



TESIS - CS235499

**FRAMEWORK GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT
KONSTRUKSI DENGAN PENGUKURAN SUSTAINABILITY
PERFORMANCE**

DINDA GITA PAMBAYUN
6012221129

DOSEN PEMBIMBING
Ir. I Putu Artama Wiguna, M.T.,Ph.D.

PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL PERENCANAAN DAN KEBUMIHAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2024



TESIS - CS235499

FRAMEWORK GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT KONSTRUKSI DENGAN PENGUKURAN SUSTAINABILITY PERFORMANCE

DINDA GITA PAMBAYUN
6012221129

DOSEN PEMBIMBING
Ir. I Putu Artama Wiguna, M.T.,Ph.D.

PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL PERENCANAAN DAN KEBUMIHAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2024



THESIS - CS235499

CONSTRUCTION GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT FRAMEWORK WITH SUSTAINABILITY PERFORMANCE MEASUREMENT

DINDA GITA PAMBAYUN
6012221129

SUPERVISOR
Ir. I Putu Artama Wiguna, M.T.,Ph.D.

MASTER PROGRAM
FIELDS OF EXPERTISE CONSTRUCTION PROJECT MANAGEMENT
CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
FACULTY OF CIVIL PLANNING AND GEO ENGINEERING
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2024

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknik (MT)

di

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

DINDA GITA PAMBAYUN

NRP: 6012221129

Tanggal Ujian: 09 Juli 2024

Periode Wisuda: September 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing:

1. Ir. I Putu Artama Wiguna, M.T., Ph.D
NIP: 196911251999031001



Penguji:

1. Moh. Arif Rohman, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP: 197712082005011002



2. Dr. Farida Rachmawati, S.T., M.T.
NIP: 198110142008122001



Departemen Teknik Sipil ITS
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan dan Kebumihan

Dr. Umbara Lasminto, S.T., M.Sc.

NIP: 197212021998021001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TESIS/DISERTASI

Saya, yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dinda Gita Pambayun
Program Studi : Teknik Sipil
NRP. : 6012221129

Dengan ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan tesis/disertasi saya dengan judul :

**FRAMEWORK GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT KONSTRUKSI
DENGAN PENGUKURAN SUSTAINABILITY PERFORMANCE**

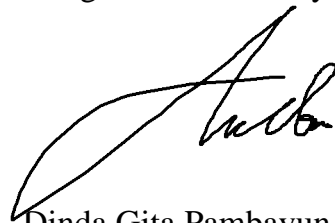
adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 29 Juli 2024

Yang Membuat Pernyataan,



Dinda Gita Pambayun

NRP. 6012221129

FRAMEWORK *GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT* KONSTRUKSI DENGAN PENGUKURAN *SUSTAINABILITY* *PERFORMANCE*

Nama Mahasiswa : Dinda Gita Pambayun
NRP : 6012221129
Dosen Pembimbing : Ir. I Putu Artama Wiguna, M.T., Ph.D.

ABSTRAK

Industri konstruksi merupakan konsumen terbesar sumber daya dan energi dunia. Selain sebagai konsumen, industri konstruksi juga merupakan produsen emisi karbon dioksida terbesar. Ketika persaingan semakin ketat, meningkatnya kesadaran akan praktik ramah lingkungan mendorong perusahaan untuk bertindak secara etis dan bertanggung jawab secara sosial dalam rantai pasokan mereka. Penerapan *Green Supply Chain Management* (GSCM) sangat penting untuk mengurangi atau menghilangkan limbah, termasuk bahan kimia beracun, emisi, energi, dan limbah padat, di seluruh rantai pasokan konstruksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghubungkan kinerja, praktik dan faktor pendorong serta penghambat penerapan GSCM. Data penelitian ini diperoleh dari survey dan dianalisis menggunakan metode AHP-TOPSIS. Metode AHP digunakan untuk menghitung bobot dari masing-masing kriteria. Metode TOPSIS digunakan untuk mendapatkan peringkat alternatif. AHP mempunyai keunggulan dalam menentukan hierarki kriteria dan bobot kriteria, sedangkan TOPSIS mempunyai keunggulan dalam proses perankingan alternatif. Hasil pemeringkatan kinerja berkelanjutan adalah kinerja lingkungan yang menduduki peringkat pertama disusul dengan kinerja ekonomi kemudian kinerja sosial. Hal ini mempengaruhi alternatif pilihan pertama pada Praktik GSCM dan Faktor Pendorong dan Penghambat GSCM. Alternatif pilihan pertama untuk masing-masing praktik GSCM adalah desain gedung dengan ventilasi alami, mensyaratkan *supplier* memiliki sertifikat ISO 14001 untuk dapat mengikuti tender, menyediakan mess untuk karyawan di dekat lokasi proyek, menjual kelebihan produk, menggunakan material prafabrikasi di proyek, mendaur ulang material hasil proses demolish, perusahaan menerapkan *Environmental Management System* (EMS) dan adanya sertifikasi ISO 14001. Untuk alternatif pilihan pertama faktor pendukung GSCM adalah keinginan untuk memasuki pasar global dan adanya peraturan pemerintah tentang perlindungan lingkungan. Sedangkan alternatif pilihan pertama untuk faktor penghambat GSCM adalah kurangnya pengetahuan kesadaran akan dampak terhadap lingkungan dan kurangnya penegakan hukum GSCM oleh pemerintah.

