

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permasalahan pengelolaan sampah merupakan permasalahan utama di negara negara berkembang, termasuk Indonesia (Ferronato and Torretta, 2019). Permasalahan tersebut ditimbulkan dari berbagai aspek dan kondisi masyarakat yang terus berubah-ubah setiap waktu. Dari kebiasaan buruk tersebut menimbulkan banyak hal buruk yang akan menanti. Karena pencemaran sampah mempunyai dampak ekologis yang signifikan (Kanade et al., 2021). Jika pencemaran sampah tidak didaur ulang dan dikelola dengan baik akan menimbulkan sarang penyakit dan munculnya serangga yang membawa penyakit. Dari dua hal yang ditimbulkan tersebut dapat menyebabkan banyak hal dari hal yang paling kecil seperti potensi demam berdarah, bahkan hal terburuk adalah kematian yang ditimbulkan dari keadaan lingkungan yang tidak sehat.

Salah satu meningkatnya volume sampah yang menimbulkan pencemaran sampah adalah jumlah penduduk yang tidak terkontrol. Jumlah penduduk yang meningkat maka meningkat pula jumlah rumah warga. Sehingga salah satu alasan meningkatnya volume sampah adalah ditimbulkan dari sampah rumah tangga (Wan and Wan, 2020). Sampah rumah tangga menjadi pemicu terbesar karena sampah rumah tangga ini sifatnya sudah sebuah sampah aktif yang tidak akan ada hentinya. Bahkan dianalogikan bahwa sampah rumah tangga ini mustahil untuk dapat diatasi hingga diatas 80%. Karena rumah tangga ini selain debitnya yang tidak terkontrol juga memiliki variatif jenis yang cukup banyak. Dari jumlah dan variatif yang cukup banyak akan menimbulkan beberapa penyakit baru. Sehingga sampah rumah tangga ini sangat perlu perhatian khusus agar jumlah dari sampah ini dapat dikendalikan. Dengan pengendalian sampah yang efektif, risiko terjadinya penyakit dan dampak berbahaya yang diakibatkan oleh sampah dapat diminimalisir. Banyak negara yang memiliki fokus khusus untuk mengatasi masalah sampah ini demi memberikan kehidupan yang sehat dan layak untuk masyarakat.

Banyak negara yang menggunakan berbagai upaya untuk mengatasi masalah sampah ini. Karena semakin cepat ditanggulangi maka semakin minim juga potensi tersebarnya penyakit-penyakit berbahaya pada masyarakat. Salah satu upayanya adalah dengan pengelolaan sampah yang efektif dan efisien bagai tata kelola kotanya. Bahkan banyak kota di negara berkembang sudah menerapkan sistem tata kelola kota pintar atau *Smart City*. Karena kota pintar atau *Smart City* memiliki tujuan untuk meningkatkan aglomerasi perkotaan dengan menggunakan sistem pendukung keputusan (Ahmad et al., 2020). Karena dengan menggunakan sistem pendukung keputusan sistem pemerintahan dapat lebih efisien dan maksimal. Saat ini banyak negara berkembang yang telah berorientasi pada technology industri 4.0. Cyber Physical System (CPS), Internet of Things (IoT), dan Internet of Service (IoS) merupakan teknologi utama yang mendukung industri 4.0 (Chauhan et al., 2021). Industri 4.0 ini bukan hanya berputar di lingkaran hidup ekonomi atau *life scycle economic*, Namun juga sebagai media penataan kota berbasis Smart City. Salah satu penerapannya adalah pada sistem pengelolaan sampah yaitu sistem *Smart Waste*.

Smart Waste atau kita dapat kenal sebagai sampah pintar atau sistem tempat sampah pintar sebagai media pengelolaan sampah pada *Smart City*. Sistem tempat sampah ini sangat efisien karena mengadopsi teknologi terbaru atau 4.0 *Industry Technology* yang dikenal akurat dan efisien. Salah yang diadopsinya sebagai media sistem utama atau penggerak utama adalah *Internet of Things* (IoT). Karena pada IoT, perangkat dapat bertukar data, berkolaborasi, dan berbagi pengalaman seperti yang dilakukan manusia satu sama lain (Khan et al., 2020). Penggunaan sistem IoT ini sangat tepat dengan konsep Smart City yang saling terhubung satu sama lain untuk mencapai efektivitas terbaik. Selain penggunaan IoT sebagai media efektivitas sistem tempat sampah ini perlu menjadi cerdas. Untuk menjadikan sistem tempat sampah ini menjadi cerdas atau memiliki kecerdasan buatan perlu mengimplementasikan sistem *Artificial Intelligence*. Karena Artificial intelligence disebut memiliki kemampuan mesin yang dapat menunjukkan kecerdasan buaatannya sendiri (Khanagar et al., 2021). Dengan ini artinya dengan menerapkan Artificial Intelligence sistem dapat memberikan keputusan secara cerdas

berdasarkan hasil data-data yang didapatkan kemudian diolah oleh mesin untuk menjadi sebuah keputusan.

