

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era modern saat ini, perkembangan teknologi telah merambah ke berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam bidang kesehatan. Salah satu permasalahan yang sering dihadapi oleh pasien adalah antrean panjang di apotek saat mengambil obat. Antrean biasanya terjadi ketika permintaan pelayanan dari pasien melebihi kapasitas yang ada, sehingga pasien harus menunggu beberapa saat untuk dilayani. Waktu yang dihabiskan untuk mengantre seharusnya bisa dimanfaatkan untuk aktivitas lain, sehingga hal ini menyebabkan kerugian bagi pelanggan. Selain itu, bagi pelanggan yang tidak sabar menunggu, waktu tunggu yang terlalu lama dapat mengakibatkan para pasien untuk meninggalkan sistem antrean yang merugikan instansi. Penumpukan pasien yang terjadi akibat lamanya waktu tunggu juga meningkatkan risiko penularan penyakit. Di samping itu, panjangnya antrean berdampak pada meningkatnya waktu tunggu bagi para pengunjung (Fadilah dkk., 2023).

Salah satu alternatif untuk mengatasi masalah antrean di apotek adalah dengan memanfaatkan teknologi *vending machine*. *Vending machine* merupakan alat yang dirancang untuk melakukan transaksi otomatis dengan cara memasukkan sejumlah uang ke dalam mesin yang kemudian mesin akan merespons dengan mengeluarkan barang atau item tertentu. Secara umum, *vending machine* lebih sering digunakan untuk menjual makanan dan minuman ringan. Proses jual-beli yang terjadi di dalam mesin berlangsung secara otomatis, menjadikannya praktis, mudah, dan praktis dalam menghemat waktu. Kelebihan lain dari *vending machine* adalah kemampuan mesin dalam mengurangi *human error* saat melakukan transaksi jual-beli, sehingga meningkatkan akurasi pengambilan item (Mora Alkautsar & Husnaini, 2021).

Perkembangan teknologi dalam bidang kesehatan telah mendorong inovasi penggunaan *vending machine* untuk pengambilan obat. Mesin ini dirancang khusus untuk memudahkan pasien dalam mengakses obat tanpa harus mengantre di apotek sehingga meningkatkan kenyamanan dan praktis. Meskipun *vending machine*

sudah ada, masih terdapat peluang untuk meningkatkan fungsionalitasnya melalui penerapan sistem sensor deteksi yang lebih canggih (Sibanda dkk., 2020). Sistem pengeluaran obat pada *vending machine* menggunakan kawat spiral. Penggunaan kawat spiral ini digunakan sebagai alat untuk mendorong barang keluar dengan cara memutar spiral hingga barang di dalamnya akan keluar ketika mencapai ujung spiral (Manfaluthy dkk., 2022).

Penambahan sensor deteksi pada mesin ini bertujuan untuk mendeteksi kesalahan saat penurunan obat, sehingga dapat mengurangi risiko kegagalan operasional yang mungkin terjadi. Jenis sensor yang ditambahkan dalam penelitian ini adalah sensor *rotary encoder* dan sensor ultrasonik. Pada masing-masing sensor dilengkapi dengan fungsi spesifik yang mendukung kinerja mesin. Sensor *rotary encoder* digunakan untuk mendeteksi putaran motor, memastikan bahwa semua putaran telah diproses dengan benar. Tugas dari sensor *rotary encoder* adalah untuk memastikan bahwa obat dapat dikeluarkan dengan presisi untuk melanjutkan ke proses berikutnya. Dalam skenario tertentu, jika sensor *rotary encoder* tidak mendeteksi barang yang dimasukkan, maka *vending machine* tidak akan melanjutkan ke langkah berikutnya, sehingga menghindari kesalahan dalam pengeluaran obat (Laksono dkk., 2024).

Sensor lain yang digunakan adalah sensor ultrasonik, sensor ini dapat mendeteksi jarak maksimal sejauh 400 cm. Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima yang berfungsi untuk mendeteksi jarak dan melakukan pengukuran saat mendeteksi obat. Dengan adanya sensor ultrasonik, mesin dapat mengukur jarak antara obat dan sensor untuk proses pengeluaran dapat dilakukan dengan akurat (Aulia & Rohmanu, 2021). Kombinasi antara sensor *rotary encoder* dan ultrasonik pada *vending machine* diharapkan dapat meningkatkan akurasi dan keandalan sistem. Pada mesin untuk pengambilan obat, digunakan sensor *rotary encoder* yang dipasang langsung dengan motor DC. Selain itu, mesin ini juga dilengkapi dengan sensor ultrasonik HC-SR04 yang berfungsi untuk mendeteksi keberadaan objek dengan prinsip pantulan gelombang suara ultrasonik. Gelombang suara tersebut dikirimkan dan memantul kembali setelah mengenai objek di sekitarnya, sehingga memungkinkan deteksi yang akurat (Firnanda dkk., 2024).

Kombinasi kedua sensor ini memastikan bahwa proses pengeluaran obat dalam *vending machine* berjalan dengan lancar dan aman, serta meningkatkan efisiensi dalam pengambilan obat. Sistem sensor deteksi memiliki beberapa fungsi penting, antara lain memantau jumlah dan jenis obat yang tersedia di dalam mesin. Dengan teknologi ini, apotek atau rumah sakit dapat mengelola persediaan obat dengan lebih efektif. Melalui Arduino, mesin dapat mengontrol sensor *rotary encoder* dan ultrasonik yang memungkinkan deteksi objek dan pengaturan proses pengeluaran obat (Supriadi, 2022). Sensor akan memberikan data *real-time* mengenai stok obat, sehingga pengisian ulang dapat dilakukan tepat waktu. Hal ini sangat penting untuk menghindari kekurangan obat yang dapat menghambat proses pengobatan pasien. Oleh karena itu, penggunaan sensor tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga menjaga kualitas pelayanan kesehatan.

Sensor berguna untuk memastikan bahwa obat yang diambil sesuai dengan pilihan pasien dan tidak dalam kondisi kedaluwarsa. Ketika pasien memilih obat, sensor dapat memverifikasi bahwa obat tersebut sesuai dengan resep yang diberikan oleh dokter. Hal ini merupakan langkah penting untuk mencegah kesalahan pengambilan obat yang dapat berakibat fatal. Dengan memastikan keakuratan dalam pengambilan, sistem ini dapat meningkatkan kepercayaan pasien terhadap layanan yang disediakan. Dengan demikian, *vending machine* obat yang dilengkapi sensor ini dapat berkontribusi dalam menciptakan pengalaman pasien yang lebih baik. Adanya *vending machine* ini dapat memberikan kontribusi dalam bidang kesehatan yang berkelanjutan dengan mempermudah pelayanan pengguna atau pasien.

Implementasi teknologi sensor dalam *vending machine* obat juga sejalan dengan tren dalam pelayanan kesehatan. Dalam penelitian sebelumnya mengenai “Desain dan Implementasi *Vending Machine* Obat Berbasis *Mikrokontroller* untuk Mendukung Pendistribusian Obat” yang berfokus pada durasi waktu dan ketepatan penerimaan obat dengan indikator keberhasilan pada penelitian tersebut adalah keluaran obat dari mesin sesuai dengan *input* yang diberikan. Namun dalam pengimplementasiannya, masih terdapat kekurangan pada sistem deteksi obat. Oleh karena itu, pada penelitian ini pengembangan *vending machine* obat dengan sensor diharapkan dapat mempercepat proses pelayanan, dan mengurangi risiko penularan penyakit yang ada serta berkontribusi bagi instansi kesehatan.

1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini terdapat beberapa rumusan masalah yang perlu diselesaikan dalam melakukan penelitian, diantaranya :

1. Bagaimana cara kerja *vending machine* dalam mendeteksi putaran spiral dan monitoring obat?
2. Bagaimana efektivitas penerapan sensor *rotary encoder* dan ultrasonik dalam meningkatkan akurasi pengeluaran obat sesuai dengan permintaan pasien?
3. Bagaimana teknologi ini mampu mendeteksi stok dan monitoring stok obat pada *vending machine*?
4. Bagaimana sistem pendeteksian dengan sensor dapat memastikan keberadaan dan jumlah obat dalam *vending machine*?

1.3 Tujuan

Penelitian *vending machine* obat dengan menggunakan sensor di dalamnya merupakan konsep ide yang akan dikembangkan pada penelitian ini yang memiliki beberapa tujuan, diantaranya :

1. Merancang penempatan sensor agar dapat mendeteksi dan *monitoring* obat pada *vending machine*.
2. Mengimplementasikan cara kerja dari *vending machine* dengan sensor dalam mendeteksi dan monitoring obat, guna kontinuitas pelayanan obat bagi pasien.
3. Mengevaluasi efektivitas implementasi sensor *rotary encoder* dan ultrasonik dalam meningkatkan akurasi pengeluaran obat sesuai dengan permintaan.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini hanya berfokus pada pengembangan *vending machine* dengan menambahkan sistem pendeteksian. Agar penelitian dapat terfokus maka perlu adanya batasan masalah untuk menghindari pembahasan lain. Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini diantaranya :

1. Penggunaan sensor sebagai sistem pendeteksi dalam *vending machine* obat.
2. Menguji sistem deteksi pada *vending machine* obat dalam hal deteksi, akurasi, dan efisiensi pengambilan obat.
3. Sistem *vending machine* ini diasumsikan hanya untuk penggunaan oleh tenaga

medis atau pasien dengan resep yang telah disetujui dokter.

4. Menguji sensor untuk deteksi putaran pada spiral, tidak mencakup jenis obat yang disimpan dalam *vending machine*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini berkontribusi dalam mengembangkan pelayanan pengambilan obat pada *vending machine*. Pengembangan yang dilakukan dapat dihasilkan dengan penambahan sensor untuk mendeteksi obat di spiral pada *vending machine*. Diharapkan dengan adanya pengembangan ini dapat bermanfaat bagi instansi kesehatan dan dapat dikembangkan lebih lanjut ke depannya.

1.6 Sistematika Penulisan

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada BAB I PENDAHULUAN terdapat latar belakang tentang permasalahan pelayanan kefarmasian dalam distribusi obat.

2. BAB II KAJIAN PUSTAKA

Pada BAB II KAJIAN PUSTAKA berisi tentang teori dasar yang mendasari penelitian ini.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada BAB III METODOLOGI PENELITIAN berisi tentang metode dan langkah-langkah yang digunakan dalam mengembangkan *vending machine* obat.

4. BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA berisi data hasil pengujian sistem *vending machine* obat, termasuk waktu pengeluaran, jumlah keluaran obat, dan akurasi sistem berdasarkan metode RMSE dan MAPE.

5. BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN berisi tahapan verifikasi komponen sistem serta validasi performa *vending machine* obat agar sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi yang telah ditentukan.

6. BAB VI KESIMPULAN

Pada BAB VI KESIMPULAN berisi rangkuman hasil penelitian serta saran untuk pengembangan pada sistem *vending machine* obat di masa mendatang.