

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa dampak signifikan terhadap berbagai sektor kehidupan, termasuk dalam bidang kesehatan dan lingkungan. Salah satu teknologi yang berkembang pesat adalah *Internet of Things* (IoT), yaitu konsep yang memungkinkan perangkat elektronik untuk saling terhubung dan berkomunikasi melalui jaringan internet. IoT membuka peluang baru dalam penerapan sistem otomatisasi di berbagai bidang, termasuk dalam pengelolaan limbah dan kebersihan lingkungan (Prayogi & Anwar, 2023).

Rumah sakit sebagai institusi pelayanan kesehatan merupakan tempat yang sangat sensitif terhadap kebersihan dan kesehatan. Limbah rumah sakit, baik medis maupun *non*-medis, harus dikelola dengan baik untuk menghindari penyebaran penyakit dan penularan penyakit. Salah satu aspek penting dalam pengelolaan limbah adalah tempat penampungan atau bak sampah yang digunakan oleh pasien, pengunjung, maupun tenaga medis (Mardika & Rahajoeningroem, 2021). Proses pembuangan sampah yang tidak higienis, seperti menyentuh langsung penutup bak sampah, dapat meningkatkan risiko penularan penyakit, terutama dalam kondisi pasca-pandemi COVID-19 yang menuntut penerapan protokol kebersihan yang lebih ketat.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan inovasi berupa sistem otomatisasi buka tutup bak sampah dengan solusi teknologi tanpa menyentuh langsung bak sampah tersebut. Dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* dan protokol komunikasi *Message Queuing Telemetry Transport* (MQTT), sistem ini dapat dikendalikan secara otomatis berdasarkan sensor yang mendeteksi keberadaan pengguna atau sampah. Protokol MQTT dipilih karena efisiensi dan keandalannya dalam mengirim data secara *real-time* dengan *bandwidth* rendah, yang sangat cocok untuk aplikasi IoT di lingkungan dengan koneksi jaringan terbatas atau padat pengguna seperti di rumah sakit (Damayanti, 2025).

Rumah Sakit Abby Lhokseumawe merupakan salah satu rumah sakit swasta yang sedang berkembang di wilayah Lhokseumawe, Aceh. Sebagai institusi pelayanan kesehatan, rumah sakit ini terus berupaya meningkatkan kualitas layanan dan kebersihan lingkungan. Oleh karena itu, penerapan sistem buka tutup bak sampah berbasis IoT menjadi solusi yang inovatif untuk mendukung pengelolaan sampah yang lebih higienis dan efisien di lingkungan rumah sakit.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Jonathan Putera Perdana dan Theophilus Wellem pada tahun (2023) dengan judul “Perancangan Dan Implementasi Sistem Kontrol Untuk Tempat Sampah Otomatis Menggunakan Arduino Dan Sensor Ultrasonik”. Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem tempat sampah otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan Arduino. Sistem ini mampu mendeteksi keberadaan objek di sekitar tempat sampah menggunakan sensor ultrasonik dan secara otomatis membuka tutup tempat sampah dengan bantuan motor servo. Berdasarkan hasil pengujian, sistem dapat bekerja dengan baik, di mana tutup tempat sampah terbuka otomatis saat mendeteksi objek pada jarak maksimal 50 cm, dengan waktu tunda dua detik sebelum kembali tertutup setelah objek menjauh (Jonathan & Theophilus, 2023)

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ahmad Khozin, Slamet Winardi, Muhamad Nur Arifin dan Aryo Nugroho pada tahun (2022) dengan judul “Tempat Sampah Pintar Berbasis Iot Pada Smkn 1 Dlanggu Kabupaten Mojokerto”. Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi berbasis *Internet of Things* (IoT) dapat menjadi solusi efektif dalam mengatasi permasalahan rendahnya kesadaran membuang sampah pada tempatnya. Sistem tempat sampah otomatis yang dirancang memanfaatkan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk membuka tutup secara otomatis saat mendeteksi keberadaan orang, sekaligus mengukur kapasitas volume sampah. Secara keseluruhan, sistem ini membuktikan bahwa teknologi otomasi berbasis IoT dapat meningkatkan efisiensi dan pengelolaan sampah secara *real-time* serta memudahkan pemantauan bagi petugas kebersihan (Khozin et al., 2022).

