berdasarkan referensi pada Tabel 1.1 dapat dilihat beberapa riset yang berkaitan dengan sistem kontrol dan monitoring pengisian air pada tangki berbasis *Internet of Things*.

Penelitian ketiga[6] yang diteliti oleh Romi Shaputra, Pamor Gunoto, dan Muhammad Irsyam melakukan suatu dengan judul Kran Air Otomatis Pada Tempat

Berwudhu Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno. Perancangan kran air otomatis pada tempat berwudhu menggunakan sensor ultrasonik berbasis arduino uno merupakan sebuah perancangan kran otomatis di tempat wudhu yang digunakan untuk menghemat pemakaian air dengan mengontrol pemakaian air ketika sedang berwudhu. Alat ini dikontrol dengan menggunakan arduino uno sebagai pengendali utama, kran air otomatis ini menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi keberadaan *object* atau anggota tubuh manusia yang sedang berwudhu. Prinsip kerja alat ini adalah ketika arduino uno dihubungkan dengan power supply, maka arduino uno akan menginisialisasi semua komponen yang ada pada alat ini. Kemudian ketika sensor ultrasonik mendeteksi keberadaan *object* dengan jarak ≤ 30 cm, maka relay akan aktif dan menghidupkan solenoid valve. Dan ketika sensor ultrasonik tidak mendeteksi keberadaan *object* dengan jarak ≤ 30 cm maka *relay* mati dan *solenoid valve* juga mati. Jarak deteksi sensor ultrasonik pada alat ini adalah ≤ 30 cm.

Penelitian keempat[7] yang diteliti oleh Jihan Novelliani dan Wildian merancang sebuah perangkat sistem monitoring dan notifikasi penggunaan air PDAM digital menggunakan sensor *water flow*. Sensor *water flow* digunakan untuk mengukur debit air dan power bank sebagai sumber tegangan dengan tegangan input untuk alat yaitu 5V. Alat yang dihasilkan mampu menampilkan jumlah penggunaan debit air dan biaya penggunaan pada aplikasi Telegram.

Penelitian kelima[8] yang diteliti oleh Samuel C. Olisa, Christopher N. Asiegbu, Juliet E. Olisa, Bonaventure O. Ekengwu, Abdulhakim A. Shittu, dan Martin C. Eze mengusulkan aplikasi seluler android terintegrasi dan sistem kontrol dikembangkan untuk menilai kualitas air, lakukan pemeriksaan ketinggian di tangki atas, dan aktifkan kontrol pemompaan cerdas. Sebuah ultrasonik teknik pulse-echo digunakan untuk pemeriksaan ketinggian air, sedangkan kekeruhan air dan sinyal pH digunakan untuk pemeriksaan kualitas air.

Penelitian keenam[9] yang diteliti oleh Rindra, A. K., Widodo, A., Baskoro, F., & Kholis, N. Penelitian dengan judul Sistem Monitoring Level Ketinggian Air Pada Tandon Rumah Tangga Berbasis IoT (Internet of Things) ini digunakan

Arduino uno sebagai mikrokontroler, sensor ultrasonik dan bluetooth sebagai pengirim data.

Penelitian ketujuh[10] yang diteliti oleh Agus Yudi Wahyudin, pada sistem ini digunakan sensor HC-SR04, LCD display 16x2, dan NodeMCU yang dihubungkan dengan Platform Cayenne. Sistem ini memiliki fitur diantaranya pemantauan ketinggian air, persentase ketersediaan air, volume air, dan pemberitahuan otomatis melalui email ketika ketersediaan air mencapai 10%. Prototipe tangki air berukuran tinggi 100 cm dan diameter 100 cm. Pengujian sistem monitoring mendapatkan rata-rata selisih ketinggian air pada saat kondisi air diam yaitu 0,359 cm dan rata-rata eror sebesar 1,23%. Sedangkan pada saat pengisian air didapat rata-rata selisih ketinggian air 1,271 cm dengan rata-rata eror sebesar 3,95%. Pengujian delay pemberitahuan kepada email dengan variasi provider mendapatkan rata-rata delay provider Telkomsel yaitu sebesar 10,58 detik, Axis sebesar 11,53 detik, IM3 sebesar 10,96 detik, 3(tri) sebesar 12,43 detik, dan provider Smartfren sebesar 13,11 detik. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, sistem ini dapat diterapkan untuk monitoring ketersediaan air pada Depot Air Minum.

