

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sampah merupakan material sisa yang sudah tidak lagi digunakan dan berasal dari berbagai jenis benda [1]. Sampah juga merupakan sumber penyakit dan berbagai macam bakteri, sehingga benda ini jangan diabaikan sehingga terjadinya penumpukan sampah di tempat sampah yang sudah ada.

Umumnya tempat sampah sederhana saja, warna dan bentuk yang terkesan biasa, disisi lain dampak pengelolaan sampah yang tidak ditangani dengan baik mengakibatkan banyak tempat sampah tidak terurus [2]. Petugas kebersihan yang bertanggung jawab membersihkan tempat sampah yang berada di beberapa titik di lokasi sangatlah diperlukan. Ada beberapa permasalahan yang berkaitan dengan pengecekan tempat sampah yaitu untuk mengetahui kapasitas tempat sampah masih dilakukan dengan cara manual, yaitu dengan cara memeriksa tempat sampah untuk mengecek berapa banyak sampah yang ada di dalamnya, dan apakah tempat sampah tersebut sudah terisi penuh atau belum. Cara ini dinilai kurang efektif, karena membutuhkan waktu yang lama dan memerlukan tenaga lebih petugas kebersihan sampah dalam melakukan pekerjaannya [3]. Kemudian tidak adanya alat pengukur kapasitas penyimpanan tempat sampah yang secara otomatis memberikan informasi secara *real time* yang kemudian menyebabkan terjadinya penumpukan sampah berlebih.

Perkembangan teknologi saat ini menawarkan kemudahan dalam mengatasi masalah tersebut yang mempermudah petugas kebersihan dalam mengecek tempat sampah yaitu dengan melakukan *monitoring* jarak jauh yang dapat dilakukan melalui web dengan memanfaatkan *Internet Of Things* (IoT). IoT dapat diartikan sebagai cara bagaimana suatu benda yang ada di sekitar kita dapat saling berkomunikasi dan sebaliknya melalui jaringan internet. IoT menggambarkan generasi internet berikutnya, di mana hal-hal fisik dapat diakses dan diidentifikasi melalui internet [4]. Namun untuk membangun suatu sistem *monitoring* tempat sampah dibutuhkan daya agar sistem *monitoring* tersebut dapat

menyala. Untuk itu pemanfaatan energi terbarukan yang berasal dari proses alam yang tidak akan pernah habis dan berkelanjutan jika dikelola dengan baik.

Diantara berbagai sumber pembangkit listrik terbarukan yang tersedia, energi matahari mempunyai potensi yang besar untuk dimanfaatkan sebagai salah satu sumber energi listrik pada daerah tropis. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan suatu pembangkit listrik yang menggunakan sinar matahari melalui sel surya (fotovoltaik) untuk mengkonversikan radiasi sinar foton matahari menjadi energi listrik [5].

Sistem *monitoring* tempat sampah melalui web dapat mempermudah petugas kebersihan dalam pengelolaan sampah. Oleh karena itu, pada penelitian ini dibuat sistem *monitoring* tempat sampah dengan daya pembangkit listrik tenaga surya *off grid* menggunakan mikrokontroler Nodemcu sebagai pengendalinya, *user interface* berbasis web agar petugas kebersihan bisa memantau kapasitas tempat sampah dengan sistem *monitoring* yang telah dibuat. Selanjutnya petugas kebersihan akan menerima notifikasi apabila kapasitas penyimpanan tempat sampah sudah penuh berupa e-mail sehingga pengambilan sampah dapat segera dilakukan. Tampilan *Liquid Crystal Display* (LCD) menampilkan informasi berupa persentase isi sampah dan tinggi sampah, dan daya yang dipakai sistem *monitoring* tempat sampah bersumber dari PLTS *off grid*. Hal ini merupakan upaya untuk penghematan listrik serta memudahkan petugas kebersihan dalam mengelola sampah.