Kata kunci: Faktor Pendorong dan Penghambat GSCM, GSCM, Kinerja Berkelanjutan, Praktik GSCM.

(Halaman Ini Sengaja Dikосongkan)

CONSTRUCTION GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT FRAMEWORK WITH SUSTAINABILITY PERFORMANCE MEASUREMENT

Student name : Dinda Gita Pambayun
NRP : 6012221129
Supervisor : Ir. I Putu Artama Wiguna, M.T., Ph.D.

ABSTRACT

The construction industry is the world's largest consumer of resources and energy. Apart from being a consumer, the construction industry is also the largest producer of carbon dioxide emissions. As competition intensifies, increasing awareness of environmentally friendly practices is encouraging companies to act ethically and socially responsible in their supply chains. Implementing Green Supply Chain Management (GSCM) is critical to reducing or eliminating waste, including toxic chemicals, emissions, energy and solid waste, throughout the construction supply chain. The aim of this research is to link performance, practice and factors driving and inhibiting the implementation of GSCM. This research data was obtained from a survey and analyzed using the AHP-TOPSIS method. The AHP method is used to calculate the weight of each criterion. The TOPSIS method is used to obtain alternative rankings. AHP has advantages in determining the hierarchy of criteria and criteria weights, while TOPSIS has advantages in the alternative ranking process. The results of the sustainable performance ranking are that environmental performance is ranked first, followed by economic performance and then social performance. This influences the first choice alternative for GSCM Practices and the Encouraging and Inhibiting Factors of GSCM. The first alternative choice for each GSCM practice is building design with natural ventilation, requiring suppliers to have an ISO 14001 certificate to be able to participate in tenders, providing a mess for employees near the project site, selling excess products, using prefabricated materials in the project, recycling the resulting materials demolishing process, the company implements an Environmental Management System (EMS) and has ISO 14001 certification. For the first alternative choice, the supporting factors for GSCM are the desire to enter the global market and the existence of government regulations regarding environmental protection. Meanwhile, the first alternative choice for inhibiting GSCM factors is a lack of knowledge, awareness of the impact on the environment and a lack of GSCM law enforcement by the government.

Keywords: Drivers and Barriers of GSCM, GSCM, GSCM Practices, Sustainable Performance.

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Penelitian	5
BAB 2	7
KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	7
2.1 <i>Green Supply Chain Management</i>	7
2.2 <i>Praktik Green Supply Chain Management</i>	7
2.2.1 <i>Green Design</i>	7
2.2.2 <i>Green Purchasing</i>	8
2.2.3 <i>Green Transportation</i>	9
2.2.4 <i>Green Recycling</i>	9
2.2.5 <i>Green Construction</i>	10
2.2.6 <i>Green Warehousing</i>	10
2.2.7 <i>Facilitating Green Practices</i>	11
2.3 Pendorong dan Penghambat	11
2.3.1 Faktor Pendorong.....	11
2.3.2 Faktor Penghambat	12

2.4 <i>Sustainability performance</i>	13
2.4.1 Kinerja Lingkungan.....	13
2.4.2 Kinerja Ekonomi	14
2.4.3 Kinerja Sosial	14
2.5 AHP dan TOPSIS	15
2.5.1 Analytical Hierarchy Process	15
2.5.2 <i>Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution</i>	16
2.6 Framework	17
2.7 Penelitian Terdahulu	19
2.8 Posisi Penelitian	21
BAB 3.....	23
METODA PENELITIAN.....	23
3.1 Identifikasi Variabel Penelitian	23
3.3 Pengumpulan Data.....	28
3.4 Analisis Data.....	29
3.4.1 Analytical Hierarchy Process	29
3.3.2 <i>Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution</i>	34
3.4 Pembuatan Framework	35
3.5 Bagan Alir.....	38
BAB 4.....	39
HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Survey Pendahuluan	39
4.1.1 Responden	39
4.1.2 Hasil Survey	40
4.2 Survey Utama	43
4.2.1 Responden	43

