

**ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN PADA PRODUKSI
KULIT MENGGUNAKAN METODE *LIFE CYCLE*
ASSESSMENT DAN *ANALYTICAL NETWORK PROCESS* PADA
CV HARMONIS SIDOARJO**

SKRIPSI



Oleh:

MOHAMAD FARIS RAHMADSYAH

21032010107

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR**

2025

**ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN PADA PRODUKSI KULIT
MENGUNAKAN METODE *LIFE CYCLE ASSESSMENT* DAN**

***ANALYTICAL NETWORK PROCESS* PADA CV HARMONIS SIDOARJO**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Industri



Diajukan Oleh
MOHAMAD FARIS RAHMADSYAH
NPM. 21032010107

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

**JAWA TIMUR
SURABAYA**

2025

SKRIPSI

**ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN PADA PRODUKSI KULIT
MENGUNAKAN METODE *LIFE CYCLE ASSESSMENT* DAN
ANALYTICAL NETWORK PROCESS PADA CV HARMONIS SIDOARJO**

Disusun Oleh:

MOHAMAD FARIS RAHMADSYAH

21032010107

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi dan diterima oleh
Publikasi Jurnal Akreditasi Sinta 1-3

Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur Surabaya

Pada Tanggal : 20 Januari 2025

Tim Penguji :

1.



Nur Rahmawati, ST., MT., CSCA.
NIP. 19870801 201903 2 012

2.




Ir. Akmal Suryadi, MT.
NIP. 19650112 199003 1 001

Pembimbing :

1.

Dr. Farida Pulansari, ST., MT.,
CSCM., CIQA., IPM.
NIP. 19790203 202121 2 007

2.


Sinta Dewi, ST., MT., CSCA.,
CSSCP.
NPT. 21219880830285

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Surabaya


Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP.
NIP. 19650403 199103 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Mohamad Faris Rahmadsyah
NPM : 21032010107
Program Studi : ~~Teknik Kimia / Teknik Industri / Teknologi Pangan /
Teknik Lingkungan / Teknik Sipil~~

Telah telah mengerjakan revisi / tidak-ada-revisi *) ~~PRA-RENCANA (DESAIN) /
SKRIPSI / TUGAS AKHIR~~ Ujian Lisan Periode Januari, TA 2024/2025.

Dengan judul : ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN PADA PRODUKSI
KULIT MENGGUNAKAN METODE *LIFE CYCLE*
ASSESSMENT DAN *ANALYTICAL NETWORK PROCESS*
PADA CV HARMONIS SIDOARJO

Dosen yang memerintahkan revisi

1. Dr. Farida Pulansari, ST., MT., CSCM., CIIQA., IPM.
2. Nur Rahmawati, ST., MT., CSCA.
3. Ir. Akmal Suryadi, MT.

(
(
(

Surabaya, 20 Januari 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

(
(
(

Dr. Farida Pulansari, ST., MT., CSCM., CIIQA., IPM.

NIP. 19790203 202121 2 007

Catatan: *) coret yang tidak perlu



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mohamad Faris Rahmadsyah
NPM : 21032010107
Program Studi : Teknik Industri
Alamat : Jl. Muslim Ahmadi No. 11, Mojokerto. Jawa Timur
No. HP : 081803491260
Alamat e-mail : 21032010107@student.upnjatim.ac.id

Dengan ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan skripsi saya dengan judul:

ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN PADA PRODUKSI KULIT MENGGUNAKAN METODE *LIFE CYCLE ASSESSMENT* DAN *ANALYTICAL NETWORK PROCESS* PADA CV HARMONIS SIDOARJO

Adalah benar penelitian saya sendiri atau bukan plagiat hasil penelitian orang lain, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan saya ajukan sebagai persyaratan kelulusan program sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik dan Sains UPN "Veteran" Jawa Timur. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 20 Januari 2025

Mengetahui,
Koorprogdi Teknik Industri

Ir. Rusindiyanto, MT.
NIP. 19650225 199203 1 001

Yang Membuat Pernyataan

Mohamad Faris Rahmadsyah
NPM. 21032010107

KATA PENGANTAR

Puji syukur Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan Rahmat, serta Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Analisis Dampak Lingkungan pada Produksi Kulit Menggunakan Metode *Life Cycle Assessment* dan *Analytical Network Process* pada CV Harmonis Sidoarjo”.

