

BAB II

TINJAUAN LITERATUR

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian dengan judul “Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Di Kelurahan Bentiring - Kecamatan Muara Bangkahulu - Bengkulu”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengelolaan sampah rumah tangga dan variabel yang berkorelasi dengannya, serta untuk membuat rencana pengelolaan sampah rumah tangga yang berbasis masyarakat. Hasilnya, sampah rumah tangga rata-rata dihasilkan 1,46 liter per hari atau 0,38 kilogram per hari. Ini terdiri dari 47% sampah organik, 15% kertas, 22% plastik, dan 16% logam, antara lain (Sucita et al., 2020).

Selanjutnya penelitian berjudul “Perancangan Sistem Monitoring Ketinggian Air Sebagai Pendeteksi Banjir Berbasis IoT Menggunakan Sensor Ultrasonik”. Dengan menggunakan Internet of Things untuk mendeteksi banjir secara dini, sistem monitoring ketinggian air dianggap efektif. Sensor akan mendeteksi jarak dari permukaan air. Sistem juga akan menampilkan status siaga dan jarak permukaan air secara real-time (Pratama et al., 2020).

Penelitian yang berjudul “Sistem Pemantauan Kapasitas Sampah Berbasis IoT (SiKaSiT) untuk Pencegahan Banjir di Wilayah Sungai Citarum Bojongsoang Kabupaten Bandung”. Teknologi ini dimaksudkan untuk membantu petugas kebersihan memantau, mengontrol, dan mendapatkan informasi tentang kapasitas sampah dan waktu pembuangan sampah secara instan dan online melalui aplikasi yang terpasang di smartphone. Sensor ketinggian sampah yang terintegrasi dengan NodeMCU, konektivitas Wi-Fi, protokol broker MQTT, dan aplikasi smartphone berbasis Android adalah komponen yang membentuk sistem. Sistem SiKaSiT memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan sistem yang

sebanding. Pertama dan terpenting, ada aplikasi di smartphone pengguna yang memungkinkan pengguna melacak jumlah sampah yang tersisa dan menerima notifikasi ketika tempat sampah penuh. Kedua, karena waktu throughput-nya hanya sekitar 0,59 kbps, sistem dapat beroperasi pada jaringan internet dengan bandwidth yang lebih rendah, sehingga menghemat bandwidth internet. 60% anggota masyarakat Kampung Cijagra menyatakan "setuju" dan sisanya "sangat setuju", menunjukkan bahwa sistem ini juga membantu menangani masalah pengelolaan sampah (Mukhtar et al., 2020).

Dalam penelitian yang berjudul “Pemanfaatan Internet of Things (IoT) Pada Bidang Pertanian Menggunakan Arduino UnoR3”. *Internet of Things* Atau, sering disebut sebagai IoT, adalah ide yang memungkinkan semua produk di dunia untuk berkomunikasi dengan produk lain sebagai bagian dari kombinasi unit sistem yang menggunakan jaringan internet sebagai koneksi. Konsep IoT sendiri sebenarnya cukup sederhana dengan cara bekerja yang tersebar dengan tiga elemen utama arsitektur IoT. Objek fisik yang ditentukan dalam modul IoT adalah pusat data yang menghubungkan Internet, seperti modem dan router nirkabel, di rumah Anda, dan di mana aplikasi dan database berada. Studi ini bertujuan untuk mengevaluasi kemungkinan penggunaan Internet of Things (IoT) di sektor pertanian Indonesia, yang merupakan salah satu sektor ekonomi utama negara itu. Industri pertanian menghasilkan berbagai macam produk seperti beras, jagung, minyak kelapa sawit, merica, kopi, dan teh (Sari et al., 2024).

Penelitian yang dilakukan oleh Ismai dkk yang berjudul “Sistem Smart Trash Pemilah Sampah Organik dan Anorganik Berbasis Internet of Things”. Sistem sampah pintar dilengkapi dengan sensor ultrasonik untuk memantau isi sampah. Ketika sampah penuh, sistem mengirimkan pesan ke pejabat. Metode pengembangan sistem menggunakan metode SDLC dan metode pengujian alat menggunakan metode kotak hitam. Berdasarkan hasil tes sistem eksperimental, nilai akurasi rata-rata 96% disimpan lima kali. Kontribusi penelitian ini memberikan inovasi baru dalam pengelolaan limbah otomatis (Ismail et al., 2023).

