

BAB I

PENDAHULUAN

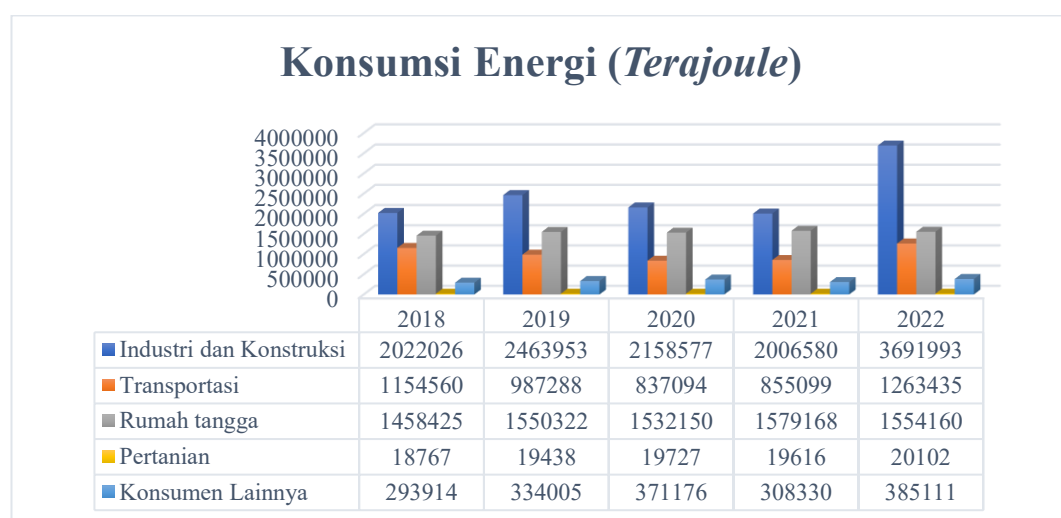
Bab satu pendahuluan berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, asumsi penelitian, dan sistematika penulisan penelitian.

1.1 Latar Belakang

Lingkungan adalah keseluruhan kondisi di sekitar kita yang berinteraksi dengan makhluk hidup baik secara langsung maupun tidak langsung. Seiring dengan perkembangan zaman, sektor industri di Indonesia semakin maju dan memberikan dampak positif terhadap perekonomian. Aktivitas industri juga menghasilkan dampak negatif berupa pencemaran tanah, air, dan udara. Oleh karena itu, perlu adanya upaya bersama dari berbagai pihak untuk melakukan kajian mendalam terhadap proses produksi guna meningkatkan efisiensi, mengurangi limbah, mencegah potensi polusi, dan mencapai produksi yang bersih (Ramadhan et al., 2022).

Menurut Usman et al., (2023), Industri nikel di Morowali telah menyebabkan pencemaran yang serius terutama di Kecamatan Bahodopi. Udara kotor dan air tercemar telah mengancam kesehatan warga sekitar. Polusi udara yang berasal dari asap kendaraan pabrik, serta asap cerobong pabrik membuat udara semakin tidak sehat. Akibatnya, banyak warga di sekitar pabrik mengeluhkan sakit tenggorokan dan pernapasan. Sungai yang dulunya bersih dan sering digunakan untuk mandi dan bermain saat akhir pekan kini sudah berubah warna karena tercemar limbah pabrik. Warga tidak berani lagi beraktivitas di sungai tersebut. Pada penelitian lain, Kawasan Industri Berbek di Sidoarjo telah mencemari sungai-sungai di sekitarnya dengan logam berat, terutama kadmium. Logam tersebut sangat berbahaya dan dapat merusak lingkungan sekitar serta kesehatan. Limbah industri yang mengandung kadmium tidak dapat terurai secara alami dan terakumulasi di dalam tubuh makhluk hidup, termasuk manusia. Akibatnya, masyarakat yang tinggal di sekitar kawasan industri berisiko mengalami masalah kesehatan akibat paparan kadmium (Fitrianah & Purnama, 2021).

Menurut Basyarach et al., (2023), sektor industri merupakan konsumen energi terbesar kedua di tingkat nasional. Hasil pengukuran langsung menunjukkan nilai Indeks Kepadatan Energi (IKE) di sebuah industri swasta di Lumajang untuk mesin produksi 1 (MDP 1) dan mesin produksi 2 (MDP 2) tergolong cukup efisien dan sangat efisien. Potensi efisiensi energi pada sistem penerangan telah dieksplorasi, namun peningkatan yang dihasilkan tidak signifikan. Nilai IKE terbaru untuk MDP 1 adalah 6,07 kWh/m²/bulan dan untuk MDP 2 adalah 1,79 kWh/m²/bulan. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Wibowo & Manurung (2024) mengenai konsumsi energi mesin CNC Milling untuk mencapai tujuan permesinan hijau menunjukkan Indonesia berada di peringkat lima besar negara dengan konsumsi energi tertinggi. Sektor industri menyumbang 40% konsumsi energi nasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter pemesinan seperti laju pemakanan dan kedalaman pemakanan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap konsumsi energi. Melalui model prediksi konsumsi energi dapat ditekan secara signifikan dengan peningkatan efisiensi energi sebesar 78%. Dalam hal ini, total penggunaan energi dengan enam macam kategori di Indonesia pada tahun 2022 yaitu sebesar 6.914.801 *terajoule*, hal tersebut meningkat sebesar 45% jika dibandingkan dengan tahun 2021 yang hanya sebesar 4.768.793 *terajoule*. Seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 1.1 yang dimana sektor industri dan konstruksi menduduki peringkat pertama dalam pengguna energi terbesar dengan persentase sekitar 53,4% dan total sebesar 3.691.993 *terajoule* pada tahun 2022 (Purmalino & Nafisah, 2023).



