

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Jumlah penduduk Republik Indonesia sekitar 3,5% dari keseluruhan jumlah penduduk di dunia, dengan kepadatan penduduk yang ada sekitar 140 jiwa per km<sup>2</sup>. Berdasarkan hal tersebut tentu tidak menutup kemungkinan, akan menimbulkan sejumlah persoalan lanjutan, diantara sejumlah persoalan yang akan terjadi, salah satunya adalah mengenai produksi sampah dan pembuangannya (CIA *World Factbook*, 2020).

Menurut Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Siti Nurbaya (dalam pelantar.id, 2019), Indonesia memproduksi sampah dengan rata-rata pertahunnya berada pada angka 65 ton, dan diprediksi akan naik 1 sampai 2 ton, hingga mencapai angka sebesar 66-67 ton.

Terdapat banyak faktor dalam peningkatan timbulan sampah di Indonesia antara lain yaitu pertumbuhan ekonomi dan perubahan pola konsumsi masyarakat khususnya pada daerah perkotaan. Pada daerah perkotaan, pertumbuhan ekonomi akan berjalan seiringan dengan perubahan pola konsumsi masyarakat. Dimana pola konsumsi masyarakat akan menunjukkan peningkatan. Tidak hanya itu, pertumbuhan industri juga menjadi salah satu faktor yang dapat mempercepat volume timbulan sampah. Faktor lainnya yang dapat meningkatkan volume timbulan sampah adalah jumlah penduduk. Hal tersebut dikarenakan, peningkatan jumlah penduduk akan berbanding lurus dengan jumlah timbulan sampah yang dihasilkan (Badan Pusat Statistik, 2018).

Dilansir dari Laporan Utama Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Kota Cimahi tahun 2019, adanya timbulan atau penumpukan sampah dapat berbahaya bagi kesehatan masyarakat. Penyakit yang dapat muncul karena kondisi lingkungan yang kurang baik diantaranya seperti

diare, malaria, dan infeksi. Mengatasi hal tersebut harus dilakukan penanganan. Penanganan sampah yang dilakukan sejalan dengan program *Sustainable Development Goals* (SDGs). Target dalam program tersebut, pada tahun 2030, setiap negara harus dapat melakukan pengurangan terhadap produksi limbah yang terjadi di negaranya. Pengurangan terhadap produksi limbah tersebut dapat dilakukan baik melalui pencegahan, pengurangan, daur ulang, ataupun dengan penggunaan kembali, untuk dapat menjamin pola produksi dan konsumsi yang berkelanjutan (DLH Kota Cimahi, 2019).

Berdasarkan permasalahan mengenai persampahan yang terjadi di Indonesia, telah dilakukan berbagai upaya baik yang dilakukan oleh masyarakat, komunitas-komunitas, maupun upaya yang dilakukan oleh pemerintah dalam rangka melakukan penanganan penyelesaian permasalahan tersebut. Upaya yang telah dilakukan pemerintah antara lain dengan mengalokasikan anggaran perlindungan lingkungan pada APBN dan APBD, serta mendirikan Bank Sampah. Selain upaya tersebut, pemerintah juga telah membuat regulasi terkait penanganan persampahan. Regulasi tersebut, tertuang dalam UU Nomor 18 tahun 2008 tentang pengelolaan sampah dan turunannya, Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 97 tahun 2017. Dalam pelaksanaan penanganan permasalahan persampahan ini, pemerintah telah melakukan penargetan untuk melakukan pengurangan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga.

Berdasarkan proyeksi timbulan sampah per kapita menurut tingkat pendapatan tahun 2030 dan 2050. Semakin tinggi pendapatan yang diterima, maka terjadi penambahan timbulan sampah yang dihasilkan per orang per harinya. Saat ini, negara Indonesia menduduki kategori *lower middle income* pada proyeksi timbulan sampah per kapita (Statistik Lingkungan Hidup Indonesia, 2018). Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, serta Kementerian Perindustrian tahun 2016, jumlah timbulan

sampah yang terjadi di Indonesia sudah mencapai 65,2 juta ton pertahun dan total dari tahun 2015 timbulan sampah yang didapatkan mencapai kurang dari 40% dari target pengelolaan limbah B3 sebesar 755,6 juta ton pada tahun 2019.

