

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semen memiliki peran penting sebagai perekat dalam menguatkan bangunan, semen juga memainkan peran sebagai elemen yang menentukan standar kualitas, kekuatan, dan stabilitas dalam struktur konstruksi (Maritza & Azizah, 2024). Proses produksi semen membutuhkan energi termal yang besar, sekitar 40% dari total biaya operasional dalam industri semen dialokasikan untuk memenuhi kebutuhan energi tersebut. Industri semen adalah salah satu kontributor utama polusi udara di dunia karena tingginya tingkat konsumsi energi dan potensi emisi debu yang dihasilkan. Industri semen sendiri menyumbang sekitar 7% dari total emisi CO₂ dunia. (Caronge, 2018). Bahan bakar fosil seperti batu bara menjadi sumber utama energi yang digunakan dalam industri semen (Nugraha et al., 2018). Menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Indonesia, diperkirakan bahwa cadangan batu bara Indonesia akan habis dalam kurang lebih 83 tahun ke depan jika tingkat produksi saat ini terus dipertahankan (Afin & Kiono, 2021).

PT Semen Padang merupakan industri semen yang menggunakan batu bara sebagai bahan bakar yang membutuhkan suplai batu bara dalam jumlah besar. Setiap hari perusahaan ini menggunakan sekitar 3.500 ton batu bara untuk proses produksinya. Penggunaan batu bara dalam jumlah besar akan meningkatkan biaya produksi. Keterbatasan pasokan batu bara dan biaya pengadaannya yang tinggi adalah masalah serius bagi PT Semen Padang. Oleh karena itu, perlu dipertimbangkan bahan bakar alternatif yang baru dapat digunakan (Sawir, 2016).

Sejak 2015, PT Semen Padang telah mulai melakukan pemanfaatan bahan bakar alternatif yang bersumber dari Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) dan biomassa berdasarkan Thermal Substitution Rate (TSR) yang dihasilkan oleh material bahan bakar alternatif tersebut. Bahan bakar alternatif tersebut digunakan sebagai substitusi bahan bakar batu bara demi mengurangi penggunaan bahan bakar yang tidak terbarukan dan dampak lingkungan yang mungkin terjadi. Penggunaan bahan bakar alternatif adalah bagian dari hierarki pengolahan limbah yang

terintegrasi dengan program pengelolaan limbah. Penggunaan bahan bakar alternatif salah satunya berupa Spent Bleaching Earth (SBE) sangat penting karena merupakan upaya diversifikasi energi untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar batubara dan sebagai solusi atas volume limbah yang dihasilkan oleh industri yang tidak memiliki kemampuan untuk mengolah limbah mereka sendiri (Robiansyah dkk., 2022).

Salah satu limbah B3 yang dimanfaatkan PT Semen Padang yaitu Spent Bleaching Earth (SBE) yang memiliki kadar kandungan minyak lebih dari 3%. Izin pemanfaatan SBE PT Semen Padang ini telah dikeluarkan berdasarkan Keputusan Gubernur Sumatra Barat No. 660-12-2015 tentang izin lingkungan pengelolaan limbah B3 melalui pemanfaatan sebagai bahan bakar alternatif. SBE merupakan residu padat yang timbul pada tahap pengolahan minyak kelapa sawit mentah di industri minyak nabati. Dalam proses penyulingan minyak kelapa sawit untuk menghasilkan minyak yang jernih, Bleaching Earth (BE) digunakan sebagai tambahan bahan. SBE yang muncul sebagai hasil dari penggunaan Bleaching Earth (BE), terdiri dari campuran tanah liat dan minyak serta memiliki sifat mudah terbakar. SBE memiliki nilai kalori sebesar 2.400 – 2.600 kkal/kg. Nilai ini cukup dijadikan bahan bakar alternatif sedangkan batu bara memiliki nilai kalori sebesar 4.500 kkal/kg. (Robiansyah, 2022). Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa SBE memiliki nilai kalor tinggi dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar dalam berbagai jenis campuran briket (Siami dkk., 2021). Penggunaan bahan bakar alternatif pada proses produksi semen juga berpotensi menghasilkan emisi seperti pemanfaatan pada tingkat substitusi 3% dapat menghasilkan 12 kg CO₂-eq/ton clinker (Çankaya & Pekey, 2019). Oleh karena itu, pemanfaatan SBE sebagai bahan bakar alternatif memiliki potensi menyebabkan dampak lingkungan.

