

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu tantangan besar yang dihadapi oleh masyarakat *modern* saat ini adalah pengelolaan sampah. Dengan semakin meningkatnya populasi, maka volume sampah yang dihasilkan akan semakin meningkat, hal tersebut memberikan dampak negatif terhadap kesetahan manusia maupun lingkungan. Dalam kondisi ini, masalah pembuangan dan pengelolaan sampah akan menjadi semakin mendesak, terutama di daerah perkotaan yang tentunya mengalami pertumbuhan cukup pesat. Banyak daerah perkotaan-perkotaan yang masih sulit dalam mengelola limbah atau sampah yang dihasilkannya, yang kemudian berakhir pada penumpukan sampah di sembarang tempat hingga terjadi penumpukan sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) yang akan menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan.

Dilain halnya, pengelolaan sampah juga memiliki nilai ekonomis. Komposisi sampah yang terdiri dari berbagai jenis dapat dimanfaatkan kembali dan akan berpotensi memberikan nilai ekonomis. Berdasarkan uraian diatas, datamining dapat memberikan solusi untuk memperbaiki pengelolaan sampah, khususnya dengan mengklasifikasi sampah berdasarkan nilai ekonomis dari komposisi sampah yang ada.

Salah satu pendekatan utama dalam datamining yaitu *clustering K-Means*, Menurut (Saputra et al., 2024) sebagaimana di kutip dari Jurnal Media Infotama,

2022 *K-means Clustering* merupakan metode pengelompokan data yang bertujuan untuk membagi data ke dalam satu atau lebih kelompok. Teknik ini mengelompokkan data berdasarkan kemiripan karakteristik, sehingga data dengan sifat yang serupa dikelompokkan dalam satu *cluster*, sedangkan data dengan sifat yang berbeda dimasukkan ke dalam *cluster* yang lain. Di sisi lain, *Decision Tree* adalah model yang memanfaatkan struktur pohon untuk memetakan alur pengambilan keputusan. Prinsip utamanya adalah mengolah data menjadi bentuk pohon keputusan yang dilengkapi dengan aturan-aturan keputusan. Kelebihan utama dari penggunaan *Decision Tree* adalah kemampuannya dalam menyederhanakan proses pengambilan keputusan yang rumit, sehingga memudahkan pengambil keputusan untuk memahami dan mengevaluasi solusi dari suatu masalah (Kandayu et al., 2021).

Berbagai penelitian yang telah dilakukan untuk metode datamining terkait pengelolaan sampah yaitu, pertama penelitian yang dilakukan oleh (Ardika Putri, 2023) menggunakan metode *K-Means* untuk mengelompokkan daerah penghasil sampah tertinggi dan terendah, sehingga dapat memberikan saran penanganan yang lebih efektif untuk mengoptimalkan pengelolaan sampah di wilayah tersebut. Penelitian kedua oleh (Setiawan, 2020) menggunakan algoritma *Decision Tree* untuk mengklasifikasi tingkat pengetahuan masyarakat dan mengetahui tentang pentingnya peningkatan sosialisasi agar masyarakat dapat memanfaatkan bank sampah secara optimal.

Penelitian selanjutnya yaitu (Fahmi & Yudhana, 2023) pengklasifikasian limbah menggunakan pendekatan *machine learning* untuk mengatasi tantangan

dalam manajemen limbah terutama yang menimbulkan ketidaknyamanan yang disebabkan oleh bau sampah. Penelitian keempat dari (Yanto et al., 2021) dimana memberikan manfaat terutama dalam konteks pengelolaan limbah dan keberlanjutan ekonomi. Jurnal ini dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terkait pentingnya pengelolaan limbah serta informasi mengenai nilai ekonomi dari limbah yang dapat didaur ulang dapat menjadi motivasi bagi masyarakat. Penelitian terakhir oleh (Mellyanawaty et al., 2021) membahas perencanaan fasilitas pengelolaan sampah dengan pendekatan *Reduce, Reuse, Recycle* (3R) di Desa Karyamulya, Ciamis, Indonesia yang bermanfaat untuk mengurangi timbulan sampah, peningkatan kesadaran masyarakat dan memberikan peran aktif masyarakat terhadap lingkungan yang bersih.