1.2. *State Of The Art*

State of the art yaitu pernyataan yang menunjukkan bahwa penyelesaian masalah yang diajukan pada penelitian ini merupakan hal yang berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan oleh pihak lain. Adapun referensi penelitian dijabarkan pada Tabel 1.1 berikut ini.

Tabel 1.1 Referensi

No	Judul	Peneliti	Tahun
1	Rancang Bangun Prototipe Tempat Sampah Otomatis Dengan <i>Monitoring</i> Kapasitas Sampah Otomatis Berbasis	Eko Agus Saputro, Ahmad Rofii	2022

No	Judul	Peneliti	Tahun
	Mikrokontroler Arduino Uno		
2	<i>Smart Garbage Monitoring and Clearance System using Internet of Things</i>	S. Vinoth Kumar, T. Senthil Kumaran, A. Krishna Kumar dan Mahantesh Mathapati	2021
3	Analisis dan Rancang Bangun Sistem <i>Monitoring</i> Tempat Sampah Berbasis IOT menggunakan Protokol MQTT	Fildza Amalia Zhafira, Dodi Zulherman, Herryawan Pujiharsono	2019
4	Sistem <i>Monitoring</i> Tempat Sampah Pintar Secara <i>Real-time</i> Menggunakan Metode <i>Fuzzy Logic</i> Berbasis IOT	Ridwan Ahmad Ma'arif, Fauziah, Nur Hayati	2019
5	Sistem <i>Monitoring</i> Tempat Pembuangan Sampah Sementara Berbasis Android Dan <i>Internet Of Things</i>	Dani Rohpandi, Shinta Siti Sundari, Ade Taopik Hidayatuloh, Saipul Muiz	2022

Dapat diketahui bahwa cukup banyak penelitian yang membahas mengenai rancang bangun sistem *monitoring* tempat sampah. Penelitian pertama adalah penelitian yang dibuat oleh Eko Agus Saputro, Ahmad Rofii [6]. Penelitian tersebut membuat sebuah tempat sampah pintar yang dapat dipantau sehingga menampilkan informasi kapasitas penyimpanan yang terhubung ke aplikasi Blynk. *Hardware* yang digunakan yaitu arduino uno, sensor ultrasonik, dan servo.

Pada penelitian yang dilakukan oleh S. Vinoth Kumar, T. Senthil Kumaran, A. Krishna Kumar dan Mahantesh Mathapati dirancang sebuah alat *monitoring* tempat sampah dengan fitur GPS yang dapat dipantau melalui aplikasi [7]. Penelitian tersebut hampir sama namun *monitoring* tempat sampah melalui aplikasi android yang dapat menampilkan informasi kapasitas tempat sampah dan akan mengirimkan notifikasi melalui SMS dari modul GSM.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Fildza Amalia Zhafira, Dodi Zulherman, dan Herryawan Pujiharsono dirancang sebuah alat sistem *monitoring*

tempat sampah dengan konsep *smart city* [8]. Penelitian tersebut membuat sebuah sistem *monitoring* tempat sampah berbasis IoT yang dapat memantau tempat sampah lewat web server *Thingspeak*. Sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur kapasitas tempat sampah, arduino uno sebagai mikrokontroler, dan esp8266 modul WiFi.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ridwan Ahmad Ma'arif, Fauziah, dan Nur Hayati dirancang sebuah alat *monitoring* tempat sampah dengan menggunakan metode *fuzzy logic* sebagai pengambil keputusan tindakan pembersihan sampah oleh petugas kebersihan [9]. Penelitian tersebut membuat sebuah tempat sampah pintar yang sudah terintegrasi aplikasi android yang dapat memantau tingkat muatan sampah secara *real-time* dengan menggunakan teknologi *push notifications*. Proses yang dilakukan di *Firestore Cloud Messaging* (FCM) diatur menggunakan aplikasi *Pusher* dengan bahasa pemrograman *Python*.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Dani Rohpandi, Shinta Siti Sundari, Ade Taopik Hidayatulloh, dan Saipul Muiz dirancang sebuah alat *monitoring* yang diaplikasikan pada bak pembuangan sampah [10]. Penelitian tersebut berfokus mengembangkan sistem *monitoring* di tempat pembuangan sampah sementara dengan aplikasi android berbasis IoT, dapat memberikan informasi bak sampah otomatis kepada petugas pengangkut sampah secara *real time* lewat aplikasi android.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Iwan yaitu sistem *monitoring* tempat sampah dengan daya pembangkit listrik tenaga surya *off grid*. Dari penelitian ini akan diteliti yaitu sistem *monitoring* tempat sampah dari web dan tampilan LCD yang dapat memberikan informasi tinggi sampah dan persentase isi sampah, dan suplai daya dari sistem PLTS *off grid*.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dalam penelitian tugas akhir ini rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun sistem monitoring tempat sampah dengan daya pembangkit listrik tenaga surya *off grid*?