Tugas akhir ini disusun guna memenuhi syarat syarat dalam memperoleh gelar sarjana (S1) pada program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis menyadari bahwa selama melakukan penelitian dan penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca demi kesempurnaan.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis mendapatkan banyak sekali bimbingan pengarahan, petunjuk, dan bantuan dari berbagai pihak yang membantu dalam penyusunannya. Oleh karena itu penulis tidak lupa untuk menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT., IPU. selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Univeritas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Rusindiyanto, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

4. Ibu Dr. Farida Pulansari, S.T., M.T., CSCM., CIIQA., IPM. dan Ibu Sinta Dewi, S.T. M.T., CSCA., CSSCP. selaku Dosen Pembimbing dalam membantu penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini dan senantiasa memberikan motivasi, ide-ide, masukan, arahan dan bimbingan terhadap penulis selama penelitian ini dimulai hingga selesai. Semoga beliau diberikan kesehatan dan rezeki sekarang hingga kemudian hari.
5. Ibu Nur Rahmawati, S.T., M.T., CSCA. dan Bapak Ir. Akmal Suryadi, M.T. selaku dosen penguji saya, serta atas kritik dan masukannya.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Industri yang pernah mengajar dan memberikan ilmunya kepada saya serta staff yang membantu proses administrasi penulis untuk mencapai tugas akhir ini.
7. Bapak Agus Dwi Cahyo dan seluruh staf CV Harmonis Sidoarjo yang mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian untuk tugas akhir.
8. Kedua orang tua saya, Bapak Didik Aristianto dan Ibu Yuliati. Terima kasih telah memberikan segala cinta dan kasih sayang yang tak terbatas, dukungan beserta doa yang tiada hentinya, serta fasilitas dan *support* yang tidak ada habisnya kepada penulis. Semoga penulis selalu menjadi kebanggaan kalian.
9. Avril Virga dan Alma Dwi, selaku teman dan *partner* yang selalu membantu, mendukung dan menyemangati penulis.
10. Fitriatus Sholeha, selaku kakak tingkat sekaligus teman yang selalu membantu penulis dan memberikan inspirasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

11. Stevani Agatha, Raihan Rahmadianto, M. Zulfikar, M. Rivaldi, dan Ghaly Atha selaku teman yang selalu memberi dukungan dan menjadi rekan tiap kerja kelompok di penghujung semester ini.
12. Serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari sempurna dan banyak memiliki kekurangan. Oleh karena itu kritik serta saran membangun sangat diperlukan penulis untuk kearah yang lebih baik. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih sebesar besarnya. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi setiap pembaca.

Surabaya, 20 Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Asumsi Penelitian	6
1.5 Tujuan.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	7
1.7 Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 <i>Green Supply Chain Management</i>	10
2.2 Produksi Hijau	11
2.3 Pencemaran Lingkungan	14
2.4 Limbah Industri Kulit	16
2.4.1 Limbah Padat.....	17
2.4.2 Limbah Cair.....	18
2.4.3 Limbah Gas	19
2.5 Emisi Karbon Kendaraan.....	19

2.6	Pengukuran Kinerja Lingkungan.....	22
2.7	ISO 14001	23
2.8	<i>Life Cycle Assessment</i>	25
2.8.1	Definisi <i>Life Cycle Assessment</i>	25
2.8.2	Ruang Lingkup <i>Life Cycle Assessment</i>	26
2.8.3	Tahapan <i>Life Cycle Assessment</i>	28
2.8.4	Keterkaitan <i>Life Cycle Assessment</i> dengan <i>Green Supply Chain Management</i>	35
2.9	<i>Analytical Network Process</i>	36
2.9.1	Definisi <i>Analytical Network Process</i>	37
2.9.2	Tahapan <i>Analytical Network Process</i>	37
2.10	SimaPro	42
2.11	Penelitian Terdahulu	47
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		55
3.1	Waktu, Tempat, dan Objek Penelitian.....	55
3.2	Identifikasi Variabel.....	56
3.2.1	Variabel Bebas.....	56
3.2.2	Variabel Terikat	56
3.3	<i>Flowchart</i>	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		65
4.1	Alur Produksi Kulit	65
4.1.1	Pra Produksi	66
4.1.2	Produksi.....	67
4.1.3	Pasca Produksi.....	71
4.2	Pengukuran Dampak Lingkungan Menggunakan <i>Life Cycle Assessment</i> ...	72