Implementasi sistem ini diharapkan tidak hanya memberikan kenyamanan bagi pengguna, tetapi juga mendukung standar operasional prosedur (SOP) kebersihan yang ditetapkan oleh rumah sakit. Selain itu, sistem ini juga dapat dijadikan sebagai contoh *project* untuk pengembangan *smart hospital* di masa depan, yang mengintegrasikan berbagai teknologi cerdas dalam proses pelayanan dan operasional rumah sakit.

Dengan latar belakang tersebut, maka penelitian ini difokuskan pada **“Implementasi Buka Tutup Bak Sampah Berbasis *Internet of Things* Menggunakan Protokol MQTT Pada Rumah Sakit Abby Lhokseumawe”** merancang dan mengimplementasikan sistem buka tutup bak sampah otomatis. Sehingga dapat memberikan solusi bagi pihak rumah sakit dalam meningkatkan kebersihan lingkungan melalui penerapan teknologi yang *modern* dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka di dapat perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem buka tutup bak sampah otomatis berbasis *Internet of Things* menggunakan protokol MQTT ?
2. Bagaimana menghubungkan sistem dengan *Cloud* untuk pengiriman data dari sensor ?
3. Bagaimana kecepatan jaringan dalam pengiriman data ke Notifikasi *Cloud* ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari Implementasi Buka Tutup Bak Sampah Berbasis *Internet of Things* Menggunakan Protokol MQTT Pada Rumah Sakit Abby Lhokseumawe yaitu :

1. Sistem hanya dirancang untuk membuka dan menutup tutup bak sampah secara otomatis berdasarkan *input* dari sensor jarak (Sensor Ultrasonik).
2. Sistem hanya diimplementasikan pada satu titik lokasi di lingkungan Rumah Sakit Abby Lhokseumawe sebagai studi kasus.
3. Untuk mengetahui kapan bak sampah telah penuh atau tidak secara jarak jauh.

1.4 Tujuan Penelitian

Mengingat banyaknya pembahasan yang ada dalam penelitian ini, maka perlu batasan yang jelas mengenai hal-hal yang dibuat dan diselesaikan. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem buka tutup bak sampah otomatis berbasis *Internet of Things* dengan menggunakan protokol MQTT.
2. Sistem dibangun dalam bentuk *prototype* dengan dimensi ukuran 15 L pada kedua tempat sampah.
3. *Prototype* dibangun dengan Mikrokontroler ESP8266 dan Sensor *Proximity* (*Infrared, inductive & capacitive*) sebagai pemilah dan *Ultrasonic* sebagai pengukur kapasitas sampah.
4. Sistem monitoring menggunakan *Blynk.Cloud* yang bisa diakses dalam aplikasi *android* dan melalui website.
5. Memberikan alternatif solusi bagi pihak rumah sakit dalam meningkatkan kebersihan lingkungan melalui penerapan teknologi yang modern dan efisien.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian sampah organik dan anorganik memiliki berbagai manfaat yang signifikan, antara lain adalah sebagai berikut.

1. Menambah keilmuan di bidang teknologi *Internet of Things*, khususnya dalam implementasi sistem otomatisasi sederhana menggunakan protokol MQTT.
2. Meningkatkan kesadaran lingkungan, membantu masyarakat lebih memahami pentingnya menjaga lingkungan dan mengurangi dampak pencemaran
3. Meningkatkan kesadaran akan pentingnya penggunaan teknologi berbasis IoT dalam kehidupan sehari-hari, terutama dalam hal kebersihan dan kesehatan masyarakat.