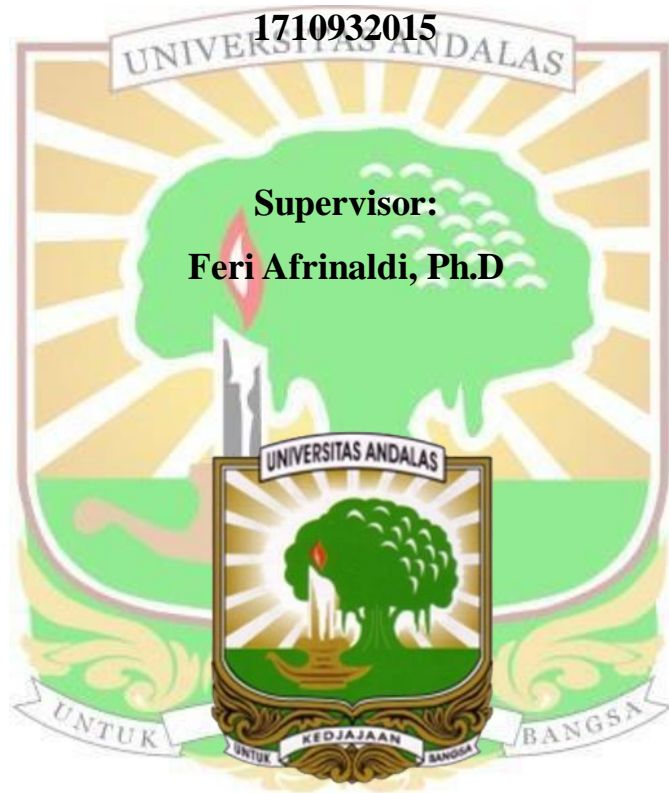


**A STATISTICAL-BASED METHOD FOR LIFE CYCLE
SUSTAINABILITY ASSESSMENT IMPACTS AGGREGATION**

FINAL PROJECT

PRAMADANA AGSHA

1710932015



**Supervisor:
Feri Afrinaldi, Ph.D**

**DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS ANDALAS**

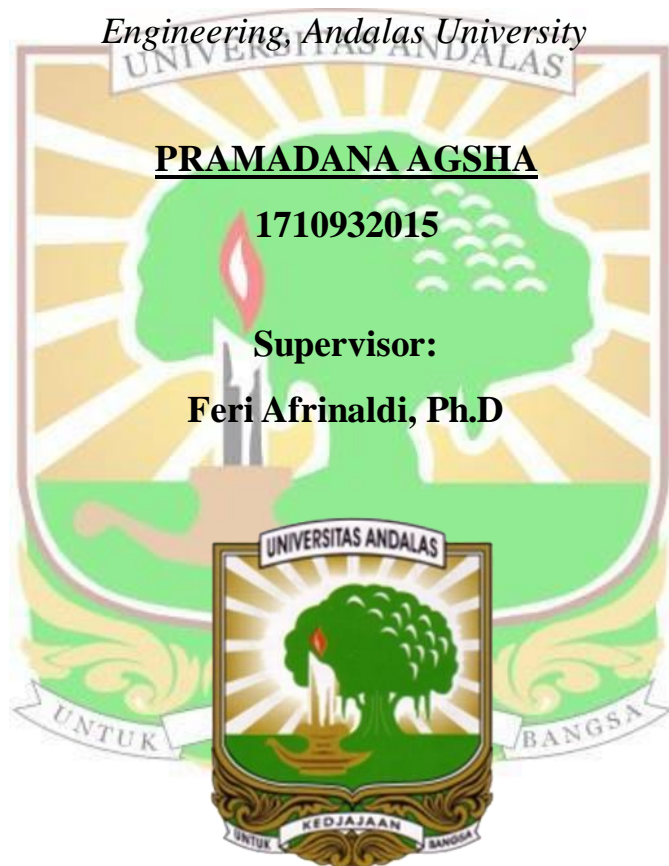
PADANG

2024

**A STATISTICAL-BASED METHOD FOR LIFE CYCLE
SUSTAINABILITY ASSESSMENT IMPACTS AGGREGATION**

FINAL PROJECT

*A report submitted in fulfillment of the requirement of the award of the
degree of Bachelor Department of Industrial Engineering, Faculty of
Engineering, Andalas University*



PRAMADANA AGSHA

1710932015

Supervisor:

Feri Afrinaldi, Ph.D

**DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS ANDALAS**

PADANG

2024

ABSTRACT

Life Cycle Sustainability Assessment (LCSA) is one of the most cutting edge research for sustainability assessment. There are many methods developed to calculate the LCSA of a product or service whether comparative or integrated. However, much of existing method comes with drawback with the most prominent of them is subjectivity in analysis.

