

**PEMILIHAN KEPUTUSAN DALAM IMPLEMENTASI
CLOSED-LOOP SUPPLY CHAIN (CLSC) MENGGUNAKAN
METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)***

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Universitas Katolik Soegijapranata



Oleh:

VITHA IKA PUTRI

NIM: 15.B1.0083

ABDUL KARIM AMRULLAH

NIM: 15.B1.0099

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
FEBRUARI 2021**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Katolik Soegijapranata no. 0047.SK.Rek/X/2013 perihal Pernyataan Keaslian Skripsi, Tugas Akhir, dan Tesis, maka yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama: Vitha Ika Putri

NIM: 15.B1.0083

Nama: Abdul Karim Amrullah

NIM: 15.B1.0099

Sebagai penulis tugas akhir yang berjudul:

Pemilihan Keputusan Dalam Implementasi *Closed-loop Supply Chain (CLSC)* Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*.

Menyatakan bahwa tugas akhir merupakan karya akademik yang ditulis oleh penulis, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi lain atau diterbitkan oleh orang lain. Secara tertulis, semua rujukan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini ditulis dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa tugas akhir ini terdapat sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka penulis menyatakan sanggup menerima segala akibatnya sesuai dengan hukuman dan peraturan yang berlaku di Universitas Katolik Soegijapranata, dan atau peraturan serta perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, Februari 2021

Tanda Tangan
Mahasiswa



Vitha Ika Putri

15.B1.0083

Tanda Tangan
Mahasiswa



Abdul Karim Amrullah


15.B1.0099


**PEMILIHAN KEPUTUSAN DALAM IMPLEMENTASI
CLOSED-LOOP SUPPLY CHAIN (CLSC) MENGGUNAKAN
METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)**

Oleh:
VITHA IKA PUTRI NIM: 15.B1.0083
ABDUL KARIM AMRULLAH NIM: 15.B1.0099

Telah diperiksa dan disetujui:

Tanggal 29.08.2021 Tanggal 30/3/2021


Dosen Pembimbing I
(Dr. Hermawan, S.T., M.T., IPM)


Dosen Pembimbing II
(Jati Utomo Dwi Hatmoko, S.T., M.M.,
M.Sc., Ph.D.)

Mengetahui, 5-4 2021


Dekan Fakultas Teknik
(Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi, M.T.)

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Vitha Ika Putri
Abdul Karim Amrullah
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah yang berjudul “Pemilihan Keputusan Dalam Implementasi *Closed-loop Supply Chain (CLSC)* Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, Februari 2021
Yang menyatakan,



Vitha Ika Putri



Abdul Karim Amrullah

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya sehingga Tugas Akhir yang berjudul **Pemilihan Keputusan dalam Implementasi Closed-loop Supply Chain (CLSC) Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)** dapat terselesaikan dengan baik.

Penyusunan tugas akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Jenjang Strata I (S1) program studi teknik sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Selain itu, tugas akhir ini diharapkan dapat menambah wawasan pembaca mengenai ilmu Teknik Sipil khususnya di bidang rantai pasok.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan doa dari berbagai pihak, tugas akhir ini tidak dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata,
2. Daniel Hartanto, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata,
3. Dr. Hermawan, S.T., M.T., IPM selaku dosen pembimbing selama proses penyusunan tugas akhir,
4. Jati Utomo Dwi Hatmoko, S.T., M.M., M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing selama proses penyusunan tugas akhir,
5. Orang tua dan semua pihak yang telah mendukung dan membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Demikian yang dapat penulis sampaikan, semoga tugas akhir ini dapat berguna dan menjadi rujukan pada penelitian selanjutnya.

