

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Toilet merupakan infrastruktur sanitasi yang sangat vital bagi kesehatan dan kenyamanan manusia, Toilet sangat berhubungan langsung dengan kebutuhan orang-orang akan sanitasi. Toilet yang bersih dan nyaman dapat berpengaruh kepada kepuasan pengguna (Rizky Yahya dan Raden Fatchul Hilal 2023). Dalam beberapa dekade terakhir, kesadaran akan pentingnya kebersihan dan kesehatan.

Penelitian ini dipicu oleh pemahaman mendalam akan kesulitan yang dihadapi oleh lansia ketika menggunakan toilet, dengan tujuan utama untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan mereka. Fokus utama penelitian adalah pada aspek kesehatan, kebersihan, dan keamanan pengguna, terutama pada kelompok lansia yang rentan terhadap risiko kecelakaan atau masalah kesehatan (Abu Bakar Sidik dan Abu Bakar Sidik 2021). Dengan pendekatan yang holistik terhadap masalah tersebut, penelitian ini tidak hanya menghadirkan inovasi teknologi, tetapi juga menyoroti pentingnya memperhatikan kebutuhan khusus masyarakat lansia dalam merancang infrastruktur sanitasi yang lebih baik dan lebih inklusif.

Dengan merancang sistem siram otomatis ultrasonic aktif di saluran air maka arduino akan mengirimkan perintah ke motor servo lalu mengangkat palang pintu secara otomatis pada saluran air tersebut (Sely Marisa dkk. 2020). Dengan bantuan sensor ini, toilet mengenali keberadaan pengguna dan memberikan respon otomatis berupa penyiraman air setelah menggunakan toilet. Penggunaan sensor ultrasonik pada toilet pintar tidak hanya meningkatkan efisiensi penggunaan air, tetapi juga mengurangi kontak fisik dengan permukaan toilet, yang pada akhirnya dapat mengurangi risiko penularan penyakit.

Sensor *Passive Infra Red* (PIR) merupakan bagian penting dalam perancangan toilet pintar berbasis Arduino Uno. Sensor ini digunakan untuk mendeteksi pergerakan atau keberadaan manusia di dalam toilet. Dengan menggunakan sensor

PIR, sistem penerangan dan sirkulasi udara kamar mandi dapat diprogram untuk menyala secara otomatis ketika ada aktivitas manusia dan mati ketika kamar mandi tidak digunakan (S. Putri dkk. 2023). Hal ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan dan kesehatan pengguna, namun juga mengoptimalkan konsumsi energi.

Penggunaan teknologi mikrokontroler Arduino Uno sebagai otak dari toilet pintar sederhana dan mudah untuk dikembangkan (Dominggus Ngani, Kristianus Jago Tute, dan Benediktus Yoseph Bhae 2023). Arduino Uno menyediakan lingkungan pemrograman yang terbuka dan mudah dipahami, memungkinkan pengembang untuk menyesuaikan sistem kamar mandi pintar sesuai dengan kebutuhan spesifik pengguna. Oleh karena itu, toilet pintar Arduino Uno dapat disesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan lingkungan.

Dengan integrasi sensor-sensor cerdas dan teknologi mikrokontroler Arduino Uno (Endah Setyaningsih, Joni Fat, dan Yohanes Calvinus 2023), rancang bangun toilet pintar menjadi solusi yang menjanjikan dalam meningkatkan kenyamanan dan kebersihan lingkungan toilet. Toilet pintar ini tidak hanya mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan energi, tetapi juga mengurangi risiko penularan penyakit melalui interaksi fisik dengan permukaan toilet. Oleh karena itu, penelitian dan pengembangan lebih lanjut dalam bidang ini menjadi sangat penting dalam meningkatkan standar sanitasi dan kesehatan masyarakat secara keseluruhan.

Berdasarkan hal tersebut, dibutuhkan sebuah alat berupa sistem pintar, dengan memanfaatkan teknologi Mikrokontroler Arduino Uno, sensor PIR serta sensor Ultrasonic maka akan dibuat "*Rancang Bangun Sistem Toilet Pintar Berbasis Mikrokontroler Arduino uno*"

Didalam sistem ini menggunakan sensor PIR akan mendeteksi keberadaan pengguna di dalam toilet sehingga mengaktifkan lampu secara otomatis dan menyalakan kipas exhaust secara otomatis, dan sensor Ultrasonic sebagai pendeteksi keberadaan objek yang akan digunakan sebagai input yang akan mengaktifkan Solenoid valve sebagai aktuator yang akan membuka sistem penyiraman pada *Water closet*

1.2 Ruang Lingkup

Pada penelitian kali ini ditetapkan beberapa ruang lingkup sebagai berikut :

- 1) Pada penelitian ini, sistem hanya untuk menyalakan dan mematikan lampu serta exhaust secara otomatis dan membuat penyiraman secara otomatis.
- 2) Alat untuk input deteksi gerakan menggunakan Sensor PIR.
- 3) Alat untuk input mengukur jarak objek menggunakan Sensor Ultrasonic HC-SR04.
- 4) Untuk pemrosesan input dan output menggunakan Arduino Uno R3.
- 5) Ruangan Toilet saat dimasuki pengguna akan menyalakan lampu secara otomatis dan secara bersamaan mengaktifkan Exhaust yang dideteksi PIR kemudian sensor Ultrasonic akan mengukur jarak objek sejauh 12 cm apabila saat setelah menjauh dari *Water Closet* maka akan Menyalakan solenoid valve untuk mengalirkan air dan melakukan penyiraman otomatis sesuai program yang dibuat dengan durasi yang sudah ditentukan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan sebagai berikut :

- 1) Bagaimana membuat sistem siram otomatis yang responsif dengan memanfaatkan sensor Ultrasonic HC-SR04 untuk mendeteksi jarak objek pengguna, sehingga meminimalkan pemborosan air dan meningkatkan kebersihan lingkungan toilet?
- 2) Bagaimana mengatur penggunaan sensor PIR untuk menyalakan lampu dan exhaust otomatis dalam toilet pintar, sehingga mengoptimalkan penggunaan energi listrik tanpa mengurangi kenyamanan pengguna, sebagaimana telah diungkap dalam latar belakang?
- 3) Bagaimana membuat sistem yang dapat membantu meminimalkan pemborosan air dan meningkatkan kebersihan serta kenyamanan lingkungan toilet bagi pengguna

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini, yaitu :

- 1) Merancang sistem pintar pada toilet agar dapat berjalan secara otomatis yang dapat membantu memudahkan dan meningkatkan kebersihan serta kenyamanan lingkungan toilet bagi pengguna.
- 2) Merancang sistem otomatisasi pada lampu dan exhaust menyala dan mati berdasarkan input gerakan pengguna.
- 3) Menerapkan Sistem penyiraman pada *Water closet* berdasarkan input jarak objek sesuai perintah jarak yang ditentukan.
- 4) Menerapkan sistem tertanam pada toilet pintar sebagai program utama agar dapat berjalan secara stabil dan otomatis.

1.5 Manfaat Penelitian

Memberikan kenyamanan pada Toilet serta menghemat sumber daya listrik sehingga dapat memudahkan pengguna.

- 1) Mengurangi pemborosan sumber daya, fitur otomatis pada lampu dan exhaust mengurangi pemborosan listrik, sementara sistem siram otomatis mengurangi pemborosan air.
- 2) Menjaga kebersihan udara exhaust otomatis membantu menjaga kebersihan udara di toilet dengan menghilangkan bau dan meningkatkan sirkulasi udara.
- 3) Meningkatkan kenyamanan dan kebersihan fitur otomatis seperti penyiraman water closet, lampu, dan exhaust meningkatkan kenyamanan pengguna serta kebersihan lingkungan toilet.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini terbagi dalam beberapa pokok bahasan, yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan tentang teori – teori yang berkaitan dengan “Rancang Bangun Sistem Toilet Pintar Berbasis Mikrokontroler Arduino uno”.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan apa yang akan digunakan dalam uji coba pembuatan alat, tahapan perancangan dari alat, diagram blok dari alat, dan cara kerja alat tersebut.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang implementasi alur, analisis dan pembahasan dari alur yang dirancang.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dari pengujian sistem serta saran apakah rangkaian ini dapat digunakan secara tepat dan dikembangkan perakitannya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN