

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Sampah merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan di bumi. *World Health Organization* (WHO) mendefinisikan sampah sebagai sesuatu yang sudah tidak digunakan, tidak disukai, tidak dipakai atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya. Undang-Undang Pengelolaan Sampah Nomor 18 tahun 2008 yaitu sampah merupakan sisa kegiatan sehari-hari manusia atau proses alam yang berbentuk padat[1]. Sampah juga merupakan dampak dari aktivitas manusia seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan migrasi para penduduk serta pertumbuhan ekonomi di suatu wilayah[2]. Sekarang ini sampah adalah salah satu masalah yang ada di lingkungan masyarakat yang bisa berakibat buruk terhadap lingkungan, dampak negatif terhadap lingkungan seperti banjir, pencemaran, penyumbatan dan penumpukan sampah. Sampah yang menumpuk disuatu tempat penampungan apabila tidak dikelola dengan baik dapat memperburuk kondisi lingkungan disekitarnya[3]. Masalah yang muncul tidak hanya pada sampah tetapi juga bagaimana pengelolaan sampah yang tidak baik.

Sampah dikota Bandung pada tahun 2018 berjumlah sekitar 1500 – 1600 ton perhari atau sama dengan 0,63kg/orang perhari (PD Kebersihan Kota Bandung, 2016) setara dengan lapangan sepak bola timbul ke atas kurang lebih 75 meter[4]. Dengan jumlah yang termasuk besar ini maka diperlukannya penanganan sampah secara khusus agar tidak terjadi dampak negatif bagi masyarakat. Menurut data dari Badan Pusat Statistik tahun 2017 rata-rata produksi sampah di kota bandung bersumber paling besar berasal dari pemukiman sebesar 1,048.96 Ton, pasar 300,32 Ton, Kantor 88.32 Ton dan fasilitas publik 44.96 Ton (Badan Pusat Statistik). Tempat sampah adalah barang yang sering biasa ditemui di sekitar kita sebagai tempat penampungan sampah sementara, namun keberadaan tempat sampah tidak selalu baik. Masalah pengelolaan sampah yang tidak baik membuat sampah yang tertumpuk di dalam tempat sampah menjadi tidak lagi terpisah antara sampah

organik seperti sayur, buah, daun dan sampah anorganik seperti plastik, kertas, kaleng dan daun sehingga sampah menjadi sulit untuk dimanfaatkan kembali, karena sampah tercampur. Ditempat umum yang tersedia tempat sampah sering kali terjadi penumpukan sampah karena penuh, hal itu dikarenakan tidak terkontrolnya tempat sampah oleh petugas kebersihan, yang menyebabkan menumpuknya sampah sehingga berserakan. Adapun dampak negatif jika sampah organik tertumpuk akan menimbulkan polusi atau bau yang tidak sedap, mengganggu estetika keindahan dan juga menjadi faktor perkembangbiakan hewan pengerat dan serangga pembawa penyakit. Dampak langsung yang terasa yaitu menurunnya kualitas lingkungan yang berdampak pada biota maupun kesehatan manusia, yang menimbulkan penyakit seperti thypus diare dengan vector pembawa penyakit seperti lalat, kecoa dan tikus[5]. Dampak sampah anorganik juga sangat berpengaruh bagi kesehatan manusia dan lingkungan, contoh jika sampah kaleng atau botol plastik terisi air hujan maka akan menjadi habitat nyamuk berkembang biak. Selain itu plastik mengandung bahan-bahan sintesis yang tidak aman bagi manusia, salah satunya yaitu zat dioksin, zat ini merupakan zat berbahaya, bahan ini dapat menyebabkan bermacam masalah kesehatan, dari penyakit syaraf hingga dapat menyebabkan kanker[5]. Juga dampak lain dari terjadinya penumpukan sampah padat yang bertumpuk banyak dalam waktu yang lama akan mencemarkan tanah. Bahkan emahaman masyarakat untuk memilah sampah pun sangatlah kurang, dan masih banyak yang belum melakukannya[6]. Macam-macam sampah seperti sampah organik (daun, ranting, makanan), anorganik(plastik, kaca) ataupun logam[7] sering dimasukkan dalam satu tempat sampah yang sama padahal ditempat sampah itu tertera gambar atau tulisan untuk dipilah. Hal ini bisa menyebabkan sampah tidak bisa diolah dan menyulitkan proses penyortiran sampah yang bisa didaur ulang.

Dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Muhammad Salahudin Alfarisi salah satu mahasiswa Universitas Komputer Indonesia, alat pemilah sampah otomatis namun pada penelitian tersebut tidak ada sistem yang dapat memberi informasi kepada petugas kebersihan bahwa tempat sampahnya sudah terisi penuh[7]. Adapun penelitian selanjutnya oleh Ernes Cahyo Nugroho

mahasiswa STMIK AUB Surakarta membahas alat pemilah sampah. Namun pada penelitian ini masih sama membahas tentang pemilah sampah dan tidak ada sistem yang memberikan informasi kepada petugas kebersihan bahwa tempat sampahnya sudah penuh[8].

Berdasarkan dari masalah yang ada dan penelitian-penelitian sebelumnya maka dibutuhkan sebuah alat yang dapat mengatasi masalah tersebut, yaitu dengan memanfaatkan *Internet of Things*. *Internet of Things* merupakan sebuah konsep yang tujuannya untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet[9]. Berdasarkan uraian masalah diatas maka dilakukan pengembangan “Perancangan Sistem Pemantauan Kapasitas dan Alat Pemilah Sampah berbasis *Internet of Things* (IoT)” agar tidak terjadi penumpukan sampah dan dampak negatif dari penumpukan sampah. Alat ini juga akan memudahkan dalam pemilahan jenis sampah seperti sampah organik, anorganik dan logam dengan otomatis dan juga dapat memudahkan pekerjaan petugas kebersihan untuk melakukan pengontrolan tempat sampah yang sudah penuh agar tidak terjadi penumpukan sampah dengan cara sistem memberi data informasi lewat *website* bahwa tempat sampahnya sudah penuh. Sistem monitoring atau pemantauan ini diharapkan dapat berperan untuk mengurangi penumpukan sampah di tempat sampah.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diidentifikasi dan disimpulkan beberapa masalah adalah sebagai berikut :

1. Sering terjadinya penumpukan sampah organik yang menimbulkan bau yang tidak sedap dan faktor penyebab berkembangbiaknya hewan pengerat, dan penumpukan sampah anorganik yang dapat berdampak negatif bagi kesehatan manusia dan lingkungan. menyebabkan potensi timbulnya penyakit bagi manusia seperti thypus, diare, jamur, kanker dan tercemarnya tanah.
2. Tidak terkontrolnya kondisi tong sampah.
3. Tercampurnya sampah organik, anorganik dan logam dalam tempat sampah.

### 1.3 Maksud dan Tujuan

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dipaparkan diatas, maksud dari penelitian ini adalah Perancangan Sistem Pemantauan Kapasitas dan Alat Pemilah Sampah dengan *Internet of Things* (IoT). Adapun tujuan dari penelitian ini adalah berikut :

1. Untuk meminimalisir terjadinya penumpukan sampah organik yang dapat menimbulkan bau yang tidak sedap.
2. Meminimalisir penumpukan tempat sampah anorganik atau logam yang dapat menyebabkan kanker.
3. Agar tidak terjadinya penumpukan sampah yang berdampak pada kesehatan manusia dan lingkungan.
4. Mengurangi penumpukan sampah di taman umum atau dilingkungan RW.
5. Memilah atau memisahkan sampah organik, an organik dan logam agar sampah masuk ke tempat sampah berdasarkan jenisnya.
6. Petugas kebersihan taman atau RW akan mendapatkan pemberitahuan kapasitas tempat sampah secara *online* melalui website.
7. Membuat sistem sebuah website yang dapat memberikan informasi kepada petugas ketika tempat sampah sudah penuh.