Semarang, Februari 2021



Penulis

ABSTRAK

PEMILIHAN KEPUTUSAN DALAM IMPLEMENTASI *CLOSED-LOOP SUPPLY CHAIN (CLSC)* MENGGUNAKAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)*

Oleh:

VITHA IKA PUTRI

NIM: 15.B1.0083

ABDUL KARIM AMRULLAH

NIM: 15.B1.0099

Rantai pasok adalah rangkaian kegiatan pengadaan barang maupun jasa yang dimulai dari produsen dan berakhir di konsumen. Dalam perkembangannya terdapat sistem rantai pasok yang disebut dengan *closed-loop supply chain (CLSC)*. *Closed-loop supply chain* adalah rantai pasok yang berkelanjutan karena memiliki tujuan untuk peningkatan terhadap dampak lingkungan. *Closed-loop supply chain* meliputi kegiatan tradisional *forward supply chain* dan kegiatan tambahan *reverse supply chain*. Kegiatan tambahan tersebut meliputi: akuisisi produk untuk mendapatkan produk *end-of-life* atau *end-of-use* dari pengguna. Implementasi CLSC dipengaruhi oleh 3 faktor: *economics*, *site constraints*, dan *core acquisition*. Terdapat 4 alternatif kegiatan untuk pengimplementasian CLSC: *direct reuse*, *remanufacturing*, *recycle*, dan *landfill*. Salah satu metode untuk analisis adalah metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. *Analytical Hierarchy Process (AHP)* membantu dalam pengambilan keputusan alternatif kegiatan terbaik untuk mengimplementasikan *closed-loop supply chain*. Dalam penelitian ini didapatkan hasil kriteria *core acquisition* tertinggi dengan bobot kriteria 0,374, lalu *economics* 0,354, dan *site constraints* 0,272. Sedangkan metode CLSC terbaik adalah *direct reuse* dengan bobot kriteria 0,360, lalu *recycle* 0,239, *landfill* 0,236, dan *remanufacturing* 0,165.

Kata kunci: rantai pasok, *closed-loop supply chain*, *analytical hierarchy process*



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Vittha Ika Putri
MT Kuliah : Abdul Karim Amrullah
 : Tugas Akhir
Dosen : Dr. Hermawan, S.T., M.T., IPM
Asisten :
Dimulai :
Selesai :

NIM : 15.031.0083
 : 15.031.0099
Semester :
Dosen Wali :

Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	1 - 05 - 2020	Pembahasan topik	
2.	7 - 05 - 2020	- Grafik PDB Indonesia yang konstruksi saya - Penulis Asia Construct conference dimkes	
3.	12 - 05 - 2020	- Tentukan tujuan penelitian dan Ruang lingkup penelitian	
4.	15 - 05 - 2020	- Tuliskan entitas dari sumber pasok	
5.	19 - 05 - 2020	- Gambar grafik gunakan program Veno	
6.	22 - 05 - 2020	- Perbaiki latar belakang	
7.	3 - 06 - 2020	- Perbaiki format Bab 1	
8.	5 - 06 - 2020	- Sistem dinamis - Perbaiki format tabel	
9.	10 - 06 - 2020	- Tambahkan text pracetak	
10.	12 - 06 - 2020	- Perbaiki Bab 3	
11.	25 - 06 - 2020	- Tentukan variabel penelitian	
12.	26 - 06 - 2020	- Perbaiki format daftar pustaka	
13.	03 - 07 - 2020	- Jabarkan metode penelitian	
14.	6 - 07 - 2020	- Variabel penelitian diperjelas	

Semarang.....
Dosen/Asisten



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Vittha Ika Putri
 MT Kuliah : Abdul Karim Amrullah
 Tugas Akhir : Tugas Akhir
 Dosen : Dr. Hermawan, S.T., M.T., IPM
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai :

NIM : 15.031.0083
 : 15.031.0099
 Semester :
 Dosen Wali :
 Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
15.	8.07.2020	proposisi yang disetujui	
16.	10 Agustus 2020	- Perbanyak referensi penelitian	
17.	20 Agustus 2020	- Pilih referensi yang relevan	
18.	7 September 2020	- Perbanyak referensi metode AHP - Buat model hirarki penelitian	
19.	9 Oktober 2020	- Cek variabel penelitian	
20.	8 November 2020	- Segera ambil data penelitian	
21.	20 Desember 2020	- Perbanyak responden penelitian	
22.	10 Desember 2020	- Perhatikan format penulisan - Cek perhitungan menggunakan metode AHP	
23.	22 Desember 2020	- Format perhitungan diperhatikan	
24.	11 Januari 2021	- Pembahasan diperdalam	
25.	13 Januari 2021	Kaputusan dan peninjauan / draft TA!	

