

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ailesh adalah perusahaan konsultan dan pengembangan proyek yang berkomitmen untuk membantu individu dan organisasi menerapkan praktik-praktik berkelanjutan dalam kehidupan sehari-hari dan bisnis mereka. Perusahaan-perusahaan lain di bidang yang sama seperti *GreenTech Solutions* dan *EcoConsult* juga memiliki tujuan serupa. Sama seperti perusahaan-perusahaan tersebut, Ailesh juga terlibat dalam proses pengumpulan dan analisis data yang melibatkan proyek-proyek keberlanjutan.

Perusahaan Ailesh, sebagai pemain utama dalam industri pembangkit listrik dan distribusi minyak & gas, memiliki peran krusial dalam memenuhi kebutuhan energi. Namun, seiring dengan kontribusi tersebut, perusahaan juga menghadapi tantangan besar terkait dampak lingkungan, terutama emisi udara dan penggunaan sumber daya material. Oleh karena itu, analisis mendalam terhadap sumber emisi dan pelacakan material menjadi sangat penting untuk memastikan keberlanjutan operasional perusahaan.

Pembangkit listrik, terutama yang menggunakan bahan bakar fosil, menghasilkan berbagai polutan udara yang berdampak negatif pada kualitas udara dan iklim. Emisi karbon dioksida (CO₂), nitrogen oksida (NO_x), sulfur oksida (SO_x), dan partikulat menjadi perhatian utama karena kontribusinya terhadap perubahan iklim dan masalah kesehatan masyarakat. Selain itu, kegiatan distribusi minyak & gas juga menghasilkan emisi metana (CH₄) dan senyawa organik volatil (VOC) yang berkontribusi pada efek rumah kaca dan pembentukan ozon troposfer [1]. Penggunaan material input dalam operasional Ailesh juga memerlukan perhatian khusus. Bahan bakar fosil, bahan kimia, dan material konstruksi digunakan dalam jumlah besar, dan *tracing* aliran material ini menjadi penting untuk mengidentifikasi potensi kebocoran, kehilangan, dan penggunaan sumber daya yang tidak efisien.

Dengan memahami aliran material, perusahaan dapat mengidentifikasi peluang untuk mengurangi limbah, meningkatkan efisiensi, dan mengadopsi praktik yang lebih berkelanjutan[2].

Dalam konteks ini, analisis data menjadi alat yang sangat berharga. Data emisi dan material yang dikumpulkan oleh Ailesh dapat dianalisis untuk mengidentifikasi pola, tren, dan anomali yang mungkin tidak terlihat dengan metode konvensional. Metode *K-Means Clustering*, sebagai salah satu teknik *data mining*, dapat digunakan untuk mengelompokkan sumber emisi dan material berdasarkan karakteristik tertentu, sehingga memudahkan identifikasi area fokus untuk perbaikan. Alasan penelitian ini dilatarbelakangi oleh keinginan perusahaan Ailesh untuk meningkatkan mutu pelayanan, dan mengurangi dampak lingkungan yang dihasilkan oleh proses operasional perusahaan. Serta meningkatkan efisiensi operasional perusahaan.

Masalah utama yang dihadapi Ailesh adalah bagaimana mengidentifikasi sumber emisi utama dan aliran material yang paling signifikan, serta bagaimana menggunakan informasi ini untuk mengurangi dampak lingkungan. Dengan memahami pola emisi dan aliran material, perusahaan dapat mengambil langkah-langkah proaktif untuk mengurangi emisi, meningkatkan efisiensi, dan mengadopsi praktik yang lebih berkelanjutan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis sumber emisi udara dan *tracing* material input di perusahaan Ailesh menggunakan metode *K-Means Clustering*, mengidentifikasi kelompok sumber emisi dan material berdasarkan karakteristik tertentu, dan memberikan rekomendasi untuk mengurangi dampak lingkungan.