### 1.4 Batasan Masalah

Dalam perancangan dan pembuatan alat terdapat beberapa batasan-batasan yang akan dilakukan, diantaranya :

1. Sistem digunakan oleh petugas kebersihan taman atau petugas kebersihan RW.
2. Sistem pemantauan atau monitoring hanya bisa digunakan untuk memonitoring kapasitas tempat sampah.
3. Petugas akan melihat kapasitas tempat sampah yang sudah *overload* lewat *website*.
4. Bahasa pemrograman yang digunakan yaitu PHP.
5. Penggunaan Arduino sebagai mikrokontroler.

6. Sistem menggunakan ESP8266 agar terhubung ke internet dan mengirimkan data ke website.
7. Tools yang digunakan dalam membangun sistem ini adalah XAMPP, MySQL dan Arduino IDE.
8. Alat monitoring sampah bisa memantau satu tempat penampungan sampah yang terdiri dari 3 tempat sampah yaitu organik, anorganik dan logam.
9. Alat dapat bekerja optimal jika sampah dimasukkan satu persatu tidak dalam keadaan terbungkus atau bersamaan.
10. Ukuran benda atau sampah yang bisa terdeteksi oleh sensor harus memiliki ukuran yang lebih besar dari ukuran bungkus permen.
11. Penggunaan sensor *inductive proximity* dan *capacitive proximity* untuk mengetahui jenis sampah
12. Sensor sharp IR untuk mengetahui kapasitas tempat sampah.
13. Menggunakan sensor *Load Cell* untuk mengetahui berat atau beban dari tempat sampah.

## **1.5 Metodologi Penelitian**

Metodologi penelitian yang digunakan dalam perancangan sistem pemantauan kapasitas dan alat pemilah sampah berbasis *internet of things* adalah Metode Eksperimen. Sebuah metode yang di mana digunakan untuk meneliti Suatu Objek untuk mencari pengaruh terhadap perlakuan terhadap hal yang lain dalam kondisi yang terkontrol yang tujuannya untuk bisa menemukan pengaruh antar variable.

### **1.5.1 Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data bertujuan untuk mengumpulkan data yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Adapun metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### **1. Studi Literatur**

Studi literatur merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mencari dan mengumpulkan referensi, membaca, mempelajari buku-buku yang berhubungan dengan masalah dalam proses pembuatan penelitian. Sehingga sumber informasi ini bisa menjadi rujukan untuk lebih memperkuat argumen yang ada. Berikut ini merupakan beberapa literatur yang didapatkan untuk membantu penelitian, sebagai berikut :

1. Dalam jurnal yang ditulis oleh Andini Chairunnisah, Sulaiman, Endah Fitriani dengan judul **“Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Logam dan Non Logam Berbasis Arduino”** masalah utama pada penelitian ini adalah mengatasi sampah yang tercampur pada satu kotak sampah, karena rendahnya akan kesadaran pelanggan minimarket yang menyediakan *sitting area* akan hal membuang sampah menurut kategorinya, pada penelitian ini menggunakan sensor *proximity* dalam memisahkan sampah logam dan non logam[10].
2. Dalam jurnal yang ditulis oleh Tifani Intan Solihati, Ida Nuraida, Nur Hidayati yang berjudul **“Pemanfaatan Kardus Menjadi Tempat Sampah Pintar Berbasis Arduino Uno R3”** masalah utama dari penelitian ini adalah tidak terkontrol nya kondisi tempat sampah saat sudah penuh dan kurangnya kepedulian setiap orang untuk membuang sampah pada tempatnya. Penelitian ini menggunakan sensor ultrasonik untuk membuka dan menutup otomatis tutup tempat sampah[11].