4.2.1	<i>Goal and Scope Definition</i>	73
4.2.2	<i>Life Cycle Inventory</i>	74
4.2.2.1	<i>Life Cycle Inventory</i> Penerimaan Bahan Baku.....	74
4.2.2.2	<i>Life Cycle Inventory</i> Chrome Tanning.....	78
4.2.2.3	<i>Life Cycle Inventory</i> Shaving	83
4.2.2.4	<i>Life Cycle Inventory</i> Trimming.....	86
4.2.2.5	<i>Life Cycle Inventory</i> Dyeing.....	88
4.2.2.6	<i>Life Cycle Inventory</i> Hanging	92
4.2.2.7	<i>Life Cycle Inventory</i> Milling.....	94
4.2.2.8	<i>Life Cycle Inventory</i> Toggle	97
4.2.2.9	<i>Life Cycle Inventory</i> Pengukuran	98
4.2.2.10	<i>Life Cycle Inventory</i> Distribusi Produk.....	101
4.2.2.11	Penggabungan <i>Life Cycle Inventory</i>	105
4.2.3	<i>Life Cycle Impact Assessment</i>	106
4.2.4	<i>Interpretation</i>	117
4.3	Identifikasi Masalah dengan <i>Fishbone Diagram</i>	120
4.4	Usulan Alternatif Perbaikan.....	124
4.5	Penentuan Bobot Alternatif Perbaikan dengan Metode ANP	128
4.5.1	Penentuan Tujuan dan Kriteria.....	128
4.5.2	Model Jaringan.....	129
4.5.3	Penyebaran Kuesioner	131
4.5.4	Matriks Perbandingan Berpasangan.....	131
4.5.5	<i>Unweighted</i> Supermatriks	150
4.5.6	<i>Weighted</i> Supermatriks.....	152
4.5.7	<i>Limit</i> Matriks.....	154

4.5.8 Perhitungan Prioritas	156
4.6 Analisis Hasil Pembobotan Alternatif dengan Metode ANP	158
BAB V PENUTUP	159
5.1 Kesimpulan	159
5.2 Saran	160
5.2.1 Saran Untuk Perusahaan.....	160
5.2.2 Saran Untuk Penelitian Selanjutnya	161
DAFTAR PUSTAKA.....	162
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Dimensi <i>Green Supply Chain Management</i>	11
Tabel 2.2 Kandungan Senyawa dalam Limbah Cair Kulit.....	19
Tabel 2.3 Faktor Konversi Emisi Karbon Tiap Kendaraan	21
Tabel 2.4 Penjelasan <i>Impact Category</i> Eco Indicator 99	32
Tabel 2.5 Penjelasan <i>Damage Category</i> Eco Indicator 99.....	34
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu.....	48
Tabel 4.1 <i>Grade</i> Kulit	71
Tabel 4.2 Ruang Lingkup Penelitian.....	74
Tabel 4.3 Emisi Penerimaan Bahan Baku Sekali Kirim	76
Tabel 4.4 <i>Life Cycle Inventory</i> Penerimaan Bahan Baku.....	76
Tabel 4.5 Kebutuhan Bahan Baku <i>Chrome Tanning</i> Per <i>Batch</i> Produksi	78
Tabel 4.6 Toksisitas Air Limbah <i>Chrome Tanning</i>	80
Tabel 4.7 <i>Life Cycle Inventory</i> Chrome Tanning	81
Tabel 4.8 <i>Life Cycle Inventory</i> Proses <i>Shaving</i>	85
Tabel 4.9 <i>Life Cycle Inventory</i> <i>Trimming</i>	87
Tabel 4.10 Kebutuhan Bahan Baku <i>Dyeing</i>	88
Tabel 4.11 <i>Life Cycle Inventory</i> <i>Dyeing</i>	90
Tabel 4.12 <i>Life Cycle Inventory</i> <i>Hanging</i>	93
Tabel 4.13 <i>Life Cycle Inventory</i> Proses <i>Milling</i>	95
Tabel 4.14 <i>Life Cycle Inventory</i> Proses <i>Toggle</i>	97
Tabel 4.15 <i>Life Cycle Inventory</i> Pengukuran	100

