

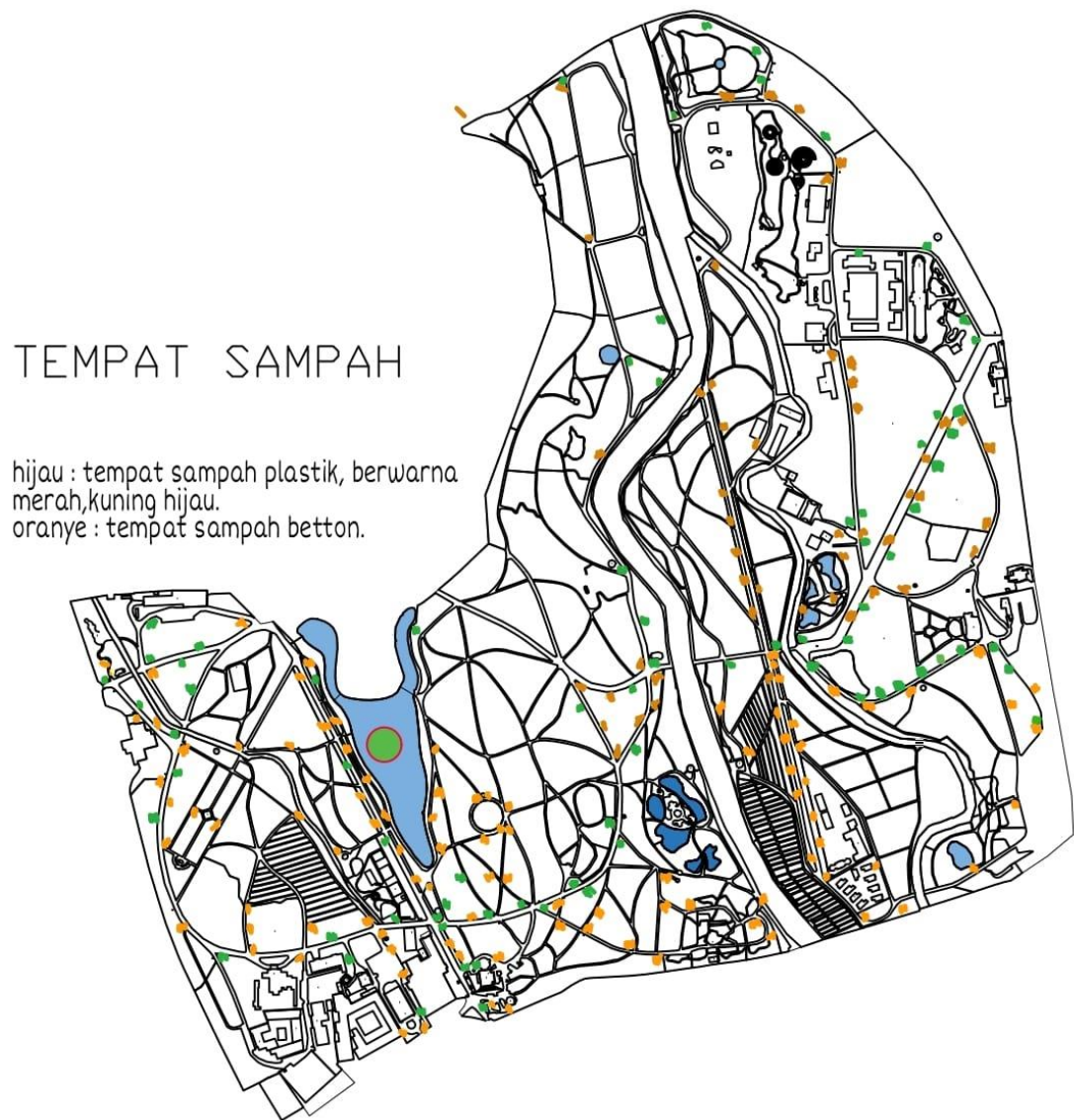
# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sampah merupakan sisa dari hasil produksi industri maupun rumah tangga yang sudah tidak terpakai oleh makhluk hidup dan menjadi benda buangan. Sesuatu yang dihasilkan dari hewan, tumbuhan, bahkan manusia. Tidak sedikit sisa material tersebut membuat terjadinya pencemaran lingkungan.[1] Pencemaran lingkungan yang di timbulkan oleh sampah adalah pencemaran air, tanah dan sungai, pencemaran udara perkotaan, kontaminasi tanah oleh sampah, hujan asam, perubahan iklim global, penipisan lapisan ozon, kontaminasi zat radioaktif, dan sebagainya.[2]

Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya LIPI-Bogor, merupakan kebun raya dengan luas 47 hektar, terletak pada tengah-tengah kota Bogor, dan menjadi paru-paru kota Bogor. Didirikan pada tanggal 18 Mei 1817 pelaksanaannya dipimpin oleh Reinwardt, dibantu oleh James Hooper dan W. Kent. Diresmikan oleh Gubernur Jenderal G.A.G.P. van der Capellen.[3] Kebun Raya Bogor, sebagai sebuah kawasan konservasi tumbuhan dan juga dikenal sebagai salah satu tujuan wisata di Kota Bogor, tidak lepas dari masalah pengelolaan sampah. Saat ini, pengelolaan sampah yang dilakukan secara internal di dalam kawasan Kebun Raya Bogor. Kegiatan yang terkait dengan pelayanan publik dan kebersihan kawasan dikerjasamakan dengan pihak mitra yaitu PT.Mitra Natura Raya. Sampah yg dihasilkan oleh tumbuhan berupa sampah organik di olah menjadi kompos, sedangkan sampah nonorganik dipilah kemudian di buang ke TPA bekerjasama dengan Dinas Kebersihan Kota Bogor. Pada hasil wawancara kepada pihak LIPI menyebutkan Kebun Raya LIPI Mempunyai 218 tempat sampah, berada di jalan utama dan berada di jalan setapak/ tersier.



**Gambar 1.1** Penyebaran tempat sampah di Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya – LIPI

Berdasarkan hasil survei 2018 di Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya – LIPI pada data sampah organik/ sampah yang berkaitan dengan makhluk hidup (tumbuhan & hewan) sebesar 619.3 Ton atau setara dengan 69.3%, terdapat juga data sebesar 274.8 Ton atau setara dengan 30.7% sampah anorganik/

sampah yang tidak berkaitan dengan makhluk hidup dan susah terurai di alam (plastik).

Berdasarkan gambar 1.1 Penyebaran tempat sampah di Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya – LIPI, terdapat dua jenis tempat sampah, yaitu tempat sampah plastik berwarna merah, kuning dan hijau untuk organik dan anorganik ditandai warna hijau pada peta, dan tempat sampah beton untuk sampah campuran ditandai warna orange pada peta. Terdapat juga dua penyebaran, area jalan utama dengan area jalan setapak berupa jalan gico.

RUTE DAN JAM PENGANGKUTAN SAMPAH

Wilayah Atas

TRUK	06.35-07.05	07.10-07.25	07.30-07.40	07.40-07.55	08.00-08.15	08.20-08.45
Jalan Protokol Jembatan putih -perempatan kenari 1	Perempatan kenari 1-pintu 1	Olive dan Rafflesh Kitchen	Parkiran dan gedung Konservasi	Melchior, Bank Biji dan Museum Zoologi	Samida, Pintu 2 dan kantor utara	
08.50-09.00	09.10-09.30	09.35-09.50	09.50-10.10	10.15-10.25	10.30-10.50	
Sentiong dan makam Belanda	Kenari 1	Meksiko	Segitiga palem dan jalur pintu coklat	Tugu sawit dan makam mbah jepra	Pohon jodoh -bayurini	
11.00-11.30	11.30-11.45					
Penurunan sampah di TPA	Pencucian dan pembersihan kendaraan operasional					
PICKUP	06.35-07.05	07.10-07.25	07.30-07.40	07.40-07.55	08.00-08.15	08.20-08.45
Jalan Protokol Jembatan putih -perempatan kenari 1	Perempatan kenari 1, belakang shambhrama, pintu 1	Olive dan Rafflesh Kitchen	Parkiran dan gedung Konservasi	Melchior, Bank Biji dan Museum Zoologi	Samida, Pintu 2 dan kantor utara	
08.50-09.00	09.10-09.30	09.35-09.50	09.50-10.10	10.15-10.25	10.30-10.50	
Taman tejsman	Danau gunting dan kolam bulat	Pintu coklat	Taman akuatik	Tugu Soekarno/pancasila	Jembatan surya lembayung	
11.00-11.30	11.30-11.45					
Penurunan sampah di TPA	Pencucian dan pembersihan kendaraan operasional					
Wilayah Bawah shif siang (08.30-16.30)	08.30-08.40	08.40-08.50	08.55-09.10	09.15-09.30	09.35-09.45	
Kompos-café raffles	Tugu 2 Abadi	Kenari 2-bengkel	Pembibitan kandang badak, taman bhineka, taman obat, orchidarium	Griya Angrek dan pintu 3		
09.45-09.50	09.55-10.05	10.10-10.25	10.35-10.45	10.45-11.00		
Pinus, Rumah dinas, Grand Garden	Pintu 4	luwilogog, pembibitan gedung	Kenari 2	Astrid avenue		
11.00-11.15	11.20-11.40	11.45-12.00				
Lapangan miring grand garden dan stropantus	Penurunan sampah	Pencucian dan pembersihan kendaraan				