## 2. Observasi

Pengambilan data dengan melakukan proses pengamatan atau penelitian terhadap kebutuhan yang akan diterapkan pada penelitian ini. Dengan melakukan pengamatan secara langsung ke objek penelitian. Objek yang diamati dari penelitian ini adalah tindakan manusia dan perilaku. Mengamati beberapa tempat yang tersedia tempat sampah yang

sudah membagi beberapa jenis sampah. Dan melakukan analisis bagaimana proses orang membuang sampah sesuai dengan jenisnya. Pengamatan ini dilakukan di tempat umum seperti taman atau di jalan raya yang di trotoar nya terdapat tempat sampah. Dengan melihat beberapa tempat sampah yang terdapat di beberapa taman dikota bandung seperti taman superhero, taman fotografi, taman anak tongkeng dan taman vanda.

### **3. Wawancara**

Merupakan metode pengumpulan data dengan menanyakan secara langsung dengan narasumber yang dibutuhkan. Pada penelitian ini pengumpulan data wawancara dilakukan dengan mewawancari Ketua RW 05 Babakan Sentral Kelurahan Sukapura Kecamatan Kiaracondong Bandung dan salah satu petugas kebersihan GOBER (Go Bersih) Kelurahan Sukapura yaitu Angga Nurjaman.

#### **1.5.2 Metode Perancangan Penelitian**

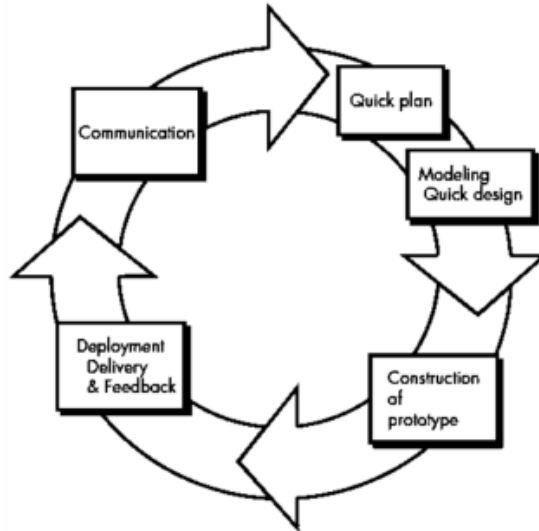
##### **a. Pembangunan Perangkat Keras**

Dalam pembangunan perangkat keras ini merupakan proses dalam merancang dan membuat alat atau mengimplementasikan sistem yang akan dibuat.

##### **b. Pembangunan Perangkat Lunak**

Pembangunan perangkat lunak ini dengan menggunakan model *prototyping*. *Prototyping* ini adalah salah satu teknik analisa data dalam pembuatan perangkat lunak serta memfasilitasi pengembang dan pemakai untuk

saling berinteraksi selama proses pembuatan yang mempermudah pengembang dalam memodelkan perangkat lunak yang dibuat.



**Gambar 1.1 Ilustrasi Model Prototyping [12]**

Tahapan dari model *prototyping* adalah :

1. *Communication*

Pada tahap ini dilakukan komunikasi terkait yang sedang terjadi di tempat penelitian. Melakukan wawancara dengan Ketua Rw 05 Bababakan Sentral Kelurahan Sukapura Kecamatan Kiaracandong Bandung yaitu Bapak Deden Nurdin, dan salah satu Petugas kebersihan tim GOBER (Go Bersih) Kelurahan Sukapura yaitu Angga Nurjaman. Serta menganalisis hasil dari observasi yang dilakukan yaitu menjelaskan prosedur yang sedang berjalan ketika orang-orang membuang sampah. dan melakukan observasi bagaimana petugas kebersihan melakukan kegiatan pembersihan tempat sampah dan lingkungan sekitar. Observasi dilakukan di lingkungan beberapa taman kota Bandung.