This project has designed a model and procedure to determine the LCSA score based on Venn Diagram, one of the most popular presentation model of LCSA. Using Venn Diagram, a statistical method is developed to calculate the proportion of sustainability of a product. A case study will be implemented to apply the procedure to the production of crumb rubber by PT. Batanghari Barisan, Padang. The functional unit studied in this report is the production of one ton of crumb rubber by PT. Batanghari Barisan and the scope of the study in this report is the gate-to-gate approach. The environmental impact considered in this study is Global warming potential, Energy consumption, and Freshwater withdrawal. The economical impact considered in this study is cost of production of 1 ton crumb rubber. The social impact is not considered in this study. The LCSA used in this report follows the guideline of ISO 14040 by constructing the goal and scope definition, life cycle inventory, life cycle impact assessment, and interpretation. Application of the statistical method yielded a sustainability score of $2,809 \cdot 10^{-2}$ for PT. Batanghari Barisan's crumb rubber production, which is heavily influenced by water consumption impact category. Excluding it revealed a lower score of $3,918 \cdot 10^{-6}$, highlighting the impact category's influence to the overall score. This suggests a careful decision on which impact category that will be considered in order to use the statistical based method.

Keywords: LCSA, Probability Distribution, Venn Diagram, Crumb Rubber, PT. Batanghari Barisan

ABSTRAK

Penilaian Keberlanjutan Siklus Hidup (LCSA) merupakan salah satu penelitian paling mutakhir untuk penilaian keberlanjutan. Ada banyak metode yang dikembangkan untuk menghitung LCSA dari suatu produk atau layanan, baik itu perbandingan maupun integratif. Namun, banyak metode yang ada memiliki kelemahan, yang paling menonjol di antaranya adalah subjektivitas dalam analisis.

Proyek ini telah merancang suatu model dan prosedur untuk menentukan skor LCSA berdasarkan Diagram Venn, salah satu model presentasi paling populer dari LCSA. Dengan menggunakan Diagram Venn, metode statistik dikembangkan untuk menghitung proporsi keberlanjutan suatu produk. Studi kasus akan diimplementasikan untuk menerapkan prosedur ini pada produksi karet serbuk oleh PT. Batanghari Barisan, Padang. Unit fungsional yang dipelajari dalam laporan ini adalah produksi satu ton karet serbuk oleh PT. Batanghari Barisan, dan cakupan studi dalam laporan ini adalah pendekatan gate-to-gate. Dampak lingkungan yang dipertimbangkan dalam studi ini adalah Potensi pemanasan global, Konsumsi energi, dan Penarikan air tawar. Dampak ekonomi yang dipertimbangkan dalam studi ini adalah biaya produksi 1 ton karet serbuk. Dampak sosial tidak dipertimbangkan dalam studi ini. LCSA yang digunakan dalam laporan ini mengikuti pedoman ISO 14040 dengan menyusun definisi tujuan dan cakupan, inventaris siklus hidup, penilaian dampak siklus hidup, dan interpretasi. Penerapan metode statistik menghasilkan skor keberlanjutan sebesar $2,809 \cdot 10^{-2}$ untuk produksi karet serbuk PT. Batanghari Barisan, yang sangat dipengaruhi oleh kategori dampak konsumsi air. Mengeluarkannya mengungkapkan skor yang lebih rendah sebesar $3,918 \cdot 10^{-6}$, menyoroiti pengaruh kategori dampak terhadap skor keseluruhan. Hal ini menunjukkan perlunya keputusan hati-hati dalam menentukan kategori dampak yang akan dipertimbangkan untuk menggunakan metode berbasis statistik.

Kata Kunci: LCSA, Distribusi Probabilitas, Diagram Venn, Karet Remah, PT. Batanghari Barisan