Tabel 4.16 Emisi Distribusi Produk Per Sekali Kirim	103
Tabel 4.17 <i>Life Cycle Inventory</i> Distribusi Produk	103
Tabel 4.18 <i>Impact Category Characterization</i>	109
Tabel 4.19 <i>Normalization Impact Category</i>	112
Tabel 4.20 <i>Weighting Impact Category</i>	114
Tabel 4.21 <i>Single Score</i>	117
Tabel 4.22 Kriteria Pemilihan Alternatif Perbaikan.....	128
Tabel 4.23 Matriks Perbandingan Berpasangan “Penambahan Koagulan CaO dan FeCl ₃ ” dengan <i>Cluster</i> Kriteria.....	132
Tabel 4.24 Matriks Perbandingan Berpasangan “Penggunaan Minyak Tumbuhan Pada Proses <i>Dyeing</i> ” dengan <i>Cluster</i> Kriteria.....	135
Tabel 4.25 Matriks Perbandingan Berpasangan “Penyamakan Nabati” dengan <i>Cluster</i> Kriteria	137
Tabel 4.26 Matriks Perbandingan Berpasangan “Biaya” dengan <i>Cluster</i> Alternatif	140
Tabel 4.27 Matriks Perbandingan Berpasangan “Keandalan Teknologi” dengan <i>Cluster</i> Alternatif.....	142
Tabel 4.28 Matriks Perbandingan Berpasangan “Kemampuan SDM” dengan <i>Cluster</i> Alternatif.....	145
Tabel 4.29 Matriks Perbandingan Berpasangan “Kemudahan Dalam Memperoleh Bahan Baku” dengan <i>Cluster</i> Alternatif.....	148
Tabel 4.30 Rekapitulasi Perhitungan CR	150
Tabel 4.31 <i>Unweighted</i> Supematriks.....	151

Tabel 4.32 Bobot <i>Cluster</i> Matriks.....	152
Tabel 4.33 <i>Weighted</i> Supematriks	153
Tabel 4.34 <i>Limit</i> Matriks	155

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi Limbah Industri Kulit	17
Gambar 2.2 <i>Life Cycle Assessment Framework</i>	26
Gambar 2.3 Ruang Lingkup <i>Life Cycle Assessment</i>	27
Gambar 2.4 Tampilan Utama SimaPro 9	43
Gambar 2.5 Tampilan <i>Goal and Scope Definition</i> SimaPro 9	43
Gambar 2.6 Tampilan <i>Inventory</i> SimaPro 9.....	44
Gambar 2.7 Tampilan <i>Network Life Cycle Impact Assessment</i> SimaPro 9.....	45
Gambar 2.8 Tampilan <i>Normalization Life Cycle Impact Assessment</i> SimaPro 9 .	45
Gambar 2.9 Tampilan <i>Interpretation</i> SimaPro 9.....	46
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i>	58
Gambar 4.1 Alur Produksi Kulit	65
Gambar 4.2 <i>Input Software</i> SimaPro 9 Proses Penerimaan Bahan Baku.....	77
Gambar 4.3 <i>Input Software</i> SimaPro 9 Proses <i>Chrome Tanning</i>	82
Gambar 4.4 <i>Input Software</i> SimaPro 9 Proses <i>Shaving</i>	85
Gambar 4.5 <i>Input Software</i> SimaPro 9 Proses <i>Trimming</i>	87
Gambar 4.6 <i>Input Software</i> SimaPro 9 Proses <i>Dyeing</i>	91
Gambar 4.7 <i>Input Software</i> SimaPro 9 Proses <i>Hanging</i>	93
Gambar 4.8 <i>Input Software</i> SimaPro 9 Proses <i>Milling</i>	96
Gambar 4.9 <i>Input Software</i> SimaPro 9 Proses <i>Toggle</i>	98
Gambar 4.10 <i>Input Software</i> SimaPro 9 Proses Pengukuran.....	100
Gambar 4.11 <i>Input Software</i> SimaPro 9 Proses Distribusi Produk.....	104