Berdasarkan kelima penelitian tersebut, terlihat bahwa penerapan metode data mining dalam pengelolaan sampah menunjukkan potensi yang signifikan melalui berbagai pendekatan, seperti pengelompokan wilayah dengan tingkat produksi sampah yang berbeda, klasifikasi tingkat pengetahuan masyarakat, analisis karakteristik dan komposisi sampah, serta kajian nilai ekonomi dan keberlanjutannya. Meskipun demikian, belum ada studi yang membandingkan kinerja model antara *K-Means* dan *Decision Tree* dalam konteks pengelolaan sampah. Berdasarkan latar belakang diatas, pada tugas akhir ini akan dilakukan perbandingan kedua buah metode tersebut berdasarkan evaluasi performa model, terutama dalam hal nilai ekonomi dari hasil klasifikasi dan clustering sampah.

Penelitian ini berfokus pada implementasi data mining dalam klaterisasi dengan *Decision Tree* dan clustering dengan *K-Means* untuk pengelolaan sampah.

Variabel utama yang akan digunakan adalah tahun, provinsi, kabupaten/kota, kertas karton, plastik, logam dan kaca. Selain itu, paradigma yang digunakan adalah kuantitatif, dimana data akan dikumpulkan dan diolah dengan dua metode datamining tersebut. Kemudian evaluasi hasil klasterisasi akan dibandingkan dengan hasil *clustering*.

Penelitian ini menggunakan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan yang mengelola informasi pengelolaan sampah di Indonesia. Data ini diambil dari *website* Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) yang memberikan informasi komposisi sampah secara terstruktur. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna untuk pengelolaan sampah serta membantu masyarakat untuk memahami pentingnya pengelolaan sampah yang baik.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana algoritma *K-Means* dapat membentuk *cluster-cluster* komposisi sampah berdasarkan nilai ekonomis pada setiap daerah?
2. Bagaimana algoritma *Decision Tree* dapat mengklasifikasikan komposisi sampah berdasarkan nilai ekonomis pada setiap daerah?
3. Bagaimana perbandingan evaluasi dari model Decision Tree dan K-Means dalam mengklasifikasikan dan mengelompokkan komposisi sampah berdasarkan nilai ekonomis pada setiap daerah?

1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya fokus pada komposisi sampah yang ada di setiap daerah pada tahun 2023.

2. Penelitian ini hanya akan terbatas pada penggunaan algoritma *Decision Tree* dan *K-Means* sebagai metode klasifikasi dan *clustering*.
3. Penelitian ini hanya fokus terhadap nilai ekonomis dari komposisi sampah di setiap daerahnya

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan penjelasan terkait permasalahan yang ingin dikaji untuk menemukan solusi. Dengan adanya tujuan yang jelas, peneliti dapat memberikan hasil yang lebih terarah dan bermanfaat.

1.4.1 Tujuan Penelitian ini meliputi:

1. Menggunakan algoritma *K-Means* untuk klasterisasi komposisi sampah berdasarkan nilai ekonomis pada setiap daerah.
2. Menggunakan algoritma *Decision Tree* untuk mengklasifikasikan komposisi sampah berdasarkan nilai ekonomis pada setiap daerah.
3. Mengetahui perbandingan evaluasi dari model *K-Means* dan *Decision Tree* dalam mengklasifikasikan dan mengelompokkan komposisi sampah berdasarkan nilai ekonomis pada setiap daerah.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini meliputi:

1. Meningkatkan pengelolaan sampah dengan memanfaatkan hasil dari kedua model, sehingga memudahkan pengelola dalam menentukan pengelolaan sampah berdasarkan nilai ekonomisnya.