2. *Quick Plan*

Tahap ini dilakukan perancangan *prototype* secara cepat untuk membuat gambaran alat yang akan dibangun. Melakukan perancangan *prototype* sistem dengan cepat dan membuat perancangan sementara yang di dasari berdasarkan analisis masalah yang terjadi. Melakukan perancangan arsitektur sistem serta menganalisis kebutuhan fungsional dari sistem pemantauan kapasitas dan alat pemilah jenis sampah otomatis, berdasarkan kebutuhan perangkat keras,



perangkat lunak dan kebutuhan pengguna yaitu petugas sebagai pengguna sistem.

### 3. *Modeling, Quick Design*

Pada tahap ini dilakukan pemodelan *prototype* untuk membantu dalam pembuatan sistem. Melakukan pemodelan dari pembuatan aplikasi *prototype* untuk membantu pembuatan sistem pemantauan kapasitas dan pemilah jenis sampah.

### 4. *Construction of Prototyping*

Pada tahap ini *prototype* dievaluasi sesuai dengan bagaimana kebutuhan pengguna berdasarkan perancangan yang sudah dilakukan pemodelan sebelumnya. Dilakukan pembangunan sistem atau *prototyping* dan penyesuaian berdasarkan kebutuhan pengguna dan berdasarkan dari perancangan yang sudah dimodelkan.

### 5. *Deployment, Delivery & Feedback*

Pada tahap terakhir ini sistem dilakukan uji coba oleh pengguna, jika pengguna tidak puas terhadap sistem maka akan dilakukan perbaikan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Proses ini diulang sampai semua persyaratan terpenuhi. Pendapat dari pengguna ini digunakan untuk menyempurnakan sistem yang dibangun agar dapat memuaskan dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi gambaran umum tentang penelitian yang dilakukan. Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Menguraikan tentang latar belakang permasalahan berisi tentang masalah yang ditemukan dan dijadikan objek penelitian yaitu masalah tentang tempat sampah, mencoba mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi, dan yang berhubungan dengan pengembangan alat pemilah sampah otomatis berbasis *Internet of things*. menentukan tujuan dan kegunaan penelitian, yang kemudian diikuti dengan pembatasan masalah, asumsi, serta sistematika penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas berbagai konsep dasar dan teori-teori serta berbagai konsep dasar yang berkaitan dengan topik penelitian ini yaitu sistem pemantauan kapasitas dan alat pemilah sampah berbasis *Internet of Things*. Seperti memaparkan jenis-jenis sampah, sistem monitoring, *internet of things*, mikrokontroller, sensor, Motor dan teori-teori pendukung lainnya yang terkait dengan topik penelitian pembangunan perangkat keras dan perangkat lunak.

## **BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN**

Bab ini berisi analisis dalam pembangunan sistem yaitu gambaran umum sistem, analisis sistem, analisis masalah, prosedur yang sedang berjalan, arsitektur sistem, dan analisis perancangan sistem yang mencakup analisis kebutuhan fungsional dan analisis kebutuhan non fungsional. Pada perancangan berisi mengenai perancangan data, perancangan antarmuka dan jaringan semantik. Hal-hal yang berkaitan dengan analisis perancangan pembangunan perangkat keras dan perangkat lunak.

## **BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Bab ini berisi hal-hal tentang implementasi yang dilakukan dari hasil analisis dan perancangan sistem yang sudah dibuat dan disertai hasil pengujian sistem yang telah dibuat dan dilakukan pengamatan apakah sistem yang sudah dibangun sudah memenuhi syarat sebagai metode pengujian dalam membangun sistem pemantauan kapasitas dan alat pemilah sampah berbasis IoT.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi penarikan kesimpulan dari penelitian atau yang didapat dari bab sebelumnya terutama hal yang terkait dari hasil keseluruhan penelitian yang dilakukan dan alat yang dibangun, serta saran guna untuk memperbaiki kekurangan dari segi perangkat lunak maupun perangkat keras serta penulisan dari tugas akhir ini yang tujuannya untuk mendapatkan hasil yang lebih baik lagi dari pengembangan alat selanjutnya.