4.2.2 Hasil Survey.....	44
4.3 Analisis AHP	45
4.3.1 Pembuatan Matriks Perbandingan Berpasangan.....	45
4.3.2 Perhitungan Normalisasi.....	46
4.3.3 Perhitungan Pembobotan	47
4.3.4 Perhitungan Konsistensi	48
4.4 Analisis TOPSIS.....	49
4.4.1 Pembuatan Matriks Keputusan Ternormalisasi Dan Terbobot.....	50
4.4.2 Perhitungan Solusi Ideal Positif Dan Negatif.....	52
4.4.3 Perhitungan Jarak Solusi Ideal Positif Dan Negatif.....	53
4.4.4 Perhitungan Nilai Preferensi	54
4.4.5 Perankingan Alternatif.....	54
4.5 Hubungan Faktor Pendukung dan Penghambat GSCM dengan Praktik GSCM.....	55
4.6 Framework.....	57
4.7 Pembahasan	60
BAB 5	65
KESIMPULAN	65
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Model AHP Praktik GSCM.....	31
Gambar 3. 2 Model AHP Faktor Pendorong GSCM	32
Gambar 3. 3 Model AHP Faktor Penghambat GSCM.....	33
Gambar 3. 4 Contoh Framework GSCM	36
Gambar 3. 5 General Flowchart	38
Gambar 4. 1 Klasifikasi Responden Pendahuluan Berdasarkan Pengalaman Bekerja	40
Gambar 4. 2 Klasifikasi Responden Berdasarkan Perusahaan.....	43
Gambar 4. 3 Klasifikasi Responden Berdasarkan Pengalaman Bekerja.....	44
Gambar 4. 4 Framework GSCM	58

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai RI.....	16
Tabel 3. 1 Variabel-variabel GSCM	23
Tabel 3. 2 Skala MPB	30
Tabel 3. 3 Skala Penilaian Alternatif Praktik GSCM	34
Tabel 3. 4 Skala Penilaian Alternatif Faktor Pendorong dan Penghambat GSCM	34
Tabel 3. 5 Kuesioner Hubungan Faktor Penghambat dan Pendukung GSCM dengan Praktik GSCM	35
Tabel 4. 1 Hasil Survey Pendahuluan	41
Tabel 4. 2 Matriks Perbandingan Berpasangan.....	46
Tabel 4. 3 Matriks Perbandingan Berpasangan Ternormalisasi.....	47
Tabel 4. 4 Matriks Perbandingan Berpasangan Ternormalisasi Terbobot.....	47
Tabel 4. 5 Perkalian MPB dan Bobot	49
Tabel 4. 6 Matriks Keputusan	50
Tabel 4. 7 Matriks Keputusan Ternormalisasi	51
Tabel 4. 8 Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot	52
Tabel 4. 9 Solusi Ideal Positif dan Negatif	53
Tabel 4. 10 Ranking Alternatif Analisis TOPSIS	54
Tabel 4. 11 Hubungan Faktor Penghambat dan Pendukung GSCM dengan Praktik GS.....	56

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Konsep *Green Supply Chain Management* (GSCM) diawali dengan kelestarian lingkungan dalam kegiatan ekonomi dan industri. Berkembangnya permasalahan lingkungan membuat masyarakat semakin sadar akan pentingnya produk ramah lingkungan (Pramesti, et al., 2020). GSCM berevolusi dari SCM. Ketika persaingan semakin ketat pada tahun 1990an, meningkatnya kesadaran akan praktik ramah lingkungan mendorong perusahaan untuk bertindak secara etis dan bertanggung jawab secara sosial dalam rantai pasokan mereka. Sejak tahun 1995, GSCM telah menarik banyak perhatian komunitas ilmiah. GSCM mendapat perhatian paling besar pada tahun 2010. Dengan mempertimbangkan praktik-praktik ini, perusahaan mengembangkan strategi pengelolaan lingkungan untuk merespons perubahan tuntutan lingkungan dan dampaknya terhadap kinerja rantai pasokan (Chin, et al., 2015).

