

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kereta api adalah salah satu moda transportasi darat yang terdiri dari rangkaian gerbong yang ditarik oleh lokomotif dan berjalan di atas rel. Di Indonesia, pengoperasian kereta api berada di bawah naungan PT Kereta Api Indonesia (Persero) sebagai badan usaha milik negara (BUMN). Kereta api digunakan untuk mengangkut penumpang dan barang dalam jumlah besar, dengan efisiensi energi dan waktu yang tinggi.

Standar pelayanan minimum untuk angkutan orang dengan kereta api, yang wajib dipenuhi oleh setiap penyelenggara angkutan kereta api demi menjamin keselamatan, kenyamanan, dan kesehatan penumpang. Ketersediaan air bersih di toilet merupakan bagian dari kewajiban layanan dasar, bukan fitur tambahan. Dengan kata lain, jika air habis saat perjalanan, maka operator dianggap tidak memenuhi standar pelayanan minimum. [1]

Kenyamanan fasilitas toilet pada kereta api merupakan salah satu indikator penting dalam pelayanan terhadap penumpang. Fasilitas sanitasi yang baik dapat memberikan pengalaman perjalanan yang lebih menyenangkan, terutama pada perjalanan jarak menengah hingga jauh. Beberapa faktor yang memengaruhi kenyamanan toilet kereta antara lain kebersihan, ketersediaan air, sistem ventilasi, pencahayaan, desain ergonomis, dan keberfungsian perlengkapan. [2]

Kenyamanan toilet sangat memengaruhi kepuasan pelanggan pada layanan kereta api. Hasil survei mereka menunjukkan bahwa keluhan utama pengguna adalah terkait kebersihan toilet, ketersediaan air, dan bau tidak sedap yang timbul akibat sistem ventilasi yang kurang baik. [3]

Studi lain menekankan pentingnya pemeliharaan toilet secara berkala serta penggunaan teknologi seperti sistem sensor air otomatis dan monitoring level air untuk meningkatkan efektivitas penggunaan air. Hal ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan tetapi juga efisiensi operasional. [4]

Ketersediaan air di dalam kereta sangat tergantung pada petugas yang bertanggung jawab untuk memeriksa stok air dan mengatur waktu pengisian air di setiap stasiun tempat kereta berhenti. Terkadang, petugas menghadapi tantangan dalam menentukan gerbong mana yang lebih dahulu perlu diisi air. Kondisi ini pernah menyebabkan keluhan dari penumpang karena ketiadaan air, sehingga mereka harus berjalan ke gerbong lain demi mengakses toilet yang masih tersedia air..

Water tank merupakan salah satu komponen penting yang digunakan dalam kereta, *water tank* digunakan untuk menampung pasokan air yang akan di salurkan pada *lavatory* kereta. *Water tank* pada kereta terbuat dari bahan stainless steel yang tahan terhadap korosi

Lavatory berasal dari bahasa latin yang berarti ruang bilas, kata ini dipilih karena tidak di peruntukkan untuk mandi. *Lavatory* kereta merupakan suatu modul yang terbuat dari bahan anti korosi yang di dalamnya terdapat closed air, wastafel, kaca cermin yang sangat dibutuhkan penumpang pada waktu perjalanan menggunakan kereta baik jarak dekat maupun jarak jauh. Di dalam perjalanan kereta *lavatory* membutuhkan ketersediaan air yang cukup yang digunakan para penumpang untuk melakukan cuci tangan, buang air kecil maupun buang air besar.

Berdasarkan uraian diatas, penulis bermaksud membuat sistem monitoring *water level* untuk untuk memonitoring volume air yang berada pada *water tank* untuk *lavatory* kereta yang digunakan untuk memudahkan petugas dalam kereta mengetahui ketersediaan air dan untuk mengatur ritme mengisi air di stasiun selanjutnya. Selain itu kenyamanan penumpang pada waktu meggunakan *lavatory* air selalu tersedia.

1.2 Rumusan masalah

Setelah mengetahui permasalahan yang tertulis pada latar belakang maka yang akan dikaji pada penelitian untuk membuat rancang bangun ini adalah:

- a. Bagaimana merancang alat untuk memonitoring ketersediaan air untuk toilet di kereta api penumpang ?

- b. Bagaimana merancang sebuah sistem integrasi antara *smartphone* mikrokontroler untuk memonitoring volume air pada *water tank* kereta?
- c. Bagaimana dapat menampilkan sebuah informasi volume air untuk petugas kereta pada gerbong penumpang yang dapat diakses melalui *smartphone*?

1.3 Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan dari penelitian atau perancangan adalah :

- a. Merancang dan membangun sistem monitoring level air pada *lavatory* kereta penumpang yang berbasis mikrokontroler ESP32.
- b. Mengukur dan memantau level air dalam tangki secara real-time menggunakan sensor level air analog yang terpasang pada tiga buah tangka.
- c. Menampilkan status level air melalui indikator LED fisik (LOW, MEDIUM, FULL) untuk memberikan informasi visual secara langsung di lokasi dan mengirimkan data level air secara nirkabel ke aplikasi.

1.4 Batasan penelitian

Untuk dapat menghindari pembahasan diluar topik masalah maka penelitian ini membuat batasan masalah sebagai berikut:

- a. Parameter yang diukur adalah volume air.
- b. Sistem monitoring hanya diterapkan pada tiga tangki air *lavatory* kereta penumpang.
- c. Sensor yang digunakan adalah sensor level air berbasis analog (kapasitif atau resistif), bukan sensor digital atau sensor ultrasonik.
- d. Tingkat ketinggian air dibatasi dalam tiga kategori LOW (rendah) MEDIUM (sedang) FULL (penuh) yang ditampilkan melalui LED fisik dan aplikasi Blynk.

- e. Sistem monitoring berbasis aplikasi Blynk IoT yang terhubung melalui jaringan WiFi, tanpa integrasi ke database eksternal atau server lokal.
- f. Sistem bekerja dalam kondisi tersedia koneksi WiFi. Jika tidak ada jaringan, data tidak dapat dikirim ke aplikasi.
- g. Mikrokontroler yang digunakan terbatas pada ESP32, tidak dilakukan perbandingan dengan jenis mikrokontroler lain seperti Arduino Uno atau NodeMCU.

1.5 Manfaat penelitian

- a. Mempermudah proses pemantauan tangki air tanpa harus melakukan pemeriksaan manual, dengan adanya notifikasi otomatis saat tangki dalam kondisi penuh, sedang, atau rendah
- b. Membantu kerja petugas kereta agar cepat dalam menentukan mana yang harus di dahulukan dalam mengisi air.
- c. Untuk lebih menambah kenyamanan penumpang supaya tidak kehabisan air pada waktu perjalanan kereta.
- d. Otomatisasi pelayanan penumpang kereta api