Pemanfaatan bahan bakar alternatif pada proses produksi semen diperlukan pengukuran dan analisis mengenai dampak lingkungan yang terjadi. Salah satu metode yang dapat dilakukan untuk mengukur besarnya dampak dengan melakukan penilaian terhadap komponen dalam proses produksi menggunakan metode Life Cycle Assessment (LCA). LCA adalah sebuah metode evaluasi yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengukur dampak lingkungan dari suatu produk atau proses dari tahap eksplorasi bahan baku hingga pembuangan produk akhir oleh

konsumen. LCA bertujuan untuk mengidentifikasi dampak dari setiap komponen dalam proses produksi, sehingga upaya untuk mengurangi kerusakan lingkungan dapat dilakukan secara lebih efektif. Setiap tahapan LCA dipandu oleh standar internasional (ISO 14040 dan ISO 14041) (Anggraini & Purnomo, 2022).

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 1 Tahun 2021 tentang program penilaian peringkat kinerja perusahaan dalam pengelolaan lingkungan hidup, metode LCA ditetapkan sebagai metode yang digunakan dalam penilaian Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup (PROPER). Metode LCA memiliki kelebihan khusus yaitu dapat memilih tahapan yang akan dianalisis, memberikan penilaian dampak lingkungan yang dihasilkan, membandingkan, dan memilih keputusan. Pada tahun 2023, PT Semen Padang telah mendapatkan anugerah penghargaan PROPER Emas yang artinya PT Semen Padang telah melakukan pengelolaan lingkungan lebih dari yang dipersyaratkan dan melakukan upaya-upaya pengembangan masyarakat secara berkesinambungan. Menurut Nabila (2023), pemanfaatan limbah B3 berupa SBE dapat menyebabkan polusi karena melepaskan abu sekitar 35-40% yang masih memerlukan penanganan khusus pada pembuangannya. Oleh karena itu, penelitian ini diperlukan untuk menggambarkan dampak lingkungan dari penggunaan SBE sebagai bahan bakar alternatif pada proses produksi semen.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dampak lingkungan pemanfaatan SBE sebagai bahan bakar alternatif pada proses pembakaran di sistem kiln PT Semen Padang dengan menggunakan metode LCA.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Menganalisis inventori dan dampak lingkungan yang dihasilkan dari daur hidup pemanfaatan SBE sebagai bahan bakar alternatif pada proses pembakaran di sistem kiln PT Semen Padang;
2. Merekomendasikan perbaikan yang dibutuhkan dalam daur hidup pemanfaatan SBE sebagai bahan bakar alternatif pada proses pembakaran di sistem kiln PT Semen Padang agar proses produksi semakin berwawasan lingkungan.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Sumber informasi mengenai daur hidup produk pemanfaatan SBE sebagai bahan bakar alternatif pada proses pembakaran di sistem kiln PT Semen Padang sehingga dapat digunakan untuk mereduksi dampak negatif terhadap lingkungan;
2. Memberikan nilai tambah bagi PT Semen Padang karena telah memiliki penilaian terhadap dampak lingkungan terhadap pemanfaatan SBE sebagai bahan bakar alternatif pada proses pembakaran di sistem kiln PT Semen Padang dengan menggunakan metode LCA.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilakukan di pabrik Indarung VI PT Semen Padang;
2. Batasan penelitian ini menggunakan pendekatan *gate to gate* dengan sistem teknis terdiri dari proses *raw mill* dan sistem kiln. Hal ini dikarenakan panas yang dihasilkan dari pembakaran batu bara dan SBE di sistem kiln sisanya akan dialirkan untuk mengeringkan batu bara dan *raw material*. Penggunaan listrik pada masing-masing proses dimasukkan ke dalam batasan sistem;
3. Data inventori yang dikumpulkan terdiri dari *foreground system* yang merupakan proses yang dapat diukur secara langsung atau didapatkan dari PT Semen Padang (data primer);
4. Sistem produk yang dikaji disusun berdasarkan kondisi eksisting PT Semen Padang yaitu membandingkan penggunaan 100% batu bara dengan pemanfaatan SBE sebagai bahan bakar alternatif dengan TSR 1,935% dalam proses pembakaran di sistem kiln PT Semen Padang;
5. Unit fungsional yaitu 1 ton *clinker* yang dihasilkan dari sistem produksi *clinker*;
6. *Software* yang digunakan untuk analisis LCA yaitu SimaPro versi 9.5.0.2 Pemilihan ini didasarkan pada ketersediaan *database* inventori atau *Life Cycle Inventory Analysis* (LCI) dan penilaian dampak atau *Life Cycle Impact Assessment* (LCIA) serta sudah digunakan sebagian besar penelitian terdahulu;

7. Metode penilaian dampak lingkungan (LCIA) yang digunakan dalam *software* tersebut adalah IMPACT 2002+ yang sebagian besar sudah digunakan pada penelitian terdahulu dalam produksi semen.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang dasar-dasar teori dan peraturan yang digunakan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang tahapan penelitian yang dilakukan, studi literatur, metode analisis, waktu, dan lokasi penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang data dan hasil yang didapatkan melalui penelitian serta analisisnya.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran yang direkomendasikan untuk penelitian selanjutnya.

