

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah teknologi yang digunakan di dunia modern saat ini untuk meningkatkan efisiensi konsumsi berbagai sumber energi yang terbuat dari berbagai sumber daya alam atau sumber buatan manusia. Pada dasarnya, *IoT* bekerja menggunakan berbagai sensor yang terkoneksi jaringan untuk mengumpulkan data terkait suhu, tekanan, listrik, dan berbagai data lainnya yang setelah itu dikirimkan ke *Cloud* untuk disimpan. Data yang disimpan di *Cloud* memberikan akses kepada pengguna untuk memantau perangkat/benda secara remote tanpa interaksi manusia-manusia dan manusia-komputer melalui *smartphone* yang terhubung dengan internet. Contohnya, *IoT* dalam *home automation* telah membantu kehidupan manusia dalam memantau berbagai perangkat di rumah. Jendela di rumah sekarang dapat dikontrol dengan bantuan *IoT* sementara suhu *Air Conditioner* dikelola dengan cerdas dengan bantuan berbagai sensor *IoT*.

Jadwal kerja manusia yang padat dapat menyebabkan pekerja menghindari kegiatan kecil namun reguler seperti meminum air. Meskipun kegiatan meminum adalah kegiatan kecil, hal itu memberikan pengaruh yang sangat besar pada tubuh manusia menurut J. Vithanage, dkk (2019).

Menurut Ejequier, dkk di dalam penelitian P.B.Pankajavalli, dkk (2017), tubuh manusia harus mengandung minimal 50-60% air. Air memiliki banyak peran dalam tubuh manusia. Bertindak sebagai pelarut dalam tubuh, media reaksi, reaktan pembawa nutrisi dan produk limbah. Peraturan keseimbangan air tersebut sangat tepat, karena kehilangan 1% saja air di dalam tubuh hanya bisa dikompensasikan dalam waktu 24 jam. Pemerataan air ke dalam tubuh manusia dan air yang keluar dari tubuh manusia dapat disebut sebagai penyeimbang air. Keseimbangan kadar

air dalam tubuh manusia berperan penting dalam menjaga kondisi kesehatan. Dehidrasi dapat menyebabkan kurangnya tingkat kesadaran dan mempengaruhi banyak sisi lainnya pada kesehatan manusia.

Menurut Andri Yadi (2016), istilah galon mengacu pada infrastruktur air minum atau dalam kata lain, galon adalah botol penampung air yang dapat digunakan terus menerus dan tidak perlu di daur ulang. Tidak sedikit masyarakat Indonesia yang menggunakan galon sebagai tempat khusus untuk air minum baik untuk perumahan, rumah sakit, maupun perkantoran. Pompa galon elektrik adalah alternatif yang ekonomis dalam penggunaan galon karena lebih hemat tempat dan juga hemat listrik. Pompa galon elektrik memberikan kemudahan karena bekerja secara otomatis. Penggunaanya tidak perlu memompa air dengan tangan, hanya dengan menekan satu tombol, pompa akan langsung mengisap air yang ada di dalam galon. Menggunakan galon dengan pompa elektrik juga membuat pengguna tidak perlu mengangkat galon yang berat ketika harus diisi ulang.

Berdasarkan latar belakang tersebut, muncul gagasan untuk mengimplementasikan konsep *Internet of Things* pada pompa air galon elektrik. Setiap air galon dikonsumsi, air yang keluar dari galon akan dihitung secara otomatis dan sistem langsung mendata penggunaan air minum. Data tersebut dapat diakses langsung di dalam aplikasi website dengan menerapkan teknologi *Progressive Web App (PWA)*. Selain itu juga, aplikasi dapat digunakan untuk melakukan pemantauan air yang ada di dalam galon secara *real-time* serta memberi peringatan untuk mengisi ulang air galon jika air galon mencapai volume tertentu secara otomatis.

Dalam pembangunan dan perancangan pompa galon elektrik ini, digunakan beberapa komponen elektronik pendukung konsep *Internet of Things* seperti *NodeMCUV3* sebagai pengendali sensor dan pengolah data sensor yang dilengkapi dengan *ESP8266* agar data mikrokontroler dapat terhubung ke jaringan internet sehingga data sensor dapat disimpan di *Hosting/Cloud*, *Sensor Water Flow* digunakan untuk pengukuran air yang keluar dari galon yang selanjutnya data tersebut dapat diolah menjadi data konsumsi minum air dan data pengukuran

volume air, dan pompa air 3V untuk memindahkan air dari dalam galon untuk di minum yang terhubung dengan *Relay 1 Channel. NodeMCUV3* mendapat sumber daya listrik dari adaptor 5V 2A *micro USB*.

1.2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang diangkat dalam Tugas Akhir ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun sistem yang dapat memonitoring air galon dan penggunaan air galon serta memberikan notifikasi ketika air galon akan habis dan pengguna lupa untuk minum?
2. Bagaimana mekanisme pengiriman data alir air menggunakan sensor *YF-S401 (Water Flow Sensor)* ke mikrokontroler serta mekanisme menghidupkan dan mematikan pompa air menggunakan *Relay 1 Channel* dari mikrokontroler?
3. Bagaimana mekanisme pengiriman data dari mikrokontroler ke *Database*?
4. Bagaimana mekanisme memperbarui data volume galon terkini dan data banyak air yang telah dikonsumsi pengguna ke platform website berbasis *Progressive Web App*?

1.3. Batasan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini memiliki batasan, antara lain:

1. Alat yang akan dibangun merupakan implementasi *Internet of Things* pada pompa galon elektrik.
2. Pompa galon elektrik dapat memantau konsumsi air minum pengguna dan dapat memantau volume air yang ada di dalam galon melalui pengolahan data dari Sensor *Water Flow* serta akan memberikan notifikasi melalui aplikasi di ponsel pintar apabila air di dalam galon hampir habis dan perlu diganti.

3. Mikrokontroler *NodeMCUV3* digunakan untuk pengolahan data dari Sensor dan menghidupkan pompa galon melalui *Relay*.
4. Pengiriman data dari mikrokontroler ke *Hosting/Cloud* menggunakan akses *wifi* yang berasal dari *Access Point* yang terhubung ke jaringan internet.
5. Pengiriman data menggunakan protokol *HTTP* dan pengolahan data pada *Hosting/Cloud* menggunakan layanan web *REST API*. Data yang dikirim dan diterima dari *REST API* berupa *JSON (Javascript Object Notation)*.
6. Pengolahan data *REST API* menggunakan 2 metode. *GET* untuk mendapatkan data, *PUT* untuk mengubah data.
7. Pompa air yang digunakan merupakan pompa air diafragma 12V, dioperasikan menggunakan *relay 1 channel* agar tidak terjadi kerusakan akibat tegangan berlebih/tidak teratur dan diberikan suplai baterai ion litium *18650*.
8. Aplikasi yang dibangun berupa website dengan menerapkan konsep *Progressive Web App* dan dikembangkan menggunakan *framework Nuxt.js* dengan bahasa pemrograman *Javascript*. Konsep *Progressive Web Apps (PWA)* diterapkan karena mampu membuat aplikasi *semi-native* mirip seperti aplikasi mobile atau *Aplikasi Android* yang menggunakan *WebView* dari aplikasi web yang telah dibuat, sehingga *PWA* mampu menghasilkan dua platform aplikasi sekaligus (web dan *mobile*).
9. Sumber daya listrik *NodeMCUV3* menggunakan adaptor 5V 2A.

1.4. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari tugas akhir ini adalah merancang dan membangun sebuah pompa galon elektrik berbasis *IoT* yang dilengkapi dengan aplikasi pemantauan konsumsi air minum, pemantauan volume air galon dan pengingat pengisian ulang air galon berbasis aplikasi website menggunakan teknologi *Progressive Web App*. Pompa galon elektrik dilengkapi dengan Sensor *Water Flow* yang akan menghitung konsumsi air galon pengguna maupun sisa volume air galon itu sendiri.

Sedangkan manfaat dari hasil rancang bangun pompa galon elektrik berbasis *IoT* yaitu:

1. Sebagai sebuah inovasi dalam penggunaan galon yang lebih modern menggunakan konsep *Internet of Things*.
2. Pengguna dapat memantau konsumsi air galon secara *real-time* melalui aplikasi.
3. Pengguna tidak perlu melakukan pengecekan langsung untuk mengganti air galon karena aplikasi menyediakan layanan notifikasi penggantian air galon dan menampilkan informasi volume galon secara *real-time*.
4. Sebagai literatur *Internet of Things* pompa galon elektrik menggunakan teknologi *Progressive Web App*.
5. Sebagai referensi dalam penelitian berikutnya.

1.5. Metode Penyelesaian Masalah

Sensor *Water Flow* sebagai *end device* penghitung volume air yang keluar akan terhubung langsung dengan mikrokontroler (*NodeMCUV3*) dan pompa air diafragma 12V. Mikrokontroler menyimpan program sekaligus melakukan logika terhadap sensor dan pompa. Pompa air diafragma 12V digunakan untuk memindahkan air dari permukaan dasar galon keluar dari galon. Pompa air dihubungkan dengan *relay* agar dapat dilakukan fungsi logika hidup/mati pompa dan melindungi pompa air agar tidak kelebihan tegangan. *NodeMCUV3* dilengkapi modul *Wifi ESP2866-12* agar data dari sensor serta *relay* yang mengatur logika hidup/mati pompa air dapat disimpan di *Database Cloud/Hosting* yang dimana akan diproses pada aplikasi website menggunakan teknologi *Progressive Web App*. Galon 6 liter digunakan sebagai wadah untuk penyimpanan air. Sistem alat melalui *NodeMCUV3* nantinya akan diprogram menggunakan *software Arduino IDE*, menggunakan bahasa *Arduino*. Aplikasi website menggunakan teknologi *PWA* sebagai antarmuka dari sistem alat menggunakan kerangka kerja *Nuxt.js*. Aplikasi dibangun menggunakan *software Visual Studio Code*. Percobaan aplikasi menggunakan *smartphone* berbasis *Android*.