Salah satu daerah perkotaan di Indonesia yang memiliki peningkatan jumlah timbulan sampah adalah Kota Cimahi. Data peningkatan timbulan sampah kota Cimahi ditunjukkan pada Tabel 1.1 sebagai berikut :

Tabel 1.1 Tabel Peningkatan Timbulan Sampah Kota Cimahi

| Uraian          | Satuan   | Tahun |       |       |       |
|-----------------|----------|-------|-------|-------|-------|
|                 |          | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  |
| Timbulan Sampah | Ton/hari | 292,6 | 296,0 | 299,5 | 302,9 |

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Cimahi, 2019

Kota Cimahi merupakan kota yang berada di Provinsi Jawa Barat, Indonesia. Dilansir dari Laporan Utama Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Kota Cimahi tahun 2019, isu prioritas yang sedang dihadapi Kota Cimahi yang berkaitan dengan lingkungan yaitu mengenai persampahan. Faktor pemicu isu persampahan di Kota Cimahi diantaranya adalah faktor pertumbuhan penduduk. Peningkatan jumlah penduduk setiap tahunnya menjadi tekanan bagi persoalan isu persampahan, karena jumlah penduduk dan timbulan sampah memiliki hubungan yang berbanding lurus, dimana keterkaitan tersebut semakin bertambah banyak jumlah penduduk, maka semakin banyak juga timbulan sampah yang dihasilkan. Faktor kedua adalah faktor tingkat kemiskinan masyarakat. Tingkat ekonomi masyarakat dapat mempengaruhi cara dalam mengelola sampah, dimana masyarakat miskin biasanya banyak yang bertempat tinggal di tempat yang kurang layak huni yang biasanya tidak memiliki tempat pembuangan sampah yang baik ditambah dengan kebiasaan masyarakat yang membuang sampah secara langsung ke sungai. Di Kota Cimahi terdapat 162.245 rumah tangga. Berdasarkan jumlah tersebut, sebesar 32.197 atau sebesar 19,84% rumah

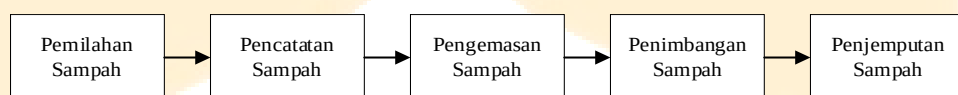
tangga tergolong pada rumah tangga miskin. Faktor lainnya adalah faktor tidak adanya TPA mandiri, faktor terbatasnya TPS yang tersedia. Selain itu, masyarakat yang sebelumnya banyak menghasilkan sampah organik kini lebih banyak menghasilkan sampah anorganik. Perubahan pola konsumsi masyarakat tersebut juga menimbulkan permasalahan dalam pengelolaan persampahan ini.

Dalam menghadapi isu mengenai persampahan yang dihadapi oleh Pemerintah Kota Cimahi, Pemerintah Kota Cimahi melakukan upaya untuk berinovasi. Salah satu inovasi yang dilakukan oleh Pemerintah Kota Cimahi adalah dengan mencanangkan program “Cimahi Zero Waste City 2037”. Dalam perencanaan program “Cimahi Zero Waste City 2037”, terdapat target untuk melakukan pengurangan sampah yang berasal dari sumber pemukiman atau rumah tangga, sapuan jalan, sungai, dan taman. Dalam program tersebut juga terdapat perencanaan jangka pendek hingga jangka menengah panjang, serta langkah pergerakan dari pemerintah Kota Cimahi dan *stakeholder* baik secara teknis maupun non teknis terkait pengelolaan sampah dan strategi dalam menekan angka timbulan sampah dengan mengurangi sampah sejak dari sumber. Selain itu, untuk menangani permasalahan persampahan di kota Cimahi, pemerintah kota Cimahi memiliki upaya untuk menjadikan sampah sebagai salah satu sumber pendapatan untuk masyarakat.

Pemerintah kota Cimahi juga berupaya untuk memaksimalkan pengolahan sampah dengan melakukan optimalisasi beberapa *composting plan* di Kota Cimahi, melakukan sosialisasi pengelolaan persampahan, memberikan penghargaan lingkungan kepada masyarakat yang telah turut berpartisipasi aktif dalam mengurangi sampah sejak dari sumber, dan pemerintah kota Cimahi melakukan pengelolaan sampah berbasis masyarakat dengan menerapkan prinsip *reduce, reuse, dan recycle* (3R). Dalam program pengelolaan sampah berbasis masyarakat, pemerintah kota Cimahi membangun Bank Sampah yang pada saat ini melibatkan masyarakat dan bekerjasama dengan instansi-instansi yang berada di Kota