Berdasarkan penelitian yang sudah dilaksanakan sebelumnya, maka pada penelitian ini dilakukan penelitian sistem kontrol *water level* dan monitoring penggunaan daya listrik pompa air berbasis IoT menggunakan NodeMCU Esp8266.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan sistem kontrol *water level* dan monitoring daya listrik pompa air pada tangki air berbasis IoT menggunakan NodeMCU Esp8266?
2. Bagaimana kinerja sistem kontrol *water level* dan monitoring penggunaan daya listrik pompa air pada tangki air berbasis IoT menggunakan NodeMCU Esp8266?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan diperlukan untuk memperlihatkan apa yang dilakukan dalam penelitian ini. Adapun tujuan penelitian antara lain:

1. Melakukan perancangan sistem kontrol *water level* dan monitoring penggunaan daya listrik pompa air pada tangki air berbasis IoT menggunakan NodeMCU Esp8266.
2. Menganalisis rancangan sistem kontrol *water level* dan monitoring penggunaan daya listrik pompa air pada tangki air berbasis IoT menggunakan NodeMCU Esp8266.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini meliputi dua manfaat, yaitu manfaat akademis dan manfaat praktis.

1.5.1. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan memberi manfaat praktis agar mampu meningkatkan sistem kontrol dan monitoring pada penggunaan air di rumah berbasis IoT menggunakan NodeMCU Esp8266.

1.5.2. Manfaat Akademis

Penelitian ini diharapkan memberi manfaat akademis sebagai berikut:

1. Penelitian diharapkan memberikan kontribusi akademik mengenai perkembangan di bidang keilmuan keelektronan dan mata kuliah sistem kendali.
2. Penelitian diharapkan dapat menjadi referensi bagi mahasiswa dalam pengembangan pada sistem kontrol dan monitoring dengan teknologi *Internet of Things*.

