

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi yang semakin pesat, khususnya pada bidang *Internet of Things* (IoT), telah membuka peluang besar dalam menciptakan sistem yang lebih cerdas dan efisien untuk mengelola fasilitas publik. *Internet of things* yang selanjutnya disebut IoT, merupakan salah satu teknologi yang mendukung pemberian informasi terpusat secara *real time*. IoT adalah konsep teknologi yang mendorong integrasi perangkat fisik dengan dunia digital, seperti mengolah data yang diperoleh dari peralatan elektronik melalui sebuah *interface* antara pengguna dan peralatan *Lestariningsih dkk., 2024*. Salah satu penerapan teknologi ini adalah sistem monitoring otomatis untuk memantau ketersediaan perlengkapan kebersihan seperti tisu di toilet umum.

Permasalahan ini seringkali terkait dengan penjadwalan yang tidak tepat waktu dalam pengisian fasilitas toilet. Penjadwalan yang tidak akurat dapat mengakibatkan ketersediaan fasilitas sanitasi yang tidak memadai, yang selanjutnya dapat mengganggu kenyamanan pengguna *Lestariningsih dkk., 2024*, sistem pemantauan tisu berbasis IoT di bandara terbukti mampu memberikan informasi *real-time* kepada petugas melalui koneksi jaringan yang terintegrasi, sehingga meminimalkan keterlambatan dalam pengisian ulang fasilitas sanitasi.

Penerapan sensor *Time of Flight* (ToF) jenis laser VL53L1X pada penelitian ini dibatasi sebagai alat pendeteksi jarak atau ketinggian objek dalam sistem monitoring tisu toilet. Sensor bekerja dengan memancarkan cahaya inframerah ke arah objek dan menghitung waktu pantulan cahaya untuk menentukan jarak.

Penelitian ini hanya berfokus pada penggunaan sensor ToF VL53L1X tanpa membahas perbandingan kinerja dengan jenis sensor ToF lainnya, dengan tujuan memperoleh hasil pengukuran yang akurat dan konsisten Fardiansyah Nur Aziz, 2022.

Tri Sulistyorini dkk.,2022 menunjukkan bahwa *Blynk* adalah *platform* aplikasi yang dapat diunduh secara gratis untuk *iOS* dan *Android* yang berfungsi mengontrol *Arduino*, sejenisnya melalui Internet. *Blynk* dirancang untuk *Internet of Things* dengan tujuan dapat mengontrol *hardware* dari jarak jauh, dapat menampilkan data sensor, dapat menyimpan data, visual dan melakukan banyak hal canggih lainnya. sistem *monitoring* ketersediaan tisu otomatis dapat mengirimkan notifikasi *real-time* ke perangkat *Android* petugas kebersihan ketika stok tisu mencapai batas minimum.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring ketersediaan tisu otomatis yang dapat memberikan solusi nyata bagi masalah yang selama ini dianggap sepele namun berdampak besar pada kualitas pelayanan publik dengan adanya sistem ini, efisiensi pengelolaan kebersihan fasilitas publik dapat ditingkatkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dalam melakukan penelitian ini dibuat rumusan masalah sebagai berikut yang mengarah pada kebutuhan untuk merumuskan

sistem monitoring tisu otomatis yang mampu bekerja secara akurat dan memberikan informasi *real-time* kepada petugas kebersihan:

1. Bagaimana peran mikrokontroler Arduino Mega 2560 dalam mengelola data hasil pembacaan sensor *Time of Flight* (ToF) pada sistem monitoring ketersediaan tisu otomatis?
2. Bagaimana merancang dan membangun sistem monitoring ketersediaan tisu otomatis berbasis sensor *Time of Flight* (ToF) untuk mendeteksi ketinggian tisu di toilet?
3. Bagaimana NodeMCU ESP8266 dapat berfungsi sebagai penghubung komunikasi antara sistem perangkat keras dan aplikasi *Android* melalui jaringan *WiFi*?