Semarang.....
 13.01.2021
 Dosen/Asisten



FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

**KARTU
ASISTENSI**

016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Vittha Ika Putri
 : Abdul Karim Amrullah
MT Kuliah : Tugas Akhir
Dosen : Dr. Hermawan, S.T., M.T., IPM
Asisten :
Dimulai :
Selesai :

NIM : 15.01.6083
 : 15.01.0099
Semester :
Dosen Wali :

Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
26.	22 Februari 2021	- Perbaiki format penulisan daftar pustaka - Cek salah ketik	
27.	16 Maret 2021	Laporan dapat diujid.	

Semarang.....
Dosen/ Asisten



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Vitha Ika Putri
 MT Kuliah : Abdul Karim Amrullah
 Dosen : Jati Utomo Dwi Hatmoko, S.T., M.M., M.Sc., Ph.D.
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai :
 NIM : 15.01.0083
 Semester :
 Dosen Wali :
 Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	01 Juli 2020	- Tentukan variabel penelitian	
2.	07 Juli 2020	- Cite referensi variabel - Atribut diperdalam	
3.	09 Juli 2020	- Bisa diseminarkan	
4.	18 September 2020	- Sesuaikan judul dan tujuan penelitian - Buat model hirarki - Tentukan target responden - Tentukan konsep variabel	
5.	11 Januari 2021	- Analisis diperdalam - Tambah peran responden - Bagian diperjelas ketimbangannya	
6.	13 Januari 2021	- Laporan bisa seminar draft	
7.	11 Februari 2021	- Laporan dapat diseminarkan untuk Sidang akhir.	

Semarang,

Dosen/Asisten

JATI UTOMO DH.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK	vi
KARTU ASISTENSI.....	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	6
1.6 Kerangka Pikir Penelitian.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Rantai Pasok.....	8
2.2 <i>Supply Chain Management</i> (SCM) di Konstruksi.....	13
2.3 Manajemen <i>Waste</i> Pada Konstruksi	17
2.4 <i>Closed-Loop Supply Chain</i>	21
2.5 Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif	24
2.6 <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP).....	25
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	32
3.1 Uraian Umum	32
3.2 Tahap 1 (Ujian Proposal)	32
3.3 Tahap 2 (Pengolahan Data, Analisis Data, dan Pembahasan)...	34
3.4 Tahap 3 (Seminar <i>Draft</i>)	34
3.5 Tahap 4 (Ujian Tugas Akhir)	35
BAB 4 DATA PENELITIAN	36
4.1 Uraian Umum	36
4.2 Profil Responden Penelitian	36
4.3 Data Penelitian	37
BAB 5 IDENTIFIKASI DAN ANALISIS PEMBAHASAN	40
5.1 Identifikasi Prioritas dengan Metode AHP	40
5.2 Perhitungan AHP menggunakan <i>Microsoft Excel</i>	40

5.3 Perhitungan AHP Menggunakan <i>Expert Choice</i>	54
5.4 Analisis <i>Framework</i> Hirarki.....	58
BAB 6 PENUTUP	63
6.1 Kesimpulan.....	63
6.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	L-1



