

**IMPLEMENTING LIFE CYCLE ASSESSMENT ON CEMENT  
PRODUCTION PROCESS AT PT SEMEN PADANG**

**FINAL PROJECT**

**MUHAMMAD TAUFIO RIDHA**

**2010931038**



**DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ANDALAS**

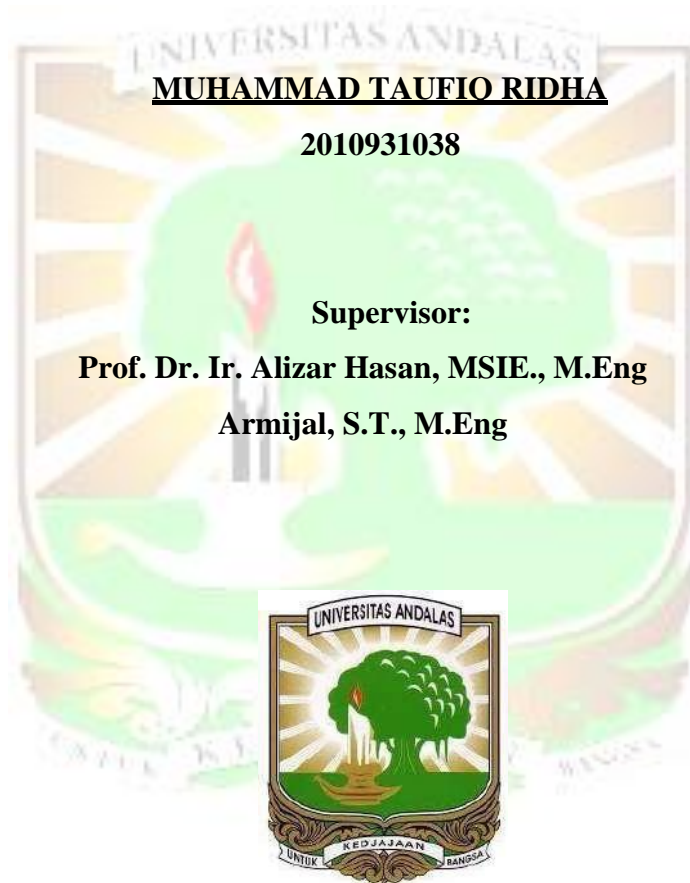
**PADANG**

**2024**

**IMPLEMENTING LIFE CYCLE ASSESSMENT ON CEMENT  
PRODUCTION PROCESS AT PT SEMEN PADANG**

**FINAL PROJECT**

*Submitted to Fullfill One of the Requirements for Obtaining a Bachelor's  
Degree in Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Andalas*



**MUHAMMAD TAUFIO RIDHA**

**2010931038**

**Supervisor:**

**Prof. Dr. Ir. Alizar Hasan, MSIE., M.Eng**

**Armijal, S.T., M.Eng**

**DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG**

**2024**

## ABSTRACT

Economic growth in Indonesia is a key driver of overall development, including significant progress in the infrastructure sector. The development budget increased by 7.8% from the 2022 budget of Rs.363.8 trillion. This has led to increased use of cement as a raw material. Indonesia has become one of the largest cement consumers and producers in ASEAN. In general, the energy intensity to produce cement is about 3.4 GJ/ton. The energy used to satisfy its needs comes from some kinds such as coal that reaches 91.14%. PT Semen Padang is one of the largest cement industries in Indonesia with a capacity of 10.4 million Tons of cement per year. Increasing production rates will have a potential pollution that can disrupt communities around industrial areas.

Indonesia's focus on sustainability is on the Corporate Performance Assessment Program (PROPER). Life Cycle Assessment (LCA) is a mechanism to analyze and calculate the total environmental impact of a product at each stage of its life cycle. Life cycle assessment is beneficial to both industry and the environment, such as obtaining maximum and efficient output, to help find continuous improvements so as to preserve the environment for the future.

Impact measurement using the LCA approach with Simapro Software using the IMPACT 2002+ method in the gate to gate scope. Based on the normalization values that have been obtained, it is determined that the impact categories that are highly influential in the process of cement production are Respiratory Inorganics, Global Warming, and Non renewable energy. The resulting values are 0113 Kg PM 2.5 eq, 648 Kg CO2 eq, and 3280 MJ Primary , each of which is influenced by the three processes. The biggest contributors are the use of electricity and coal. Recommendation given by using Kaliandra as an alternative fuel with a heating value of 4700 kcal. Decrease in the impact category of global warming at normalization by 8% and on non-renewable energy by 25% with 25% of TSR. In fact the land available just can supply 7% of TSR so PT Semen Padang needs to encourage to take the target. To achieved the target the number of calliandras required is 11490320.74 calliandras, with 1 m x 1 m planting, the land required is about 1,150 ha of land required

**Keywords:** Cement Production Process, Energy, Emissions, Life Cycle Assessment, SimaPro Software.

## ABSTRAK

*Pertumbuhan ekonomi di Indonesia yang cukup tinggi menjadi salah satu pendorong pertumbuhan pembangunan di Indonesia termasuk pembangunan di sektor infrastruktur. Anggaran pembangunan naik sebesar 7,8% dari anggaran tahun 2022 yang sebesar Rp363,8 triliun. Hal ini mengakibatkan meningkatnya penggunaan semen sebagai bahan baku. Secara umum, intensitas energi untuk memproduksi semen sekitar 3,4 GJ/ton. Industri semen menjadi salah satu industri yang boros mengkonsumsi energi setara dengan 25 s/d 35 % dari biaya total produksi. Energi yang digunakan untuk mencukupi kebutuhannya berasal dari beberapa jenis seperti batu bara yang mencapai 91,14%. PT Semen Padang merupakan salah satu industri semen yang besar di Indonesia dengan kapasitas 10,4 juta Ton semen pertahun. Tingginya tingkat produksi yang semakin besar akan memiliki potensi pencemaran yang dapat mengganggu masyarakat di sekitar wilayah industri.*

*Bentuk kepedulian Indonesia terhadap isu keberlanjutan adalah dengan Program Penilaian Kinerja Perusahaan (PROPER). Life Cycle Assessment (LCA) adalah mekanisme untuk menganalisis dan menghitung total dampak lingkungan dari suatu produk pada setiap tahap siklus hidupnya. Life cycle assessment bermanfaat untuk industri maupun lingkungan, seperti memperoleh hasil produksi yang maksimal dan efisien, untuk membantu menemukan perbaikan terus menerus sehingga dapat menjaga lingkungan untuk masa depan.*

*Pengukuran dampak menggunakan pendekatan LCA dengan Software Simapro menggunakan metode IMPACT 2002+ dalam lingkup gate to gate. Berdasarkan nilai normalisasi yang telah diperoleh didapatkan bahwa impact category yang sangat berpengaruh dalam proses produksi semen adalah Respiratory Inorganics, Global Warming, dan Non renewable energy. Nilai yang dihasilkan sebesar 0113 Kg PM 2.5 eq, 648 Kg CO2 eq, dan 3280 MJ Primary yang setiap nilai dipengaruhi oleh ketiga proses. Penyumbang terbesar adalah penggunaan listrik dan batu bara. Rekomendasi yang diberikan dengan menggunakan Kaliandra sebagai bahan bakar alternatif dengan heating value 4700 kkal. Penurunan pada impact category global warming pada normalisasi sebesar 8% dan pada non-renewable energy sebesar 20%. Faktanya, lahan yang tersedia hanya dapat memenuhi 7% dari kebutuhan TSR, sehingga PT Semen Padang perlu berupaya untuk mencapai target tersebut. Untuk mencapai target, jumlah kaliandra yang dibutuhkan adalah 11.490.320,74 kaliandra. Dengan penanaman jarak 1 m x 1 m, lahan yang diperlukan sekitar 1.150 hektar.*

**Kata Kunci:** *Energi, Emisi, Life Cycle Assessment, Proses Produksi Semen, Software SimaPro*