

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Penelitian**

Pada tahun 2021 diperkirakan jumlah penduduk di dunia mencapai 7.854.965.732 jiwa atau sebesar 7,85 miliar jiwa. Sebanyak 57,65% populasi dari jumlah penduduk tersebut hanya tersebar di sepuluh negara (Zulfikar, 2021). Salah satu negara yang memiliki pengaruh terhadap jumlah populasi manusia di dunia adalah negara Indonesia. Negara Indonesia memiliki 3,51% dari jumlah populasi penduduk dunia sehingga Indonesia berada pada peringkat empat dengan jumlah penduduk terbesar di dunia setelah negara China, India dan Amerika Serikat. Jumlah penduduk di Indonesia pada tahun 2021 adalah sebanyak 273.523.615 jiwa yang tersebar dari Sabang sampai Marauke (Zulfikar, 2021).

Sebaran populasi manusia secara global lebih banyak terjadi pada daerah perkotaan. Tentu saja sebaran populasi manusia juga terjadi di negara Indonesia. Sebaran penduduk Indonesia terpusat di pulau Jawa, sebesar 151,59 juta jiwa atau sekitar 56,1% dari total penduduk Indonesia dengan jumlah penduduk terbanyak berada di Provinsi Jawa Barat (Victoria, 2021). Provinsi Jawa Barat merupakan salah satu provinsi yang memiliki daerah perkotaan. Diperkirakan pada tahun 2045 populasi penduduk di perkotaan akan meningkat 1,5 kali lipat menjadi 6 miliar (Worldbank, 2020).

Semakin banyak penduduk yang tinggal di daerah perkotaan maka akan semakin meningkat pula jumlah produksi sampah yang dihasilkan oleh orang-orang yang tinggal di daerah tersebut. Pada tahun 2016, dunia menghasilkan 242 juta ton sampah plastik dan 12% dari semua sampah itu adalah sampah dari daerah perkotaan (Sataloff et al., 2018). Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) dalam websitenya menyebutkan bahwa jumlah sampah nasional pada tahun 2020 diproyeksi akan mencapai sekitar 67,8 juta ton dan akan terus bertambah seiring pertumbuhan penduduk (Aditya, 2020). Persentase jumlah sampah yang dihasilkan akan meningkat sesuai dengan peningkatan populasi penduduk, sehingga akan menyebabkan tidak seimbangnya volume sampah dengan tempat sampah yang telah disediakan di daerah tersebut (Narayanan, 2017).

Jumlah sampah yang dihasilkan setiap hari tidak sebanding dengan tempat sampah yang ada, sehingga mengakibatkan terjadinya timbunan sampah yang semakin hari semakin menumpuk. Sumber sampah yang menyebabkan timbunan sampah berasal dari sampah rumah tangga, sampah dari pasar, sampah dari perniagaan, sampah dari perkantoran dan sampah dari fasilitas publik. Jumlah sampah yang semakin meningkat dan lahan yang semakin menyempit terutama di daerah perkotaan sangat berdampak terhadap lingkungan sekitar. Bertambahnya populasi manusia menyebabkan tingkat kebersihan lingkungan sekitar menjadi menurun sehingga menimbulkan berbagai jenis penyakit (Dhana Shree et al., 2019). Karena, Sejumlah besar serangga dan nyamuk berkembang biak pada timbunan sampah yang berserakan (A et al., 2016). Pengelolaan sampah yang tepat akan memberikan dampak yang baik untuk lingkungan dan sebaliknya jika pengelolaan sampah tidak tepat akan menimbulkan bahaya bagi masyarakat (Sharmin & Al-Amin, 2016).

Pengelolaan sampah perlu dilakukan dengan melibatkan petugas kebersihan agar tidak terjadi penumpukan sampah. Petugas kebersihan bertugas untuk memantau kondisi tempat sampah dan membuang isi tong sampah yang sudah terisi penuh oleh sampah ke bank sampah. Pengelolaan sampah yang melibatkan penjaga kebersihan juga dilakukan di Sekolah Kuntum Cemerlang. Setiap pagi hari, penjaga kebersihan akan melakukan pemantauan pada setiap tong sampah yang tersebar di lingkungan Sekolah Kuntum Cemerlang. Kemudian, sampah yang sudah ditemukan pada tong sampah dikumpulkan pada tempat sampah yang paling besar yaitu pada bank sampah. Petugas kebersihan Kota Bandung akan berkeliling mengambil sampah yang ada pada bank sampah di sekitar Kota Bandung sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan, termasuk mengambil sampah yang ada pada bank sampah di Sekolah Kuntum Cemerlang untuk diangkut ke TPA. Pemantauan yang dilakukan oleh petugas kebersihan di Sekolah Kuntum Cemerlang masih dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mengangkut sampah ke bank sampah.