Cimahi. Salah satu program pemerintah untuk pengelolaan sampah adalah dengan membangun Bank Sampah Induk Cimahi (Bank Samici). Bank Sampah Induk Cimahi (Bank Samici) yang menjadi objek dalam penelitian ini merupakan Bank Sampah yang dibangun oleh pemerintah Kota Cimahi untuk melakukan pengelolaan sampah anorganik. Pengelolaan Bank Samici di bawah naungan Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Cimahi. Terdapat enam kelompok besar sampah yang ditampung oleh Bank Samici, yaitu sampah jenis kertas, logam, kaca, plastik, elektronik, dan jenis barang lain-lain.

Aktivitas yang terjadi di Bank Samici dikelompokkan menjadi 5 proses kegiatan, seperti yang terdapat pada Gambar 1.1 di bawah ini :



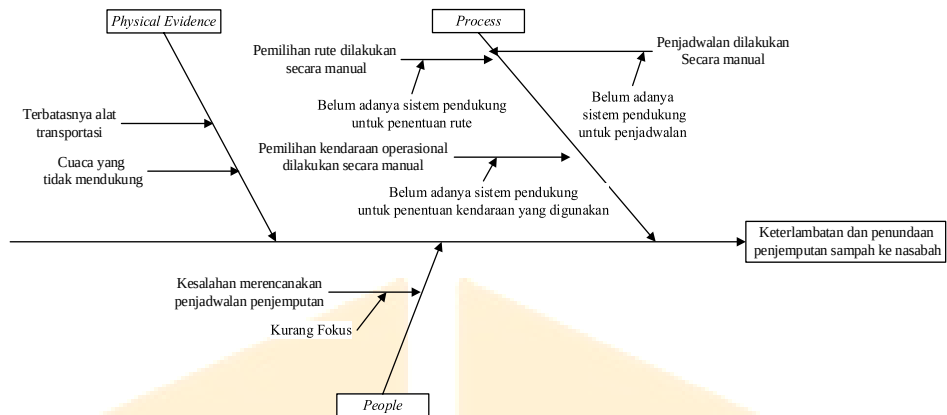
Gambar 1.1 Kelompok aktivitas di Bank Samici

Sumber: Diolah oleh peneliti, 2021

Kegiatan penjemputan sampah dilakukan bagi nasabah yang akan menabung dengan berat sampah minimal 50 kg. Petugas Bank Samici melakukan penjemputan sampah ke titik-titik nasabah, unit, RT/RW, perkantoran, sekolah, dan rumah sakit. Berdasarkan wawancara dengan ibu Risca Herlianti selaku Direktur Bank Samici, dalam praktiknya, Bank Samici mendapatkan beberapa keluhan dari nasabah atau masyarakat mengenai keterlambatan dan penundaan penjemputan sampah ke unit-unit nasabah yang menyebabkan penumpukan pada unit-unit nasabah sehingga menimbulkan rasa ketidaknyamanan. Jika dipersentasikan, keluhan yang didapatkan oleh Bank Samici mencapai 60% dari total nasabah perminggunya, atau setara dengan 6-7 nasabah perminggu yang menyampaikan keluhannya. Selain itu, ada beberapa nasabah yang harus masuk dalam daftar antrian (*waiting list*).

Hal ini terjadi diantaranya disebabkan oleh kesalahan petugas dalam merencanakan penjadwalan penjemputan sampah. Sebagai salah satu contohnya, nasabah A yang seharusnya ditempatkan pada hari senin dibulan