2. Bagaimana kinerja sistem monitoring tempat sampah dengan daya pembangkit listrik tenaga surya *off grid*?

1.4. Tujuan

Tujuan tugas akhir ini diantaranya sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem *monitoring* tempat sampah dengan daya pembangkit listrik tenaga surya *off grid*.
2. Menganalisis kinerja sistem monitoring tempat sampah dengan daya pembangkit listrik tenaga surya *off grid*.

1.5. Manfaat

Manfaat tugas akhir ini diantaranya sebagai berikut:

a. Manfaat Akademik

Penelitian ini diharapkan mampu menambah keilmuan tentang teknologi dalam berbagai bidang diantaranya teknologi *Internet of Things* dan sistem energi terbarukan PLTS *off grid*. Adapun bagi peneliti lain dapat dijadikan sebagai acuan terhadap pengembangan atau pembuatan penelitian yang sama.

b. Manfaat Aplikatif

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai aplikasi dalam bidang sistem *monitoring* tempat sampah untuk mempermudah petugas kebersihan serta pengelolaan sampah dengan baik.

1.6. Batasan Masalah

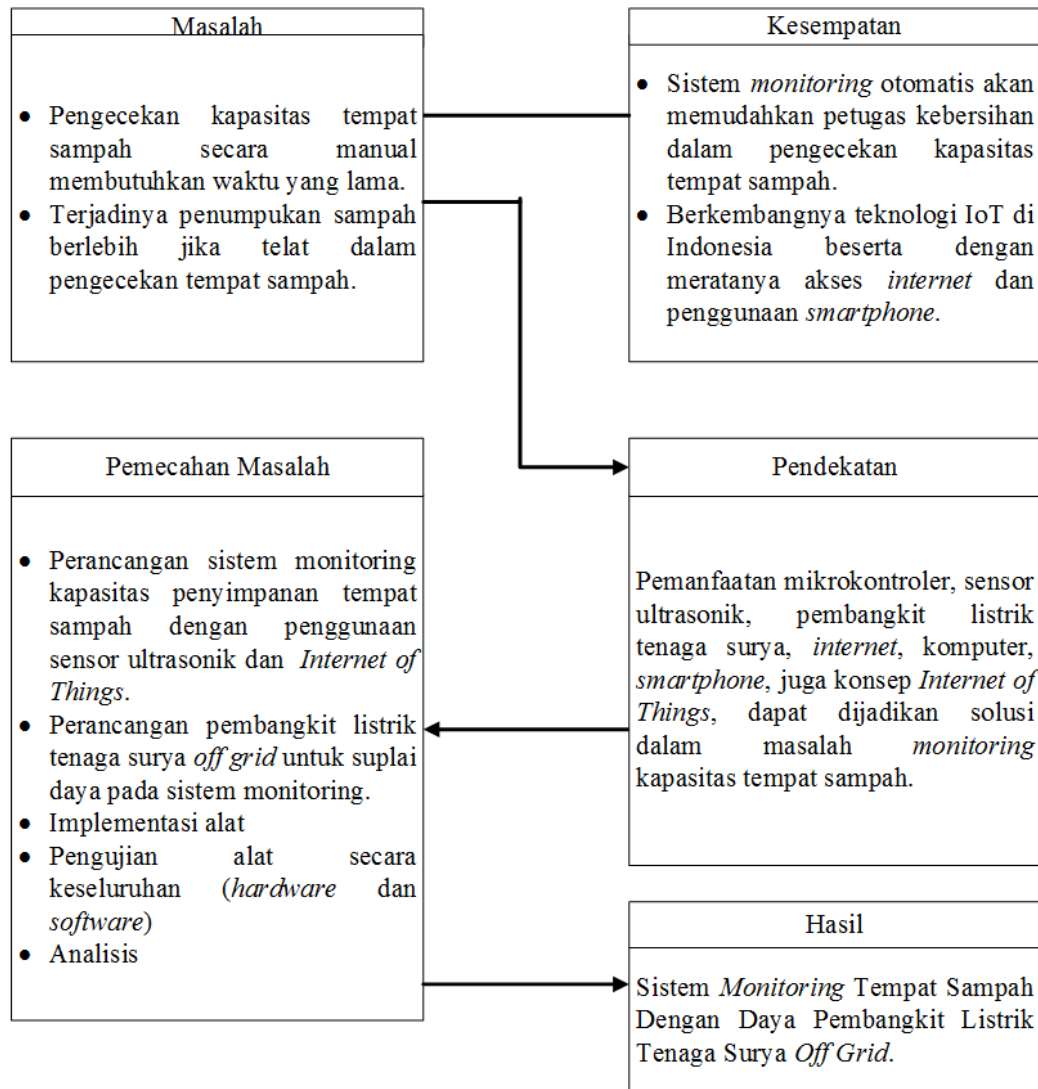
Agar penelitian lebih fokus, ada beberapa batasan yang ditetapkan yaitu:

- a. NodeMcu digunakan sebagai mikrokontroler.
- b. Sensor ultrasonik digunakan sebagai pengukur ketinggian sampah dan persentase isi sampah.
- c. LCD digunakan sebagai tampilan *output* pembacaan sensor.
- d. Terhubung ke jaringan internet.

1.7. Kerangka Berpikir

Berikut adalah kerangka berpikir yang mendasari penelitian ini. Dengan pemetaan kerangka berpikir ini peneliti dapat menentukan hasil atau *output* yang

didapat secara sistematis dan efektif. Kerangka berpikir tersebut akan dijelaskan oleh Gambar 1.1 berikut ini.



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

1.8. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang penulisan tugas akhir ini, rumusan masalah, *state of the art*, tujuan, manfaat, batasan masalah, kerangka pemikiran dan sistematika penulisan untuk menjelaskan pokok-pokok pembahasan.

BAB II TEORI DASAR

Bab ini berisikan teori yang menjadi dasar pembuatan tugas akhir yang dilakukan dengan melakukan studi pustaka. Landasan teori diantaranya membahas mengenai teori dasar.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tahap-tahap penelitian yang digunakan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini menjelaskan alur tahap-tahap perancangan, mulai dari analisis kebutuhan hingga implementasi baik dalam segi *software* maupun *hardware* pada rancang bangun sistem *monitoring* tempat sampah dengan daya pembangkit listrik tenaga surya *off grid*.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini memaparkan hasil pengujian-pengujian yang telah dilakukan serta menganalisis data yang diperoleh pada saat pengujian sistem monitoring tempat sampah dengan daya PLTS *off grid*, pengujian pengukuran tegangan dan arus yang dihasilkan oleh panel surya, pengujian pengukuran tegangan dan arus yang dihasilkan oleh panel surya, pengukuran tinggi sampah dan persentase isi sampah oleh sensor ultrasonik dengan jenis sampah organik, anorganik dan campuran, *delay* serta notifikasi e-mail.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan tentang bagian penutup dari penelitian. Pada bagian ini terdapat kesimpulan dari penelitian, serta saran untuk penelitian-penelitian selanjutnya.