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa perancangan aplikasi Android berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk optimalisasi

pengelolaan sampah di Kota Bengkulu menawarkan solusi efektif dalam mengatasi masalah pengelolaan sampah yang kompleks dan beragam. Dengan aplikasi ini, pemantauan dan pengendalian kapasitas tempat sampah dapat dilakukan secara real-time, memungkinkan pengguna dan petugas kebersihan untuk menerima notifikasi otomatis ketika tempat sampah penuh atau mendekati kapasitas maksimal. Aplikasi ini diharapkan dapat mengurangi tumpukan sampah yang berpotensi mencemari lingkungan, dan penggunaan IoT dalam aplikasi ini diharapkan mampu menciptakan sistem pengelolaan sampah yang lebih terintegrasi, hemat waktu, dan responsif, serta mendorong keterlibatan masyarakat dalam menjaga kebersihan.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pengelolaan Sampah

Sampah merupakan limbah padat yang dapat mencemari lingkungan, termasuk sungai, danau, laut, daratan, serta memengaruhi kualitas udara. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengelolaan sampah yang efektif dan terorganisir secara institusional (Muliadi et al., 2022).

2.2.2 Internet of Things (IoT)

Tujuan dari konsep Internet of Things (IoT) adalah untuk terus meningkatkan manfaat konektivitas internet, yang telah banyak digunakan untuk membantu kehidupan manusia di banyak bidang. Perangkat elektronik lampu ruangan yang dapat dikontrol secara jarak jauh melalui smartphone Android yang terhubung ke internet adalah contohnya (Anggoro, 2021).

Internet of Things (IoT) adalah teknologi yang memungkinkan semua benda di sekitar kita terhubung ke internet untuk membuat aktivitas sehari-hari lebih mudah dan efektif (Susanto et al., 2022).

2.2.3 Aplikasi Android

Aplikasi adalah kata yang berasal dari kata "application", yang berarti "penerapan" atau "penggunaan." Aplikasi adalah program siap pakai yang

dapat digunakan oleh pengguna atau aplikasi lain untuk melakukan fungsi tertentu (Azis, 2020).

Perancangan adalah proses menentukan tujuan dengan berbagai cara. Ini mencakup deskripsi arsitektur, detail komponen, dan tantangan yang akan dihadapi selama proses konstruksi (Adiguna et al., 2018).

2.2.4 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah perangkat yang memiliki kemampuan untuk mengukur jarak suatu objek pada frekuensi tertentu dengan menggunakan prinsip pemantulan gelombang suara, yang mengubah gelombang suara menjadi sinyal listrik dan sebaliknya. Istilah "sensor ultrasonik" berasal dari fakta bahwa mereka menggunakan gelombang bunyi dengan frekuensi tinggi, yang tidak dapat didengar oleh manusia, dan digunakan untuk mengubah gelombang suara menjadi sinyal listrik. Gelombang ini dapat melalui zat padat, cair, atau gas dengan tingkat reflektivitas yang hampir sama pada permukaan keduanya. Namun, busa dan tekstil memiliki kecenderungan untuk menyerap gelombang ultrasonik (Limantara et al., 2020).

2.2.5 Nodemcu ESP 8266

NodeMCU adalah platform IoT open source yang terdiri dari firmware yang menggunakan bahasa pemrograman Lua dan perangkat keras berbasis sistem on chip (SoC) ESP8266 yang dikembangkan oleh Espressif Systems. Secara umum, istilah "NodeMCU" merujuk pada firmware daripada perangkat kerasnya. NodeMCU dapat digunakan sebagai pengganti ESP8266 Arduino. Sebelum ini, pemrograman ESP8266 membutuhkan teknik wiring khusus dan modul USB to serial tambahan agar program dapat diunggah. Namun, NodeMCU telah mengintegrasikan ESP8266 ke dalam board yang sederhana, yang dilengkapi dengan fitur mikrokontroler, akses WiFi, dan chip komunikasi USB to serial. Hal ini memungkinkan pemrograman menggunakan kabel USB, yang mirip dengan kabel data atau pengisian daya pada smartphone Android (Artiyasa et al., 2021).

2.2.6 Kodular

Kodular adalah sebuah situs web yang menawarkan alat untuk membuat aplikasi Android menggunakan metode pemrograman blok drag-drop. (Setiawan, 2020). Blok programming adalah fitur andalan Kodular, dengan fitur ini kita tidak perlu lagi mengetik kode program secara manual untuk membuat aplikasi Android (Setiawan, 2020).

2.2.7 *firebase Realtime Database*

Dalam buku Nadia Firly, Pengembangan Aplikasi Android untuk Rookies dengan Database (2019:113), dijelaskan bahwa untuk menjalankan aplikasi Firebase, Anda perlu memiliki akses internet. Ini karena data disimpan di cloud. Dalam mode database online, tujuan adalah untuk menghubungkan perangkat ke perangkat lain agar data dapat saling bertukar. Firebase adalah solusi backend cloud service provider dan backend yang dikembangkan oleh Google yang memungkinkan pengguna membuat aplikasi mobile dan web dengan database yang tersedia secara instan. Firebase Database adalah sistem penyimpanan berbasis NoSQL yang mendukung berbagai tipe data, seperti String, Long, dan Boolean. Data disimpan dalam struktur pohon JSON, berbeda dengan basis data SQL yang menggunakan tabel dan baris. Setiap kali data ditambahkan, data tersebut akan menjadi node dalam struktur JSON, yang berfungsi sebagai simpul yang dapat memiliki cabang yang berisi data tambahan. Istilah "push" mengacu pada proses menyimpan data ke Firebase Database (Andrianto & Munandar, 2022).

