

EVALUASI DAMPAK PROSES PRODUKSI SEMEN TERHADAP LINGKUNGAN DENGAN METODE LIFE CYCLE ASSESSMENT (STUDI KASUS: PT SEMEN GRESIK PABRIK REMBANG)

Oleh :

Azimah Ulya¹, Luthfi Muta'ali², Sudarmadji³

INTISARI

Pada negara berkembang industri semen menjadi sektor kunci dari dekarbonisasi industri. Produksi semen adalah proses kompleks yang mencakup penggunaan sejumlah besar bahan baku dan bahan bakar (minyak bumi kokas, batu bara, gas alam, bahan bakar minyak, biomassa atau beberapa limbah) dan energi (listrik dan panas) selain bahan pembantu, udara, dan air dan sebagai akibat dari penggunaan dan pengolahan bahan mentah ini, proses ini memiliki dampak lingkungan yang signifikan. Dalam pembuatan semen, sekitar setengah dari CO₂ dilepaskan selama dekarbonasi batu kapur pada proses kalsinasi dan setengah lainnya berasal dari penggunaan energi, seperti bahan bakar fosil dan listrik.

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung dampak lingkungan yang dihasilkan pada proses produksi semen studi kasus pabrik semen Gresik Rembang menggunakan metode *Life Cycle Assessment* (LCA). Ruang lingkup penelitian *cradle to gate*. Unit fungsi adalah 1 ton semen. Produk semen terdiri dari 3 produk (PCC, PPC, dan OPC). Alokasi menggunakan prosentasi klinker yang dihasilkan setiap produk semen kemudian dilakukan normalisasi dengan total produksi setiap produk semen. Data yang digunakan tahun 2020 1 tahun. Emisi yang dihasilkan berdasarkan perhitungan faktor emisi IPCC. Dampak lingkungan menggunakan metode ReCiPe 2016 dengan indikator *midpoint*.

Hasil penelitian menunjukkan Total produksi semen paling besar adalah PCC 84,85%, PPC 6,46% dan terakhir OPC 8,69%. Semen OPC memiliki dampak lingkungan paling besar dari 2 semen lainnya. Komposisi klinker semen OPC 91,63%. Dampak Lingkungan terbesar adalah *global warming*, *fossil resource scarcity*, *terrestrial ecotoxicity* dan *mineral resources scarcity*. Kontributor dari dampak ini adalah CO₂, CH₄, N₂O dikeluarkan dari proses *kiln*. SO₂ dan Hg, dikeluarkan pada *raw mill*. Mitigasi lingkungan yang sudah dilakukan adalah pendekatan teknologi yaitu menggunakan teknologi terbaru sehingga lebih ramah lingkungan, proses kering pada *kiln*, menggunakan *Fly Ash-Bottom Ash* sebagai pengganti klinker, melakukan pemanfaatan limbah B3 sebagai substitusi bahan bakar batubara, melakukan manajemen energi dari proses manual ke intelligent proses.

Kata kunci: LCA, Produksi Semen, Program Lingkungan, ReCiPe, SimaPro.

THE ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT OF CEMENT PRODUCTION PROCESS WITH LIFE CYCLE ASSESSMENT METHOD (CASE STUDY: PT SEMEN GRESIK REMBANG)

By:

Azimah Ulya¹, Luthfi Muta'ali², Sudarmadji³

ABSTRACT

In developing countries, the cement industry is a key sector of industrial decarbonization. Production of cement is a complex process that includes the use of large amounts of raw materials and fuels (coal, biomass or some waste), energy (electricity and steam), water as a result of the use and processing of these raw materials so this has significant environmental impacts. About half of the CO₂ released during the decarbonation of limestone in the calcination process and the other half comes from energy uses, such as fossil fuels and electricity.

This study aims to analyze the environmental impact in the cement production process in Rembang cement factory plant. The life cycle assessment was used as a methodology to estimate the impacts. The scope of the study was determined as “cradle to gate” including raw material acquisition, manufacturing stages until packaging. Cement products consist of 3 products (PCC, PPC, and OPC) and the data used in 2020. The functional units were 1 ton of cement. SimaPro 9.1 software was used for the LCA, and impact assessment was carried out using the ReCiPe 2016 with midpoint impact category. Calculation of emission based on IPCC.

The largest total cement production was PCC 84.85%, PPC 6.46% and finally OPC 8.69%. As a result of the LCA, OPC cement has the greatest environmental impact compared to the other 2 cements. The composition of OPC cement clinker is 91.63%. The biggest environmental impacts are global warming, fossil resource scarcity, terrestrial ecotoxicity and mineral resources scarcity. The contributors to this impact are CO₂, CH₄, N₂O sourced from the kiln. SO₂ and Hg sourced from the raw mill. Rembang plant has already used the latest technology that is more environmentally friendly. Environmental management strategies consist of technology approach and institutional approach.

Keywords: Cement Production, Environmental Program, LCA, ReCiPe, SimaPro.