Terdapat beberapa penelitian dan penerapan sistem *Smart waste* yang telah dilakukan sebelumnya. Salah satunya pada sistem *Smart Waste Management System* yang diterapkan di Malaysia dengan konsep sistem yang terdiri dari sistem sensor, mikrokontroler (sebagai unit komputasi daya rendah), dan sistem komunikasi seluler seperti *Wireless Fidelity* (Wi-Fi) (Kang et al., 2020). Selain itu terdapat penelitian terdahulu yang menerapkan teknologi optimasi rute manajemen sampah memberikan beberapa keuntungan yang didapatkan, sistem ini dapat mengurangi biaya transportasi, emisi dari transportasi, dan jumlah pekerja untuk pengumpulan sampah yang terisi dengan tingkat level 70% ke atas (Hannan et al., 2020). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdahulu, saya sebagai penulis menyimpulkan untuk mengembangkan sistem *Smart trash tracking* untuk membantu memberikan sistem pendukung keputusan penjadwalan pengambilan sampah yang paling efektif dan memaksimalkan pemilahan antara sampah organik dan anorganik secara lebih otomatis pada tempat sampah rumahan menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN). Penggunaan ANN untuk metode penyelesaian untuk memberikan sistem pendukung keputusan penjadwalan pengambilan sampah karena paling efektif dan maksimal. Karena terdapat data mengatakan bahwa ANN efektif dalam memodelkan proses yang tidak lengkap atau kumpulan data yang tidak pasti serta menangani tugas-tugas yang rumit dan tidak tepat yang memerlukan intuisi dari manusia (Abdallah et al., 2020).

Harapannya dengan sistem yang dikembangkan ini dapat membantu meminimalisir potensi penyakit yang ditimbulkan oleh penimbunan sampah. Selain itu, dapat memberikan kesadaran pada masyarakat tentang pentingnya menjaga lingkungan area sekitar rumah. Sehingga dengan sistem ini dapat mewujudkan kondisi lingkungan dan masyarakat yang sehat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan masalah pada tugas akhir ini sebagai berikut :

- a. Bagaimana cara agar pengambilan tempat sampah di perumahan dapat lebih efektif dan efisien ?
- b. Bagaimana menerapkan metode Artificial Neural Network (ANN) pada sistem pendukung keputusan untuk penjadwalan sampah di perumahan ?
- c. Bagaimana sistem dapat memilah sampah organik atau anorganik dengan baik dan benar ?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan tersebut maka batasan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Sistem *smart trash tracking* ini dikembangkan menggunakan sistem *Internet of Things* yang dikombinasikan dengan sistem cerdas.
- b. Sistem pemantauan semua kondisi dan kebutuhan akan dikontrol menggunakan sistem website.
- c. Sistem dikembangkan secara langsung dalam bentuk prototipe dengan debit maksimal adalah 20 liter setiap tempat sampah.
- d. Sistem pendukung keputusan dan algoritma sistem ditujukan untuk menentukan jadwal pengambilan sampah yang paling efektif.
- e. Parameter yang digunakan untuk proses perhitungan sistem pendukung keputusan dari debit sampah organik dan anorganik dan waktu jadwal pengambilan.
- f. Setiap objek sampah yang dibuang harus dalam kondisi kering atau tidak mengandung air berlebih kemudian sampah cair tidak boleh langsung dituangkan ke dalam tempat sampah.
- g. Ukuran maksimal untuk sampah yang dibuang adalah diameter 15 cm dengan berat tidak melebihi 1 kg per item sampah.

1.4 Tujuan

Dari rumusan masalah yang telah diambil, maka tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Membuat sebuah sistem pendukung keputusan untuk menentukan jadwal pengambilan sampah yang paling efektif dan pemilah sampah organik dan anorganik secara otomatis di perumahan.
- b. Menerapkan metode Artificial Neural Network (ANN) untuk metode pada sistem pengambilan keputusan untuk penjadwalan pengambilan sampah yang paling efektif pada perumahan.

1.5 Manfaat

Sistem yang diberikan oleh *Smart Trash Tracking* berupa dua hal, yang pertama sistem memberikan keputusan pengambilan sampah yang ideal pada kompleks perumahan. Kemudian yang kedua sistem pemilah sampah organik dan anorganik secara otomatis.