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Perkembangan Produk Domestik Bruto.....	1
Gambar 1.2 Struktur Tipikal Rantai Pasok	3
Gambar 1.3 Kerangka Pikir Penelitian.....	7
Gambar 2.1 Konsep Rantai Pasok Proyek	9
Gambar 2.2 Sistem Hubungan Pemasok-Klien.....	11
Gambar 2.3 Empat Peran <i>Supply Chain Management</i> di Konstruksi	14
Gambar 2.4 Hirarki <i>Waste Management</i>	21
Gambar 2.5 <i>Integrated Supply Chain</i>	24
Gambar 2.6 Struktur Tipikal AHP	26
Gambar 2.7 Tahapan <i>Analytical Process</i> (AHP)	28
Gambar 3.1 Metode Penelitian.....	33
Gambar 3.2 Framework Hirarki Penelitian.....	34
Gambar 5.1 Ikon ' <i>Participants</i> '	54
Gambar 5.2 Tab ' <i>Participants</i> '	55
Gambar 5.3 Ikon ' <i>Pairwise Numerical Comparisons</i> '	55
Gambar 5.4 Contoh <i>Input Data</i> R1	55
Gambar 5.5 Ikon ' <i>Synthesis Results</i> '	56
Gambar 5.6 Hasil <i>Input Data</i>	56
Gambar 5.7 Tab ' <i>Combined</i> '	56
Gambar 5.8 Tab ' <i>Assessment</i> '	57
Gambar 5.9 Tab ' <i>Combined Participants' Judgments/Data</i> '	57
Gambar 5.10 <i>Output</i> Hasil Data.....	57
Gambar 5.11 Matriks Perbandingan Kriteria.....	58
Gambar 5.12 Bobot Kriteria Alternatif	58
Gambar 5.13 Hasil Perhitungan Bobot Kriteria, Sub-kriteria, dan Alternatif.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Beberapa <i>Stakeholders</i> Dalam Proyek.....	2
Tabel 2.1 Contoh Penggunaan Kembali Material di Konstruksi	20
Tabel 2.2 Skala Perbandingan Saaty	26
Tabel 2.3 Nilai <i>Random Index</i>	28
Tabel 4.1 Data Responden	37
Tabel 4.2 Data Hasil Kuesioner	37
Tabel 5.1 Hasil <i>Input</i> Kuesioner	41
Tabel 5.2 Hasil Penjumlahan Tiap Kolom Kriteria	41
Tabel 5.3 Hasil Matriks Kenormalan Kriteria	41
Tabel 5.4 Hasil <i>Criteria Weights</i> Kriteria	42
Tabel 5.5 Hasil Nilai Konsistensi Kriteria	42
Tabel 5.6 Hasil <i>Weighted Sum Value</i> Kriteria	42
Tabel 5.7 Hasil Perhitungan Nilai <i>Eigen</i> Kriteria	43
Tabel 5.8 Hasil <i>Input</i> Sub-Kriteria <i>Economics</i>	43
Tabel 5.9 Hasil Penjumlahan Tiap Kolom Sub-Kriteria <i>Economics</i>	44
Tabel 5.10 Hasil Matriks Kenormalan Sub-Kriteria <i>Economics</i>	44
Tabel 5.11 Hasil <i>Criteria Weights</i> Sub-Kriteria <i>Economic</i>	45
Tabel 5.12 Hasil Nilai Konsistensi Sub-Kriteria <i>Economics</i>	45
Tabel 5.13 Hasil <i>Weighted Sum Value</i> Sub-Kriteria <i>Economics</i>	45
Tabel 5.14 Hasil Perhitungan Nilai <i>Eigen</i> Sub-Kriteria <i>Economics</i>	46
Tabel 5.15 Hasil <i>Input</i> Sub-Kriteria <i>Site Constraints</i>	46
Tabel 5.16 Hasil Penjumlahan Tiap Kolom Sub-Kriteria <i>Site Constraints</i>	47
Tabel 5.17 Hasil Matriks Kenormalan Sub-Kriteria <i>Site Constraints</i>	47
Tabel 5.18 Hasil <i>Criteria Weights</i> Sub-Kriteria <i>Site Constraints</i>	47
Tabel 5.19 Hasil Nilai Konsistensi Sub-Kriteria <i>Site Constraints</i>	48
Tabel 5.20 Hasil <i>Weighted Sum Value</i> Sub-Kriteria <i>Site Constraints</i>	48
Tabel 5.21 Hasil Perhitungan Nilai <i>Eigen</i> Sub-Kriteria <i>Site Constraints</i> ..	48
Tabel 5.22 Hasil <i>Input</i> Sub-Kriteria <i>Core Acquisition</i>	49
Tabel 5.23 Hasil Penjumlahan Tiap Kolom Sub-Kriteria <i>Core Acquisition</i>	49
Tabel 5.24 Hasil Matriks Kenormalan Sub-Kriteria <i>Core Acquisition</i>	50
Tabel 5.25 Hasil <i>Criteria Weights</i> Sub-Kriteria <i>Core Acquisition</i>	50
Tabel 5.26 Hasil Nilai Konsistensi Sub-Kriteria <i>Core Acquisition</i>	50
Tabel 5.27 Hasil <i>Weighted Sum Value</i> Sub-Kriteria <i>Core Acquisition</i>	51
Tabel 5.28 Hasil Perhitungan Nilai <i>Eigen</i> Sub-Kriteria <i>Core Acquisition</i> ..	51
Tabel 5.29 Hasil <i>Input</i> Alternatif Terhadap Biaya Pekerja.....	52
Tabel 5.30 Hasil Penjumlahan Tiap Kolom Alternatif Terhadap Biaya Pekerja	52
Tabel 5.31 Hasil Matriks Kenormalan Alternatif Terhadap Biaya Pekerja	52
Tabel 5.32 Hasil <i>Criteria Weights</i> Alternatif Terhadap Biaya Pekerja	53
Tabel 5.33 Hasil Nilai Konsistensi Alternatif Terhadap Biaya Pekerja	53
Tabel 5.34 Hasil <i>Weighted Sum Value</i> Alternatif Terhadap Biaya Pekerja	53
Tabel 5.35 Hasil Perhitungan Nilai <i>Eigen</i> Alternatif Terhadap Biaya Pekerja.....	54