Penjaga kebersihan di Sekolah Kuntum Cemerlang juga terbatas dan tidak hanya bekerja sebagai penjaga kebersihan saja. Namun, bekerja juga sebagai penjaga keamanan, mengurus taman, serta sarana dan prasarana. Karena

lingkungan Sekolah Kuntum Cemerlang cukup luas, maka petugas kebersihan harus bisa membagi waktu untuk melakukan pekerjaan agar tidak mengganggu kegiatan belajar mengajar. Proses belajar mengajar akan dimulai pukul 07.30 WIB, sedangkan absensi karyawan pukul 07.00 WIB. Jadi, waktu yang tersedia untuk pemantauan atau memonitor isi tong sampah hanya ada sekitar 30 menit sebelum proses belajar mengajar berlangsung. Waktu yang tersedia harus dimanfaatkan semaksimal mungkin untuk memonitor isi tong sampah yang ada di setiap ruangan. Gedung bangunan Sekolah Kuntum Cemerlang terdiri dari beberapa lantai yang hanya menggunakan anak tangga untuk naik ke lantai atas. Pada saat memonitor tong sampah, adakalanya tong sampah masih dalam kondisi kosong atau hanya berisi sedikit sampah. Memonitor tong sampah secara manual kurang efisien untuk dilakukan karena jika tong sampah dalam kondisi kosong waktu yang ada akan menjadi sia-sia. Memonitor tong sampah secara manual juga akan membuat keterlambatan penjaga kebersihan untuk membuang sampah ke bank sampah yang akan diangkut oleh pihak kebersihan Kota Bandung karena waktu yang terbatas.

Inovasi yang bisa dilakukan adalah dengan memonitor isi tong sampah melalui teknologi yang lebih canggih. Sebagian besar negara berkembang dan negara maju sedang fokus pada pengelolaan sampah yang tepat dengan melalui tahapan yang berbeda agar isi tong sampah bisa terpantau. Mengembangkan sistem pemantau yang efisien seperti itu diperlukan teknologi modern seperti *Internet of things (IoT)*, *Embedded System*, *Cloud Computing*, *Big Data* dan teknologi *transfer data*. Dengan menggunakan teknologi ini, pendekatan berbeda diusulkan oleh peneliti di seluruh dunia terutama yang mencakup tiga aspek yaitu: deteksi sampah, pemilah sampah, dan pengumpulan sampah cerdas (Dhyani & Patel, 2019).

Sistem *internet of things (IoT)* akan digunakan untuk menyelesaikan masalah pemantauan isi tong sampah yang dilakukan di Sekolah Kuntum Cemerlang. Beberapa komponen yang digunakan untuk menunjang sistem *internet of things (IoT)* yaitu: arduino uno, sensor ultrasonik, ESP8266 *Wi-Fi Module*, *smartphone* yang sudah terinstall aplikasi blynk. Sensor ultrasonik akan mendapatkan data ketinggian isi tong sampah yang selanjutnya akan diolah berdasarkan kondisi yang sudah ditetapkan sebelumnya pada arduino uno. Data yang sudah diolah sesuai dengan kondisi akan langsung ditransfer ke *database*