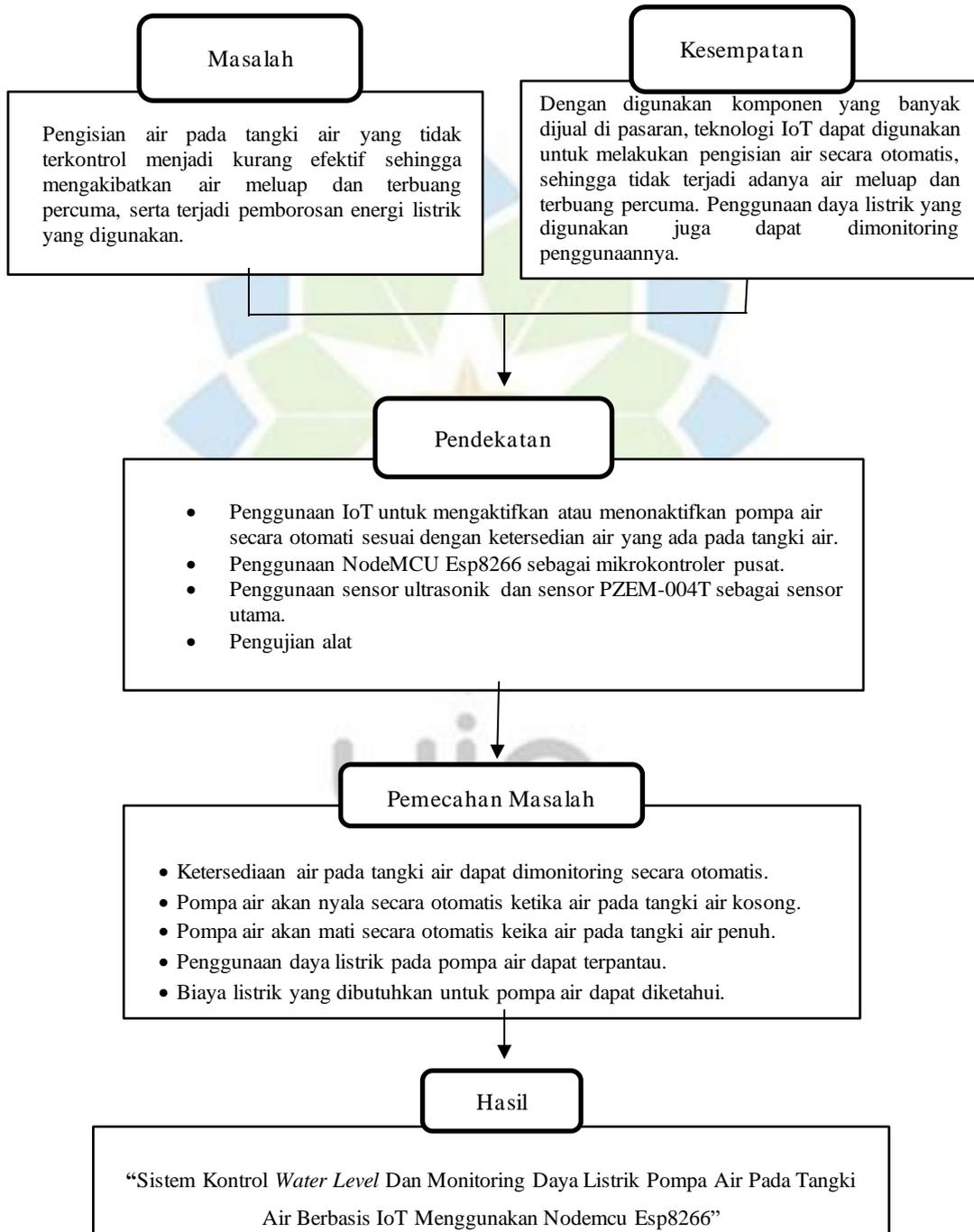
1.6 Batasan Masalah

Penelitian ini akan dibatasi pada bagian berikut:

1. Penelitian dilakukan pada tangki air milik pribadi di rumah.
2. Parameter dari sistem kontrol dan monitoring proses pengisian air menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 dan pengaktifan sekaligus menonaktifkan secara otomatis ketika sudah mencapai *set point* tertentu.
3. Parameter untuk monitoring penggunaan daya listrik pompa air menggunakan sensor PZEM-004T, sensor akan mendeteksi penggunaan daya listrik pompa air yang digunakan.
4. Sistem kontrol yang digunakan adalah NodeMCU Esp8266.
5. Sensor ultrasonik HC-SR04 digunakan untuk mengukur jarak ketinggian air pada tangki air.
6. Sensor PZEM-004T digunakan untuk memonitoring penggunaan daya listrik pompa air yang digunakan.
7. Ketersediaan air yang ada pada tangki air dapat dimonitoring menggunakan aplikasi *Blynk*.
8. Data yang diambil adalah volume air pada tangki air dan penggunaan daya listrik pompa air.
9. Daya listrik yang telah digunakan akan dikonversi menjadi biaya yang harus dibayar.
10. Penggunaan daya listrik yang dihasilkan pada penelitian ini hanya untuk pompa air pada tangki air di rumah pribadi.

1.7 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran dari tugas akhir ini dijelaskan pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Kerangka berfikir

1.8 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pemahaman dalam penulisan tugas akhir ini maka akan dibagi menjadi 6 (enam) bab dan setiap bab dibagi kedalam beberapa sub bab dengan penjelasan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat akademis, manfaat praktis, *state of the art*, kerangka pemikiran dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dituliskan tinjauan pustaka tentang dasar ilmu penunjang yang digunakan dalam penelitian serta memberikan gambaran peralatan yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini diberikan diagram alur penelitian dan jadwal penelitian untuk proposal penelitian Prototipe *Monitoring* dan *Controlling* Penggunaan Air Di Perumahan

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Pada bab ini menjelaskan tentang kerja perancangan dan implementasi sistem kontrol dan sistem monitoring.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini menjelaskan analisis dari hasil pengukuran dan kerja sensor pada sistem kontrol penggunaan air dan sistem monitoring pada web server ubidots sebagai penampil.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.