Penelitian ini akan fokus pada analisis data emisi dan material yang dikumpulkan oleh Ailesh dari berbagai unit operasionalnya. Data ini akan dianalisis menggunakan metode *K-Means Clustering* untuk mengidentifikasi kelompok sumber emisi dan material berdasarkan karakteristik tertentu. Hasil analisis akan digunakan untuk memberikan rekomendasi yang dapat diimplementasikan oleh Ailesh untuk mengurangi dampak lingkungan. Metode k-means clustering adalah teknik analisis data yang mengelompokkan objek ke dalam cluster berdasarkan kesamaan

karakteristik. Prosesnya meliputi inisialisasi centroid, penugasan objek ke cluster terdekat, dan perhitungan ulang centroid secara iteratif hingga konvergensi. Kelebihannya adalah kesederhanaan dan kecepatan, namun memerlukan penentuan jumlah cluster di awal dan sensitif terhadap outlier[3]. Metode *k-means clustering* dalam penelitian ini diterapkan menggunakan Google Collaboratory, adalah platform berbasis cloud yang memungkinkan pengguna untuk menulis dan menjalankan kode Python secara interaktif melalui web browser. Platform ini dirancang untuk memudahkan kolaborasi antara pengguna, terutama di bidang *data science*, *machine learning*, dan analisis data[4].

Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini yang berjudul “**Analisis Sumber Emisi Udara Dan Tracing Material Input Dalam Industri Power Plant Serta Oil & Gas Distribution Pada Perusahaan Ailesh Menggunakan Metode K-Means Clustering**” diharapkan dapat memberikan manfaat bagi Ailesh dalam meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi dampak lingkungan, dan meningkatkan citra perusahaan sebagai pemimpin dalam praktik berkelanjutan. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan metode analisis data dalam konteks industri energi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka di temukan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengidentifikasi unit-unit proses penghasil emisi udara tertinggi berdasarkan sektor untuk mengurangi dampak emisi udara pada lingkungan?
2. Material input manakah pada unit-unit proses yang menghasilkan emisi udara tinggi ?
3. Bagaimana pola pengelompokan sumber emisi udara di perusahaan Ailesh berdasarkan karakteristik emisi menggunakan metode *K-Means Clustering*?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

1. Mengidentifikasi unit-unit proses yang menghasilkan emisi udara tertinggi di perusahaan Ailesh, dengan mempertimbangkan sektor-sektor operasional yang relevan.
2. Melakukan analisis terhadap material input yang digunakan dalam unit-unit proses yang menghasilkan emisi udara tinggi.
3. Penelitian ini akan berfokus pada pengelompokan sumber emisi udara di perusahaan Ailesh menggunakan metode *K-Means Clustering*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan analisa untuk mengidentifikasi unit-unit proses penghasil emisi udara tinggi agar dapat mengurangi dampak emisi terhadap lingkungan.
2. Melakukan pelacakan material input pada unit-unit proses yang menghasilkan emisi udara tinggi.
3. Mengelompokkan sumber emisi udara berdasarkan karakteristik emisi menggunakan metode k-means clustering.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi yang jelas dan terukur mengenai unit-unit proses mana saja yang menjadi kontributor utama emisi udara.
2. Membantu perusahaan dalam memahami hubungan antara penggunaan material input dengan tingkat emisi udara yang dihasilkan, sehingga memungkinkan pengembangan strategi pengurangan emisi melalui pemilihan material yang lebih ramah lingkungan atau optimasi proses produksi.
3. Memungkinkan perusahaan untuk mengidentifikasi kelompok-kelompok sumber emisi udara berdasarkan karakteristiknya, sehingga memudahkan dalam menentukan prioritas dan strategi pengendalian emisi yang lebih efektif.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan penelitian yang dibutuhkan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penyusunan skripsi.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan landasan teori yang terkait dengan masalah yang diteliti, kerangka pemikiran serta hipotesis penelitian.

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini menguraikan tentang metode penelitian yang terdiri dari metode pengumpulan data, objek penelitian, alat pendukung, metode penelitian, tahap penelitian dan pengolahan data.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini diuraikan mengenai garis besar tentang penelitian dari deskripsi data, hasil, dan implementasi.

BAB V : SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini diuraikan mengenai kesimpulan dari hasil penelitian. Isi dari bab ini meliputi kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN