

No. TA. TL. 16140072/2403/PP/2020

Laporan Tugas Akhir

***LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA) PADA PROSES
PRODUKSI BAHAN BAKAR MINYAK JENIS SOLAR
DI PT. PERTAMINA REFINERY UNIT IV CILACAP
MENGUNAKAN SOFTWARE SIMAPRO***



Disusun Oleh:
DITTA KRISNA MURTI
21080116140072

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:

**LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA) PADA PROSES PRODUKSI BAHAN
BAKAR MINYAK JENIS SOLAR DI PT. PERTAMINA REFINERY UNIT IV
CILACAP MENGGUNAKAN SOFTWARE SIMAPRO**

Disusun Oleh:

Nama : Ditta Krisna Murti

NIM : 21080116140072

Telah disetujui dan disahkan pada

Hari : Kamis

Tanggal : 23 April 2020

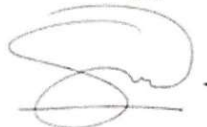
Menyetujui

Dosen Penguji I



Ir. Irawan Wisnu Wardhana, M.S.
NIP. 195606011986021001

Dosen Penguji II



Dr. -Ing. Sudarno, S.T., M.Sc.
NIP. 197401311999031003

Dosen Pembimbing I



Ir. Winardi Dwi Nugraha, M.Si.
NIP. 196709191999031003

Dosen Pembimbing II



Dr. Budi Prasetyo Samadikun, S.T., M.Si.
NIP. 197805142005011001

Mengetahui,
Ketua Departemen Teknik Lingkungan



Dr. Badrus Zaman, S.T., M.T.
NIP. 197208302000031001

ABSTRAK

Tingginya aktivitas perindustrian terutama di bidang energi memiliki potensi yang besar untuk menghasilkan dampak berbahaya bagi lingkungan sekitarnya. Penggunaan bahan bakar minyak jenis solar merupakan salah satu jenis BBM yang banyak digunakan. PT Pertamina (Persero) RU IV Cilacap adalah salah satu perusahaan milik negara yang bergerak pada bidang pengolahan minyak mentah menjadi bahan bakar minyak jenis solar. Kegiatan pengolahan minyak ini memiliki potensi dampak terhadap lingkungan serta berpengaruh terhadap menurunnya ketersediaan sumber daya alam. Dalam melakukan analisis daur hidup suatu produk untuk mengetahui dampak potensial yang ditimbulkan ditinjau dari aspek lingkungan, maka digunakan *software* LCA SimaPro. Lingkup kajian yang akan diterapkan pada penelitian ini adalah *gate-to-gate*, yaitu mulai dari pengolahan bahan baku di unit CDU hingga menjadi produk siap dipakai yaitu bahan bakar minyak solar. Tujuan dari penelitian ini diantaranya adalah mengetahui kategori dampak dengan pengaruh terbesar (*hotspot*) dari alur sistem produksi solar yang paling berkontribusi terhadap lingkungan, mengetahui analisis nilai potensi dampak lingkungan terhadap proses produksi solar secara kuantitatif ditinjau dari *Life Cycle Assesment* produk menggunakan *software* SimaPro, serta mengetahui jenis mesin yang memiliki dampak pencemaran terbesar terhadap lingkungan yang dihasilkan dari kegiatan produksi bahan bakar minyak berjenis solar.

Nilai potensi dampak lingkungan terhadap proses produksi solar secara kuantitatif ditinjau dari *Life Cycle Assesment* produk menggunakan *software* SimaPro dengan opsi metode CML-IA *Baseline*, didapatkan nilai sebesar 0,000167 pada kategori *marine aquatic ecotoxicity*, nilai kategori *fresh water aquatic ecotoxicity* sebesar $7,85 \times 10^{-6}$, nilai *abiotic depletion (fossil fuels)* sebesar $6,04 \times 10^{-6}$, nilai *acidification* sebesar $3,76 \times 10^{-6}$, nilai *global warming (GWP 100a)* sebesar $3,02 \times 10^{-6}$, nilai *eutrophication* sebesar $1,85 \times 10^{-6}$, nilai *human toxicity* sebesar $6,54 \times 10^{-7}$, nilai *photochemical oxidation* sebesar $5,07 \times 10^{-7}$, nilai *abiotic depletion* sebesar $3,74 \times 10^{-7}$, nilai *terrestrial ecotoxicity* sebesar $2,82 \times 10^{-7}$, dan nilai *ozone layer depletion (ODP)* sebesar $5,23 \times 10^{-9}$. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan kategori dampak yang paling berkontribusi adalah *marine aquatic ecotoxicity* dengan hasil normalisasi 0,000167 atau setara dengan $1,95 \times 10^{-10}$ kg 1,4-DB eq. Analisis potensi dampak pencemaran yang ditinjau berdasarkan mesin yang digunakan pada proses produksi solar, didapatkan hasil dampak pencemaran paling besar yang berasal dari mesin *Low Pressure Stripper Bottom Pumps - 018P-103A/B* dengan hasil normalisasi sebesar 0,00204 atau setara dengan $2,38 \times 10^{-10}$ kg 1,4-DB eq pada kategori dampak *marine aquatic ecotoxicity*.

Kata Kunci: analisis daur hidup, bahan bakar minyak solar, simapro, analisis dampak lingkungan

ABSTRACT

The high level of industrial activity, especially in the energy sector, has a great potential to produce hazardous waste towards the surrounding environment. Diesel fuel oil in Indonesia is considered as a type of fuel that is widely used. Its use is mostly found in transportation and energy activities, especially in developing country such as Indonesia, so it cannot be denied that the level of demand is rapidly increasing. PT Pertamina (Persero) RU IV Cilacap is one of the state-owned companies engaged in processing crude oil into fuel oil and non-fuel oil using raw materials from domestic crude oil and imported crude oil. This oil processing activity has a potentially large enough impact, such as global warming that could be caused by the increased greenhouse gases emission. In order to analyze the life cycle of a product and to understand the potential impacts caused in terms of environmental aspects, LCA SimaPro 9 software is used. Simapro 9 is a built in software with several baselines and various analyzing methods that can review and calculate the value of the impact caused by the production process of a product. The scope of the study applied in this research is gate-to-gate scope. The gate to gate scope consists of the start of the processing raw materials in the CDU Feed up to the final diesel product that is being ready to use. The purpose of this research is to find out the impact categories with the biggest influence (hotspots) of the solar production system that most contribute to the environment. This study also aims to analyze the potential value of environmental impacts on solar production processes quantitatively in terms of the Life cycle assessment using SimaPro software, and also to know which type of engine has the greatest impact on the environment resulting from the production of diesel fuel oil.

The value of the potential environmental impact on the solar production process is quantitatively analyzed using SimaPro software with the CML-IA Baseline method. From the analyzing process, value of 0,000167 in the marine aquatic ecotoxicity category is obtained, the fresh water aquatic ecotoxicity category with a result of 7.85×10^{-6} , the abiotic depletion (fossil fuels) with the result of 6.04×10^{-6} , acidification with the result of 3.76×10^{-6} , global warming (GWP 100a) with the result of 3.02×10^{-6} , eutrophication with the result of 1.85×10^{-6} , human toxicity with the result of 6.54×10^{-7} , photochemical oxidation with the result of 5.07×10^{-7} , the abiotic depletion value with the result of 3.74×10^{-7} , the terrestrial ecotoxicity with the result of 2.82×10^{-7} , and the value of ozone layer depletion (ODP) with the result of 5.23×10^{-9} . Based on the results of the study, it was found that the most contributing impact category was marine aquatic ecotoxicity with normalization results of 0,000167 or equivalent to 1.95×10^{-10} kg 1,4-DB eq. Analysis of the potential pollution impacts based on the engine used in the solar production process, obtained the results of the biggest pollution impacts from Low Pressure Stripper Bottom Pumps - 018P-103A / B with the normalization results of 0.00204 or equivalent to 2.38×10^{-10} kg 1,4-DB eq in the marine aquatic ecotoxicity impact category.

Keywords: *life cycle assessment, diesel fuel oil, SimaPro software, environmental impact assessment*