2.2.8 Pemodelan Sistem

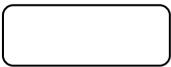
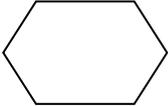
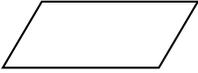
1. Flowchart

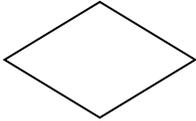
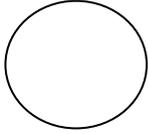
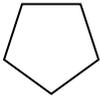
Suatu jenis diagram, juga dikenal sebagai diagram alir, menampilkan algoritma atau langkah-langkah instruksi yang berurutan yang ada dalam sistem. Untuk memberikan gambaran logis sebuah sistem yang akan dibangun kepada programmer, seorang analis sistem

menggunakan *flowchart* sebagai bukti dokumentasi. Dengan demikian, *flowchart* dapat membantu menyelesaikan masalah yang mungkin muncul saat membangun sistem. (Rosaly & Prasetyo, 2020).

Flowchart adalah diagram yang menggambarkan alur proses serta hubungan antar langkah beserta instruksinya. Representasi ini menggunakan simbol-simbol tertentu, di mana setiap simbol menunjukkan suatu proses, sementara garis penghubung digunakan untuk menunjukkan keterkaitan antar proses tersebut. Design *flowchart* harus ringkas, jelas, dan logis karena tujuan utama penggunaan *flowchart* adalah untuk menyederhanakan rangkaian proses atau prosedur sehingga pengguna dapat memahami informasi dengan mudah.

Tabel 2. 1 Daftar Simbol-Simbol *Flowchart*

NO	SIMBOL	NAMA	FUNGSI
1		TERMINAROR	Permulaan dan penutupan program.
2		GARIS ALIR (FLOW LINE)	Arah aliran program.
3		PREPARATION	Proses inisialisasi/ pemberian harga awal.
5		PROSES	Perhitungan dan pengolahan data.
6		INPUT/OUTPUT DATA	Input dan output data, parameter, dan informasi.
7		PREDEFINED PROCESS (SUB PROGRAM)	Permulaan subprogram atau proses menjalankannya

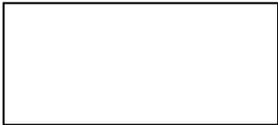
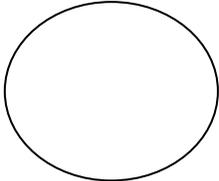
NO	SIMBOL	NAMA	FUNGSI
8		DECISION	Perbandingan pernyataan dan pilihan data untuk langkah berikutnya
9		ON PAGE CONNECTOR	Membuat hubungan antara bagian-bagian flowchart yang terletak pada satu halaman.
10		OFF PAGE CONNECTOR	Hubungkan bagian-bagian flowchart yang berbeda yang berada pada halaman yang berbeda.

2. Data Flow Diagram

Dengan menggunakan alat pembuatan model Data Flow Diagram (DFD), profesional sistem dapat menggambarkan sistem sebagai suatu jaringan proses fungsional yang terhubung satu sama lain melalui alur data, baik secara komputerisasi maupun manual. (Novendri, M. S, 2020).

DFD adalah alat yang digunakan dalam perancangan sistem dengan pendekatan berbasis aliran data dan konsep dekomposisi. Diagram ini mempermudah komunikasi antara analis sistem, pengguna, serta pengembang perangkat lunak, baik dalam analisis maupun perancangan sistem. DFD menggambarkan struktur logis dari suatu sistem yang sudah ada atau yang akan dikembangkan tanpa mempertimbangkan aspek fisik terkait penyimpanan maupun pergerakan data.

Tabel 2. 2 Daftar Simbol-Simbol Yang Digunakan DFD

NO	SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
1		Entitas Luar	Kesatuan yang memberikan input atau menerima output sistem disebut kesatuan luar karena berada di luar lingkungan sistem.
2		Aliran data	Menunjukkan arus data, yang dapat berupa masukan sistem atau output proses sistem.
3		Proses	Suatu proses adalah tindakan yang dilakukan oleh orang mesin atau komputer setelah menerima arus data untuk menghasilkan arus data yang keluar dari proses.
4		Simpan data	Dengan kata lain, digunakan sebagai tujuan pengumpulan data, penyimpanan data ini diwakili oleh dua garis penyimpanan data paralel, yang biasanya terhubung ke penyimpanan file-file database.