Tabel 5.36 Peringkat Tiap Variabel 59



DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
PDB	Produk Domestik Bruto	1
SCM	<i>Supply Chain Management</i>	5
RL	<i>Reverse Logistics</i>	5
CLSCM	<i>Closed Loop Supply Chain Management</i>	5
CLSC	<i>Closed Loop Supply Chain</i>	5
GC	<i>General Contractor</i>	8
ETO	<i>Engineered-to-order</i>	8
MTO	<i>Made-to-order</i>	9
ATO	<i>Assembled-to-order</i>	9
MTS	<i>Made-to-stock</i>	9
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Action</i>	15
SDM	Sumber Daya Manusia	16
OEM	<i>Original Equipment Manufacturer</i>	23
AHP	<i>Analytical Hierarchy Process</i>	25
CR	<i>Consistency Ratio</i>	27
CI	<i>Consistency Index</i>	27
RI	<i>Random Index</i>	27
EC	<i>Economics</i>	29
SC	<i>Site Constraints</i>	29
LBC	<i>Labor Cost</i>	29
IVC	<i>Inventory Cost</i>	29
C&D	<i>Construction and Demolition</i>	29
TPC	<i>Transportation Cost</i>	29
STG	<i>Specific Technology</i>	29
LFC	<i>Landfill Cost</i>	30
SSP	<i>Site Space</i>	30
GIM	<i>Green Image Site</i>	30
LPT	<i>Limited Project Time</i>	30
CA	<i>Core Aquisition</i>	30
EoP	<i>Ease of Payment</i>	30
PPCC	<i>Proximity of Product Collection Centers</i>	30
EoR	<i>Ease of Return</i>	30
DRE	<i>Direct Reuse</i>	31
REM	<i>Remanufacturing</i>	31
REC	<i>Recycle</i>	31
LAF	<i>Landfill</i>	31

Lambang	Nama	Satuan
G	<i>Geometric mean</i>	27
n	Jumlah data	27
X_n	Data ke-n	27
λ_{\max}	Nilai eigen terbesar	27
λ	Nilai <i>Eigen</i>	28



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Instrumen Survei.....	L-1
Lampiran B Nilai <i>Criteria Weights</i> dan <i>Consistency Ratio</i>	L-15
Lampiran C Hasil Antiplagiasi.....	L-18