Januari, tidak dimasukkan didalam jadwal sehingga dilakukan *reschedule* dan ditempatkannya pada hari rabu dibulan Januari. Pada kondisi saat ini penjadwalan penjemputan sampah untuk periode bulan berikutnya dilakukan diakhir bulan sebelumnya, sebagai contoh penjadwalan untuk bulan Desember dilakukan pada akhir bulan November. Selain itu, terbatasnya jumlah alat transportasi yang dimiliki oleh Bank Samici. Saat ini hanya terdapat 1 motor roda tiga dengan kapasitas 50 kg dan 1 mobil box dengan kapasitas rata-rata 500 kg. Dengan terbatasnya alat transportasi yang dimiliki oleh Bank Samici tersebut terdapat beberapa tempat yang mengharuskan penjemputan dilakukan sebanyak dua kali agar semua sampah dapat terangkut. Faktor cuaca juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi timbulnya keluhan. Dimana saat kondisi hujan, maka penjemputan akan dihentikan sementara karena tidak dimungkinkan untuk mengangkut dengan motor roda tiga yang kondisinya terbuka karena dikhawatirkan akan merusak muatan. Pada saat melakukan penjemputan sampah, permasalahan yang sering muncul adalah rute yang ditempuh serta pemilihan kendaraan yang digunakan. Sebagai contoh, ketika petugas bagian operasional yang bertugas untuk melakukan penjemputan sampah seharusnya melakukan penjemputan pertama ke titik nasabah B dengan menggunakan motor, petugas justru melakukan penjemputan sampah pertamanya ke titik nasabah A dengan menggunakan mobil, hal tersebut menyebabkan petugas tidak sampai di titik nasabah selanjutnya sesuai dengan *time window* nasabah. Selain itu, faktor belum adanya sistem pendukung yang dapat digunakan untuk memudahkan petugas dalam pencatatan, penentuan rute, penjadwalan, yang digunakan secara optimal pada penjemputan sampah juga menjadi salah satu faktor yang menyebabkan timbulnya keluhan terhadap keterlambatan dan penundaan penjemputan sampah. Penyebab terjadinya keterlambatan dan penundaan sampah ke nasabah digambarkan ke dalam diagram sebab akibat seperti pada Gambar 1.2 di bawah ini :



Gambar 1.2 Diagram Sebab Akibat

Sumber: Diolah oleh peneliti, 2021

Keterlambatan dan penundaan penjemputan sampah yang sering terjadi dan mengharuskan adanya penjadwalan kembali digambarkan dalam Tabel 1.2 sebagai berikut :

Tabel 1.2 Waktu Keterlambatan dan Penjadwalan Kembali

|   | Faktor keterlambatan dan penundaan penjemputan sampah | Keterlambatan (hari) | Waktu minimal untuk penjadwalan kembali |
|---|-------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------|
| 1 | Faktor Cuaca                                          | 1 hari               | 2 hari                                  |
| 2 | Faktor kesalahan petugas dalam melakukan perencanaan  | 1-2 hari             | 2 hari                                  |

Sumber: Diolah oleh peneliti, 2021

Berdasarkan hasil wawancara dengan ibu Risca Herlianti selaku Direktur Bank Samici

Dengan munculnya keluhan tersebut dapat diartikan bahwa nasabah cukup peduli dengan layanan yang diberikan dalam program Bank Samici, dan menginginkan adanya perbaikan dalam layanan tersebut. Selain itu, adanya keluhan juga menandakan bahwa warga Kota Cimahi cukup antusias dalam program atau aktivitas yang dilakukan oleh Bank Samici khususnya untuk mendukung program “Cimahi Zero Waste City 2037” yang telah

dicanangkan pemerintah. Untuk itu, Bank Samici perlu melakukan perencanaan dan penjadwalan yang rutin dan cepat. Sehingga dalam penelitian ini, peneliti membuat usulan mengenai penerapan suatu sistem atau aplikasi yang dapat digunakan untuk membantu Bank Samici dalam melakukan penentuan rute, penjadwalan, dan penggunaan kendaraan operasional yang akan digunakan dalam melakukan penjemputan sampah.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah pada laporan kali ini antara lain sebagai berikut:

1. Rute dan penjadwalan seperti apa yang diperlukan pada penjemputan sampah ke nasabah Bank Samici?
2. Sistem seperti apa yang dapat mendukung optimasi penentuan rute dan penjadwalan pada penjemputan sampah ke nasabah Bank Samici?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian pada laporan kali ini antara lain sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui rute dan penjadwalan seperti apa yang diperlukan pada penjemputan sampah ke nasabah Bank Samici.
2. Untuk mengetahui sistem seperti apa yang dapat mendukung optimasi penentuan rute dan penjadwalan pada penjemputan sampah ke nasabah Bank Samici.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian di atas didapatkan manfaat penelitian antara lain:

### **1.4.1 Keilmuan**

Manfaat bagi keilmuan yaitu mengembangkan pengetahuan tentang pengaplikasian teori optimasi rute dan penjadwalan, serta aplikasi pendukung yang dapat digunakan untuk memberikan *output* berupa rute dan penjadwalan, khususnya dalam kasus penjemputan



sampah. Sehingga diharapkan dapat memperkaya ilmu pengetahuan di bidang tersebut.