2. Menyediakan informasi kepada pihak pengelola sampah ataupun masyarakat umum dalam menentukan langkah-langkah dalam pengelolaan sampah yang baik berdasarkan analisis nilai ekonomis dari sampah.

1.5 Metode Penelitian

Pada tahap ini, menguraikan pendekatan yang diterapkan dalam penelitian, mencakup metode pengumpulan data hingga langkah-langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian.

1.5.1 Metode Pengumpulan Data

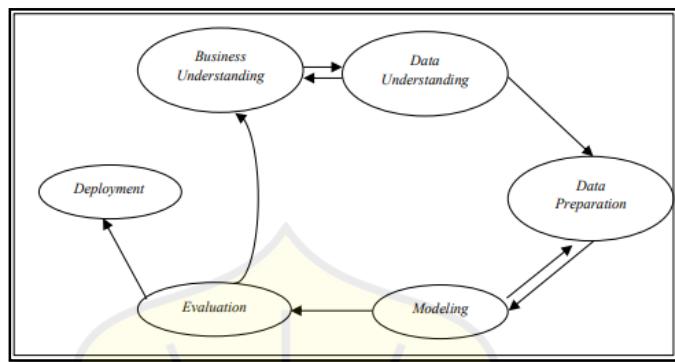
1. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data yang diperoleh melalui studi dokumentasi dari situs resmi Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN). Data yang dimanfaatkan mencakup informasi mengenai tahun, provinsi, kabupaten/kota, serta persentase komposisi sampah. Data ini kemudian dianalisis lebih lanjut untuk menilai hasil pengelompokan dan klasifikasi komposisi sampah berdasarkan nilai ekonomis di berbagai wilayah. Proses analisis dilakukan menggunakan model Decision Tree dan K-Means guna membandingkan performa kedua model tersebut.

1.5.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan pada penelitian ini yaitu CRISP-DM (*Cross-Industry Standard Process for Data Mining*). Tujuan dari metode ini adalah untuk menemukan pola pada data yang akan digunakan. CRISP-DM juga memiliki tahapan kerangka kerja sehingga membuat metode ini lebih

terarah pada langkah-langkah yang harus dikerjakan didalam sebuah penelitian (Dhewayani et al., 2022).



Gambar 1. 1 Metodologi CRISP-DM Sumber (Dhewayani et al., 2022)

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan yang digunakan dalam penelitian ini disusun untuk mempermudah pembaca dalam memahami proses hingga hasil penelitian. Sistematika Penulisan ini terdiri dari beberapa bab, antara lain:

BAB I Pendahuluan

Pada Bab ini menjelaskan latar belakang dari penelitian yang dilakukan, identifikasi masalah yang ingin diselesaikan, rumusan masalah pada penelitian, tujuan dan manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian. Bab ini bertujuan untuk memberikan rancangan atau gambaran awal mengenai arah dari penelitian ini.

BAB II Landasan Teori

Pada bab ini memberikan teori-teori dasar yang relevan dengan topik penelitian mencakup konsep nilai ekonomis sampah serta algoritma yang digunakan. Selain itu, bab ini juga memberikan gambaran penelitian terdahulu yang dapat membantu memperkuat dasar dalam penelitian ini.

BAB III Metodologi

Pada bab ini, metodologi berisi metode yang digunakan dan mencakup metode evaluasi untuk membandingkan hasil dari kedua model untuk mengklasifikasikan komposisi sampah berdasarkan nilai ekonomis.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini, berisi penjelasan hasil analisis data yang diperoleh dari penggunaan algoritma *K-Means* dan *Decision Tree* pada komposisi sampah disetiap daerahnya.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini memberikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan terdiri dari klasifikasi komposisi sampah berdasarkan nilai ekonomis dengan menggunakan algoritma *K-Means* dan *Decision Tree* serta perbandingan evaluasi dari kedua metode tersebut.