layanan aplikasi blynk melalui ESP8266 *Wi-Fi Module*. Data yang ada di *database* layanan aplikasi blynk akan ditampilkan pada aplikasi blynk yang ada di *smartphone android*. Hal ini akan membantu penjaga kebersihan yang ada di Sekolah Kuntum Cemerlang, karena penjaga kebersihan cukup membuka aplikasi blynk yang ada di *smartphone android* untuk memonitor isi tong sampah yang ada di lingkungan sekitar Sekolah Kuntum Cemerlang. Waktu yang digunakan untuk memonitor juga akan menjadi lebih efisien. Penelitian ini diberi judul “Implementasi Arduino Uno dan Sensor Ultrasonik pada Tong Sampah Berbasis *Internet of things (IoT)* Menggunakan Aplikasi Blynk”, sistem secara detail akan dijelaskan pada BAB selanjutnya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan pada Sub Bab 1.1 latar belakang, rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang arduino uno, sensor ultrasonik dan ESP8266 *Wi-Fi Module* berbasis *internet of things (IoT)* pada tong sampah untuk *monitoring* ketinggian sampah menggunakan aplikasi blynk?
2. Bagaimana hasil implementasi arduino uno, sensor ultrasonik dan ESP8266 *Wi-Fi Module* pada tong sampah berbasis *internet of things (IoT)* yang menggunakan layanan aplikasi Blynk?
3. Bagaimana efisiensi *monitoring* ketinggian isi tong sampah berbasis *internet of things (IoT)* dengan menggunakan aplikasi blynk?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Setelah diketahui rumusan masalahnya, maka tujuan dari penelitian yang akan dilakukan ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan arduino uno, sensor ultrasonik dan ESP8266 *Wi-Fi Module* pada tong sampah dengan berbasis *internet of things (IoT)* untuk *monitoring* ketinggian sampah menggunakan aplikasi blynk.
2. Mengetahui hasil implementasi arduino uno, sensor ultrasonik dan ESP8266 *Wi-Fi Module* pada tong sampah dengan berbasis *internet of things (IoT)* yang menggunakan layanan aplikasi blynk.
3. Mengetahui efisiensi *monitoring* ketinggian isi tong sampah berbasis *internet of things (IoT)* dengan menggunakan aplikasi blynk.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini bagi beberapa pihak yaitu:

1. Bagi peneliti

Manfaat bagi peneliti yaitu peneliti mendapat pengetahuan baru mengenai pemanfaatan *internet of things (IoT)* untuk *monitoring* tong sampah menggunakan komponen seperti arduino uno, sensor ultrasonik dan ESP8266 *Wi-Fi Module*. Kemudian peneliti dapat mengetahui efisiensi *monitoring* ketinggian isi tong sampah dengan berbasis *internet of things (IoT)* yang menggunakan aplikasi blynk.

2. Bagi pihak lain

Manfaat bagi pembaca karya tulis ilmiah ini yaitu pembaca dapat menambah ilmu pengetahuan tentang arduino uno, sensor ultrasonik, ESP8266 *Wi-Fi Module*, layanan aplikasi blynk serta pembaca juga dapat menjadikan karya tulis ilmiah ini sebagai referensi untuk melakukan penelitian lebih lanjut yang serupa. Manfaat bagi penjaga kebersihan yaitu dapat membantu supaya waktu yang dibutuhkan untuk *monitoring* ketinggian sampah pada tong sampah lebih efisien serta menghemat tenaga yang dikeluarkan untuk berjalan mengecek tong sampah satu per satu secara manual.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini dapat terarah dengan baik, maka masalah dalam penelitian ini dibatasi dengan batasan masalah sebagai berikut:

1. Jaringan yang digunakan hanya menggunakan *Wi-Fi* yang terkoneksi ke ESP8266 *Wi-Fi Module*.
2. Sensor yang digunakan hanya sensor ultrasonik HC-SR04 dan *user interface* hanya memanfaatkan layanan aplikasi blynk.
3. Pengujian yang dilakukan pada tong sampah hanya menggunakan sampah organik yaitu kertas.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Penelitian ini ditulis dengan sistematika penulisan yang akan diuraikan pada setiap babnya.

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi bagaimana awal mula penelitian ini muncul dan pembahasannya mengenai konteks penelitian yang akan dilakukan, diawali dengan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

Bab ini berisi berbagai kajian teori pendukung untuk melakukan penelitian. Kajian pustaka ini akan memudahkan dalam pemenuhan kebutuhan bahan penelitian. Teori yang dijelaskan dalam bab ini yaitu: penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian ini, teori *Internet of Things (IoT)*, Aplikasi Blynk, Arduino Uno, Sensor Ultrasonik, ESP8266 *Wi-Fi Module*, Kabel Jumper, Arduino IDE, Eagle, Panel Surya, Bahasa Pemrograman C for Arduino, dan CorelDraw dan Google SketchUp.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi penjelasan tentang langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan dengan membuat desain penelitian sebagai gambaran dalam langkah analisis penelitian dan proses rancang bangun sistem yang akan dibuat.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini merupakan hasil analisis sistem, rancang bangun sistem dan hasil yang didapatkan dari implementasi arduino uno dan sensor ultrasonik pada tong sampah berbasis *internet of things (IoT)* di Sekolah Kuntum Cemerlang.

## **BAB V KESIMPULAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan dengan diikuti saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.