#### 1.4.2 Praktisi

Manfaat bagi praktisi yaitu sebagai bahan pertimbangan mengenai pengoptimalan pemilihan rute dan penjadwalan untuk memberikan *output* berupa rute dan penjadwalan secara optimal pada penjemputan sampah.

#### 1.4.3 Masyarakat

Manfaat bagi masyarakat yaitu sebagai bahan bacaan dan informasi mengenai pengoptimalan pemilihan rute dan penjadwalan menggunakan aplikasi pendukung, sehingga masyarakat mendapatkan informasi tambahan mengenai hal tersebut. Selain itu, dengan adanya penelitian ini, waktu keterlambatan atau penundaan penjemputan sampah dapat diminimalkan.

### 1.5 Batasan Penelitian

Agar permasalahan tidak menyimpang dari tujuan penelitian, dan bahasan tidak meluas, maka perlu adanya pembatasan dalam lingkup penelitian yang dilakukan. Adapun batasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data nasabah yang digunakan merupakan data nasabah yang terdaftar pada bulan Desember 2020.
2. Mengabaikan kapasitas.
3. Tidak memperhitungkan waktu *loading* dari nasabah dan waktu *unloading* di Bank Samici.
4. Pengelompokan data dilakukan perminggu.
5. Perhitungan matriks jarak dan matriks waktu didapatkan berdasarkan perhitungan antar titik koordinat.

6. Penentuan rute, dan jalur yang dilewati sesuai dengan petunjuk Bing Maps berdasarkan titik koordinat.
7. Matriks jarak dan matriks waktu ditentukan dengan menggunakan Bing Maps.
8. Tampilan gambar lokasi pada *dashboard* didapatkan menggunakan Google Maps.
9. Waktu operasional dimulai pada pukul 09.00 – 15.00 WIB.

### 1.6 Asumsi Penelitian

Adapun asumsi yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Perjalanan dalam penjemputan sampah berjalan normal tidak ada hambatan.
2. Waktu pelayanan diasumsikan sama di setiap titik.
3. Kendaraan pada saat berangkat dari Bank Samici sudah dalam kondisi terisi BBM penuh yang sanggup memenuhi operasionalnya.

### 1.7 Jadwal, Tempat, dan Jenis Kegiatan

Adapun penelitian ini dilakukan pada :

|                 |                                                                                                                                                           |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Waktu Kegiatan  | : 30 November 2020 s/d 13 Desember 2020                                                                                                                   |
| Tempat Kegiatan | : Bank Sampah Induk Cimahi (Bank Samici) yang beralamat di Jalan KH. Usman Dhomiri No. 15 Kelurahan Padasuka, Kecamatan Cimahi Tengah, Kota Cimahi 40526. |
| Jenis Kegiatan  | : Observasi dan wawancara untuk penelitian tugas akhir                                                                                                    |

## 1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari laporan ini adalah:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab I menjelaskan tentang Latar Belakang, Identifikasi Masalah, Batasan Penelitian, Asumsi Penelitian, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Jadwal, Tempat dan Jenis Kegiatan, dan Sistematika Penelitian.

### **BAB II STUDI PUSTAKA**

Bab II berisi mengenai studi literatur yang dijadikan sebagai acuan dalam memecahkan masalah terkait penelitian ini, dalam penelitian kali ini penulis menguraikan mengenai Distribusi, Sistem Informasi Manajemen, *Vehicle Routing Problem* (VRP), Sampah, Penelitian Terdahulu.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab III menjelaskan tentang metodologi penelitian yang mendeskripsikan alur serta penjelasan mengenai langkah-langkah pengerjaan yang dilakukan penulis dalam menyusun penelitian ini.

### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab IV berisi mengenai pengumpulan data yang diperoleh setelah melakukan penelitian, serta cara untuk mengolah data yang telah didapatkan untuk menjadi suatu informasi yang bisa disajikan.

### **BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab V menjelaskan tentang analisis dan pembahasan dari pengumpulan data dan pengolahan data yang telah dilakukan.

### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab VI menjelaskan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian, serta saran-saran perbaikan pada perusahaan, dan penelitian selanjutnya.

**DAFTAR PUSTAKA**

Daftar Pustaka memberikan informasi mengenai rujukan sumber yang digunakan dalam penelitian ini.

**LAMPIRAN**

Halaman yang memuat dokumen terkait pendukung laporan penelitian.