NOTE: SETELAH ISTIRAHAT RUTE SAMA DENGAN SEBELUM ISTIRAHAT

**Gambar 1.2 jadwal rute dan jam pengangkutan sampah (Sumber PT Mitra Natura Raya, 2019)**

Berdasarkan Gambar 1.2 jadwal rute dan jam pengangkutan sampah terdapat dua wilayah yang di bagi dua yaitu wilayah atas dan wilayah bawah, pada wilayah atas terhitung 48 kali pengangkutan yang terbagi menjadi 2 sesi yaitu sesudah dan sebelum istirahat menggunakan motor rodatica dan truk, pada wilayah bawah terhitung 22 kali pengangkutan yang terbagi menjadi 2 sesi yaitu sesudah dan sebelum istirahat. untuk hasil wawancara lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran 1.

Permasalahan yang dihadapi Kebun Raya saat ini yaitu sulitnya akses dalam memonitoring sampah pada area jalan setapak. Besarnya mobil truk pengangkut sampah yang menyebabkan tidak bisa masuk ke area jalan setapak, hanya motor rodatica dengan bak terbuka yang bisa masuk ke area tersebut. Kurang efisiennya waktu dalam memonitor penuh tidaknya sampah pada tempat sampah.

Sehubungan dengan masalah tersebut penulis membuat rancangbangun alat *monitoring* tempat sampah dengan menggunakan *NodeMcu* di area Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya - LIPI. *NodeMcu* sangat cocok digunakan, karena mendukung wifi dengan otentikasi password WPA/WPA2, mudah digunakan serta tidak perlu menggunakan modul tambahan. *NodeMcu* merupakan modul turunan pengembangan dari modul *platform* IoT (Internet of Things) keluarga *ESP8266* tipe *ESP-12*, bersifat *opensource* terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip* *ESP8266* buatan *Espressif System*, yang menggunakan bahasa pemrograman scripting *Lua*. [4] sehingga data dapat terkirim dan dapat di akses melalui aplikasi pada *Smartphone android*.

Hal ini dapat membantu petugas kebersihan mengetahui lokasi tempat sampah yang penuh di Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya – LIPI. Menggunakan aplikasi di *Smartphone android*, petugas kebersihan tidak perlu berpatroli mengelilingi untuk mengangkut sampah. Diharapkan dengan menggunakan sistem *monitoring* tempat sampah ini dapat mengatasi berbagai permasalahan persampahan serta meningkatkan kenyamanan tempat wisata umum dan memotivasi lebih banyak masyarakat untuk buang sampah pada tempatnya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini, adalah sebagai berikut yaitu sistem *monitoring* sampah yang konvensional di Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya – LIPI Bogor hanya berdasarkan jadwal keliling mobil pengangkut sampah sehingga kurang efisien dalam waktu dan

biaya. Hal ini dibuktikan dengan menumpuknya sampah di area yang menunggu untuk diangkut khususnya sampah yang berada di jalan setapak/tersier.

### **1.3 Pertanyaan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka pertanyaan-pertanyaan yang muncul pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sebuah alat untuk sistem tempat sampah memberikan informasi secara otomatis terkait keadaan tempat sampah?
2. Seberapa besar akurasi yang diperoleh dalam sistem monitoring tempat sampah ini?

### **1.4 Batasan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian, maka untuk mewujudkan penelitian yang sesuai dengan masalah yang ada diperoleh batasan-batasan masalah penelitian sebagai berikut :

1. Pendeteksian sampah menggunakan sensor jarak.
2. Data yang di tampilkan berupa notifikasi gambar dan teks pada aplikasi *smarphone* android.
3. Proses *monitoring* hanya dilakukan pada sampah di tempat sampah.
4. Sampah yang diujikan pada tempat sampah bersifat rata, tidak tinggi kanan maupun kiri.

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang ada maka dapat diketahui tujuan dari penelitian ini bahwa:

1. Merancang alat *monitoring* tempat sampah dengan *NodeMcu*.

2. Membangun sistem *monitoring* tempat sampah yang dapat dikontrol dan dapat menampilkan kondisi sampah berupa tampilan main menu melalui aplikasi pada *Smartphone android*.

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Dari penelitian ini, manfaat yang dapat diambil yaitu:

1. Mampu membuat sistem *monitoring* tempat sampah yang dapat diakses melalui aplikasi pada *Smartphone android* agar dapat memantau penuh tidaknya tempat sampah sehingga tidak terjadinya penumpukan sampah.
2. Diharapkan pengangkutan sampah di kawasan Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya LIPI efektif dan efisien dalam hal waktu, tenaga dan biaya.