1.3 Batasan Masalah

Banyaknya permasalahan yang tertulis pada latar belakang yang telah berhasil penulis rumuskan diatas, maka diperlukan ruang lingkup masalah untuk membatasi permasalahan yang akan terjadi, antara lain:

1. Penelitian ini hanya membahas penggunaan sensor *Time of Flight* (ToF) jenis laser VL53L1X sebagai pendeteksi ketinggian tisu pada dispenser.
2. Mikrokontroler yang digunakan hanya Arduino Mega 2560 dan NodeMCU ESP8266, di mana Arduino berfungsi mengolah data sensor dan NodeMCU sebagai pengirim data melalui *WiFi*.
3. Sistem hanya difokuskan untuk mengirimkan *notifikasi* ke aplikasi Android melalui platform *Blynk*.

1.4 Hipotesa

Berdasarkan pada penulisan masalah diatas, penulis dapat mengambil beberapa hipotesa, yaitu sebagai dasar bahwa sistem yang dirancang mampum berikan peningkatan *signifikan* dalam proses pemantauan ketersediaan tisu dibandingkan metode manual yang selama ini digunakan :

1. Diharapkan Arduino Mega 2560 mampu mengolah data sensor *Time of Flight* (ToF) secara akurat sehingga sistem monitoring ketersediaan tisu dapat bekerja dengan cepat dan stabil.
2. Diharapkan sistem monitoring tisu toilet berbasis sensor *Time of Flight* (ToF) dapat mendeteksi ketinggian tisu dengan akurasi tinggi sehingga informasi ketersediaan tisu dapat diperoleh secara *real-time*.
3. Diharapkan NodeMCU ESP8266 dapat mengirimkan hasil deteksi ke aplikasi Android melalui jaringan *WiFi* sehingga petugas kebersihan dapat segera menerima notifikasi pengisian ulang tisu.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan yang diinginkan dalam pembuatan alat Sistem Monitoring Ketersediaan Tisu Toilet Dengan Sensor *Time of Flight* Dan *Notifikasi Real-time* Via Android ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan membangun sistem monitoring ketersediaan tisu toilet berbasis sensor *Time of Flight* (ToF) yang mampu mendeteksi ketinggian tisu secara akurat di lingkungan toilet.
2. Sistem monitoring ketersediaan tisu dirancang untuk menjelaskan dan menganalisis

proses pengolahan data hasil pembacaan sensor Time of Flight (ToF) oleh Arduino Mega 2560 sehingga sistem dapat beroperasi secara stabil, akurat, dan efisien.

3. Mengimplementasikan NodeMCU ESP8266 sebagai penghubung komunikasi antara sistem perangkat keras dan aplikasi Android melalui jaringan *WiFi* agar *notifikasi* kondisi tisu dapat diterima secara *real-time* oleh petugas kebersihan.

1.6 Manfaat Penelitian

Sistem monitoring yang dirancang berfungsi untuk memantau ketersediaan tisu dan mendukung kemudahan pengisian ulang oleh petugas. Berdasarkan hal tersebut, manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

A. Bagi Penulis

1. Penulis dapat mengasah kemampuan dalam bidang *Internet of Things (IoT)*, bisa disebut juga dengan pengembangan kompetensi teknis.
2. Memperoleh pengalaman dalam merancang, mengimplementasikan, dan menguji *prototype* berbasis sensor sistem *notifikasi real-time*.
3. Sebagai syarat untuk mendapatkan gelar di jenjang Pendidikan Strata 1 (S1).

B. Bagi Program Studi

1. Menambah jumlah alat berbasis Arduino yang dimiliki oleh laboratorium Sistem Komputer.
2. Dapat menambah *referensi akademis* dalam berkarya dan menjadikan sebagai motivasi untuk dikembangkan ke alat kompleks penggunaannya.
3. Dapat dijadikan sebagai pedoman bagi mahasiswa selanjutnya untuk mata kuliah yang berhubungan dengan hasil akhir penelitian.

C. Bagi Masyarakat

1. Alat yang dirancang dapat diimplementasikan dengan baik oleh masyarakat.
2. Masyarakat mendapatkan pelayanan fasilitas publik yang lebih optimal berkat kemudahan petugas kebersihan dalam mengetahui kondisi tisu tanpa pengecekan manual.
3. Masyarakat merasakan kenyamanan yang lebih baik karena sistem ini membantu memastikan ketersediaan tisu secara *real-time* melalui *notifikasi* otomatis.