Gambar 4.12 <i>Product Stages</i>	105
Gambar 4.13 Pemilihan Metode LCA	106
Gambar 4.14 <i>Sankey Diagram</i>	107
Gambar 4.15 Grafik <i>Characterization</i>	108
Gambar 4.16 Grafik <i>Normalization</i>	111
Gambar 4.17 Grafik <i>Weighting</i>	114
Gambar 4.18 <i>Single Score</i>	116
Gambar 4.19 <i>Fishbone Diagram Chrome Tanning</i>	121
Gambar 4.20 <i>Fishbone Diagram Proses Dyeing</i>	123
Gambar 4.21 Model Jaringan.....	129
Gambar 4.22 Nilai Prioritas	157

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Profil Perusahaan

Lampiran 2. Deskripsi Produk

Lampiran 3. Perhitungan Emisi Karbon Penerimaan Bahan Baku

Lampiran 4. Perhitungan *Output Chrome Tanning*

Lampiran 5. Faktor Emisi Listrik Berdasarkan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Direktorat Jenderal Kelistrikan

Lampiran 6. Perhitungan Emisi Karbon Distribusi Kulit *Packing*

Lampiran 7. Data Pendukung Perspektif Kriteria

Lampiran 8. Skala Penilaian ANP Menurut Saaty

Lampiran 9. Hasil Kuesioner

Lampiran 10. *Nilai Random Index (RI)* menurut Saaty (1990)

Lampiran 11. Perhitungan *Weighted Supermatriks*

Lampiran 12. Perhitungan Bobot *Normalized by Cluste*

ABSTRAK

Industri kulit merupakan sektor dengan potensi besar dalam menghasilkan emisi dan limbah berbahaya, seperti limbah cair yang mengandung kromium dan emisi karbon dari proses transportasi. CV Harmonis sebagai salah satu produsen kulit di Indonesia, dihadapkan pada tantangan untuk tidak hanya menjaga kuantitas dan kualitas produksinya, tetapi juga meminimalkan dampak lingkungan dari proses produksinya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak lingkungan yang dihasilkan dari produksi kulit di CV Harmonis menggunakan metode *Life Cycle Assessment* (LCA) dan menentukan prioritas alternatif perbaikan berdasarkan hasil analisis LCA melalui pendekatan *Analytical Network Process* (ANP).

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif, dengan pengumpulan data primer melalui wawancara dan kuesioner, serta data sekunder dari laporan perusahaan. Penilaian dampak lingkungan dilakukan menggunakan metode Eco Indicator 99, yang menunjukkan bahwa dampak lingkungan terbesar berasal dari kategori *respiratory inorganic* sebesar 221,69 Pt. Proses *chrome tanning* diidentifikasi sebagai penyumbang utama dampak tersebut akibat penggunaan bahan baku kromium. Untuk mengurangi dampak ini, solusi prioritas yang diusulkan adalah penambahan koagulan CaO dan FeCl₃ pada limbah *chrome tanning*. Alternatif ini terbukti paling efektif dengan nilai *limiting matrix* tertinggi sebesar 0,169474.

Kata Kunci: *Analytical Network Process, Life Cycle Assessment, Produksi Kulit*

ABSTRACT

The leather industry is a sector with significant potential to generate hazardous emissions and waste, such as chromium-containing liquid waste and carbon emissions from transportation processes. CV Harmonis, as one of the leather producers in Indonesia, faces the challenge of not only maintaining the quantity and quality of its production but also minimizing the environmental impacts caused by its production processes. This study aims to analyze the environmental impacts of leather production at CV Harmonis using the Life Cycle Assessment (LCA) method and to determine prioritized improvement alternatives based on LCA analysis results through the Analytical Network Process (ANP) approach.

The research employed a descriptive quantitative method, collecting primary data through interviews and questionnaires, and secondary data from company reports. Environmental impact assessment was conducted using the Eco Indicator 99 method, which revealed that the most significant impact comes from the respiratory inorganic category, amounting to 221.69 Pt. The chrome tanning process was identified as the main contributor to this impact due to the use of chromium-based raw materials. To mitigate this impact, the proposed priority solution is the addition of CaO and FeCl₃ coagulants to treat chrome tanning waste. This alternative proved to be the most effective, with the highest limiting matrix value of 0.169474.

Keywords: *Analytical Network Process, Leather Production, Life Cycle Assessment*