Gambar 1.1 Penggunaan energi dari beberapa sektor

Sumber : (Purmalino & Nafisah, 2023)

Semakin berkembangnya industri, semakin banyak pula limbah yang dihasilkan. Maka terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Seperti dalam penelitian Rosmaida & Triadi (2024), Konsep Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) berperan penting pada proses pengambilan keputusan yang berkaitan dengan pembangunan. AMDAL menghasilkan kajian mengenai potensi dampak suatu proyek, baik yang menguntungkan maupun merugikan terhadap lingkungan. AMDAL berfungsi sebagai alat perencanaan yang efektif untuk mencegah terjadinya kerusakan lingkungan akibat kegiatan pembangunan. Selain konsep AMDAL penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati (2023), menggunakan metode *Environmental Health Risk Assessment* (EHRA) merupakan suatu alat yang digunakan untuk menganalisis resiko kesehatan akibat paparan polutan udara yang berasal dari bahan pencemar udara berasal dari proses produksi pakan ternak. Hal ini dilakukan untuk mengetahui potensi dampak kesehatan yang ditimbulkan oleh tubuh pekerja dari konsentrasi bahan kimia di udara ambien dari nilai konsentrasi minimum hingga konsentrasi maksimum. Selain itu juga terdapat metode *Life Cycle Assessment* (LCA) yang dianggap sebagai alat ukur untuk dampak lingkungan dari suatu aktivitas. LCA bekerja dengan menganalisis seluruh tahapan proses, mulai dari pengadaan bahan baku hingga pengelolaan limbah, serta potensi dampaknya terhadap lingkungan. LCA digunakan untuk mengevaluasi secara khusus dua dampak lingkungan utama, yaitu eutrofikasi yang menyebabkan pencemaran perairan dan potensi pemanasan global yang disebabkan oleh emisi gas rumah kaca (Puspita et al., 2022).

Penelitian kali ini berfokus pada salah satu industri fabrikasi yaitu Fabrikasi PT Semen Indonesia Logistik yang terletak di Gresik. Berbagai proyek telah berhasil diselesaikan untuk industri manufaktur BUMN seperti proyek pembuatan *additional ducting*, *cone silo*, dan *chimney tower cogen*. Dalam berbagai proses produksinya industri fabrikasi akan menghasilkan dampak terhadap lingkungan yang harus diperhatikan akibat dari proses produksi yang dilakukan. Namun, dalam kenyataannya perusahaan masih sangat kurang memperhatikan efek yang ditimbulkan karena belum adanya pengelolaan yang baik. Proyek yang fokus dikerjakan saat ini dan diangkat sebagai studi kasus yaitu pembuatan Conveyor

Paring Lahung. Fabrikasi PT Semen Indonesia Logistik mengadopsi model bisnis MTO yaitu *make to order*, dimana barang yang diproduksi berdasarkan permintaan pesanan pelanggan. Model bisnis MTO dipilih karena setiap pesanan antara pelanggan satu dengan pelanggan lainnya memiliki permintaan yang berbeda-beda. Conveyor terdiri dari beberapa *gallery*, kapasitas produksi conveyor berkisar antara 4 *section* kanan/kiri yang setara dengan 2 *gallery* per hari. Proses fabrikasi pembuatan conveyor dimulai dari kedatangan material dilanjutkan *marking*/penandaan material sesuai dengan *shop drawing*, *cutting*/pemotongan sesuai ukuran, *setting*/persiapan material sesuai dengan pola, *welding*/pengelasan, *grinding*/penghalusan, kemudian *Hot Dip Galvanized (HDG)*, perakitan (*assembly*) pengelasan akhir (*full welding*) untuk menyatukan *gallery* utuh, penyelesaian akhir (*finishing*) proses pengelasan atau penggerindaan penyempurnaan, dan *touch up*/pengecatan ulang. Proses pembuatan conveyor selain menghasilkan produk tetapi juga menghasilkan emisi dan juga limbah padat sisa potongan material. Proses pendatangan material dan pengiriman produk dengan menggunakan truck trailer juga menghasilkan emisi. Pemotongan menimbulkan limbah dalam bentuk baja potongan, pengeboran menghasilkan serbuk baja, penghalusan permukaan menghasilkan serbuk, *touch up* menghasilkan sisa cat pelapisan baja.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka perlu dilakukan penelitian di Fabrikasi PT Semen Indonesia Logistik terkait pengukuran dampak pada proses fabrikasi pembuatan Conveyor dengan metode *Life Cycle Assessment (LCA)*. Ruang lingkup penelitian fokus pada *gate-to-gate*. Analisa menggunakan metode LCA akan menghasilkan dampak lingkungan dari setiap proses yang dilakukan. Selanjutnya dari hasil tersebut akan ditentukan usulan alternatif perbaikan untuk mengurangi dampak lingkungan kemudian diperhitungkan biaya dan manfaat dari setiap usulan perbaikan yang dapat diimplementasikan dengan menggunakan metode *Replacement Analysis*. *Replacement analysis* berguna untuk menentukan waktu dan keputusan yang tepat dalam hal mengganti aset lama dengan yang baru. Analisis ini bertujuan mengoptimalkan penggunaan aset agar biaya operasional dan pemeliharaan dapat diminimalkan, sekaligus memaksimalkan efisiensi dan manfaat ekonomi dari investasi penggantian (Haktanır & Kahraman, 2023).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian tugas akhir ini antara lain sebagai berikut:

1. Apa saja dampak terhadap lingkungan yang ditimbulkan oleh proses fabrikasi conveyor?
2. Berapa besar nilai dampak lingkungan fabrikasi conveyor jika diperhitungkan menggunakan metode *Life Cycle Assessment* (LCA)
3. Alternatif perbaikan yang mana yang dapat memperkecil nilai dampak lingkungan fabrikasi conveyor dengan metode *Replacement Analysis*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini antara lain sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi dampak lingkungan yang diakibatkan oleh proses fabrikasi conveyor.
2. Mengukur nilai dampak lingkungan fabrikasi conveyor jika dihitung menggunakan metode *Life Cycle Assessment* (LCA).
3. Menentukan perhitungan manfaat dari alternatif perbaikan yang dihasilkan dari hasil perhitungan metode *Life Cycle Assessment* (LCA) menggunakan metode *Replacement Analysis* untuk memperkecil nilai dampak lingkungan produk conveyor.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini antara lain sebagai berikut:

1. Memberikan pemahaman terkait dampak lingkungan kepada perusahaan.
2. Mengurangi *waste* limbah fabrikasi serta dampak lingkungan dari perusahaan fabrikasi.
3. Memberikan solusi berupa perbaikan kinerja lingkungan perusahaan fabrikasi.

1.5 Batasan Masalah dan Asumsi

Batasan masalah dan asumsi yang terdapat pada penelitian untuk memudahkan peneliti dalam melakukan penelitian adalah sebagai berikut:

1.5.1 Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat pada penelitian adalah sebagai berikut:

1. Penelitian menggunakan *software* SIMAPRO untuk menganalisis *Life Cycle Assessment* (LCA).
2. Penelitian ini hanya meneliti dampak emisi yang ditimbulkan dari penggunaan kendaraan dan mesin fabrikasi.
3. Pendekatan *Life Cycle Assessment* (LCA) yang diambil dalam penelitian ini adalah pendekatan *gate-to-gate* (ruang lingkup dari penerimaan bahan baku hingga penyelesaian proses produksi).
4. Alternatif perbaikan yang ditawarkan berdasarkan emisi dari dampak paling besar dalam analisis ini.
5. Alternatif perbaikan yang dilakukan hanya sampai tahap usulan saja dan tidak sampai pada tahap implementasi.

1.5.2 Asumsi Penelitian

Asumsi yang diterapkan pada penelitian adalah sebagai berikut:

1. Parameter dampak lingkungan yang diturunkan oleh *software* SIMAPRO cukup representatif dengan kondisi objek penelitian.
2. Spesifikasi mesin yang digunakan diasumsikan sama dengan yang tertera pada tipe mesin.
3. Data terkait jarak transportasi disesuaikan dengan menggunakan Google Maps.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian tugas akhir berisikan lima bab antara lain sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai aspek permasalahan yang terjadi pada objek amatan sehingga menjadi latar belakang dalam pelaksanaan penelitian. Rumusan permasalahan yang terjadi dalam objek amatan dan tujuan yang menjadi fokus pembahasan penelitian akan dijelaskan dalam bab ini. Selain itu juga berisikan mengenai manfaat yang diperoleh dari pelaksanaan penelitian, batasan, asumsi ruang lingkup, dan sistematika penulisan laporan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan mengenai landasan teori yang menjadi dasar dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir. Salah satunya yaitu berupa studi literatur mengenai metode *Life Cycle Assessment* (LCA) yang dapat diterapkan untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Selain itu, terdapat pembahasan terkait dengan penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan secara detail metode yang digunakan dalam penelitian ini. Bagian ini meliputi desain penelitian, lokasi dan periode penelitian, teknik pengumpulan dan analisis data objek penelitian, sumber data, dan jadwal pelaksanaan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang deskripsi obyek penelitian, data-data yang diperoleh dalam penelitian, analisis dan hasil perhitungan yang dilakukan. Selain itu dilakukan pembahasan terhadap hasil analisis penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini diuraikan kesimpulan penelitian berdasarkan hasil keseluruhan pembahasan, serta memberikan saran perbaikan berdasarkan alternatif terbaik yang telah diidentifikasi.