Industri konstruksi merupakan konsumen terbesar sumber daya dan energi dunia (Lucon et al., 2014) yang digunakan untuk menghasilkan lingkungan binaan dan mengoperasikan bangunan dan infrastruktur. Limbah konstruksi dan pembongkaran sangat berbahaya bagi lingkungan karena volume, berat dan heterogenitasnya. Secara global, industri konstruksi juga mengkonsumsi sekitar sepertiga sumber daya alam dunia, termasuk 36% sumber energi dan menghasilkan 39% gas rumah kaca. (GRK) (Badi & Murtagh, 2019). Selain sebagai konsumen industri konstruksi juga merupakan produsen emisi karbon dioksida terbesar, bertanggung jawab atas sepertiga emisi CO₂ dunia, sepertiga konsumsi sumber daya dunia, 40% konsumsi energi global, 40% limbah global, dan 25% total konsumsi air dunia (Balasubramanian & Shukla, 2017).

Dengan dukungan program perbaikan konstruksi dan praktik manajemen yang inovatif, perusahaan konstruksi semakin banyak mengadopsi manajemen rantai pasokan (SCM). Rantai pasokan konstruksi mencakup semua organisasi yang

mengirimkan aset yang dibangun kepada pelanggan. Organisasi-organisasi ini terlibat dalam transfer produk, layanan, dana dan informasi dari produsen ke pemasok, subkontraktor, kontraktor umum, pelanggan dan dalam beberapa kasus pengguna akhir konstruksi. SCM adalah metodologi manajemen yang didedikasikan untuk mengembangkan proses, praktik, alat dan teknik yang meningkatkan efisiensi dan efektivitas di seluruh rantai pasokan. SCM Konstruksi biasanya dikelola oleh kontraktor umum yang membangun hubungan jangka panjang dengan klien konstruksi besar, yang memberikan keuntungan bagi kontraktor umum seperti mengelola fluktuasi pasar dan meningkatkan keuntungan (Badi & Murtagh, 2019).

Green Supply Chain Management (GSCM) dianggap sebagai inovasi lingkungan. Ide di balik GSCM adalah untuk mengintegrasikan pemikiran lingkungan ke dalam *Supply Chain Management* (SCM). GSCM berupaya mengurangi atau menghilangkan limbah, termasuk bahan kimia beracun, emisi, energi, dan limbah padat, di seluruh rantai pasokan, termasuk desain produk, pasokan dan pemilihan bahan mentah, proses manufaktur, distribusi produk akhir, dan akhir masa pakai. Oleh karena itu, GSCM memainkan peran penting dalam dampak lingkungan secara keseluruhan dari perusahaan yang terlibat dalam seluruh aktivitas rantai pasokan dan dengan demikian berkontribusi terhadap peningkatan keberlanjutan (Chin, et al., 2015). Mengingat pentingnya penerapan GSCM dalam suatu perusahaan, maka konsep ini bukan lagi sebuah pilihan melainkan sebuah kewajiban bagi seluruh anggota manajemen rantai pasok (Pramesti, et al., 2020).

Tujuan utama SCM adalah menyediakan produk yang tepat kepada pelanggan yang tepat dengan harga yang tepat, pada waktu yang tepat, dengan kualitas yang tepat, desain dan kuantitas yang tepat. Bagi UKM, SCM yang hemat biaya sangat penting bagi kelangsungan dan pertumbuhan mereka, karena biaya pengadaan merupakan bagian terbesar dari omzet, yaitu sekitar 80% (Chin, et al., 2015).

Faktanya, perusahaan yang secara proaktif merespons nilai-nilai sosial dapat mencapai reputasi sosial dan penerimaan sosial untuk bertahan dan bersaing dalam jangka panjang. Sebagai dukungannya, Uchida dan Ferraro menemukan

bahwa perusahaan yang menggabungkan praktik lingkungan dan sosial dapat menciptakan keunggulan kompetitif untuk meningkatkan keuntungan, memasuki pasar baru dan memperkuat hubungan pelanggan serta mencapai keunggulan kompetitif (Chin, et al., 2015).

Seiring berkembangnya SCM, pemerintah, perusahaan dan mitra rantai pasokan mereka bekerja sama untuk mengurangi masalah lingkungan, mengurangi limbah, energi dan polusi, meminimalkan risiko lingkungan, memasarkan produk dan meningkatkan niat baik masyarakat. Kolaborasi tersebut dapat mendorong pembelajaran lingkungan bersama. Perusahaan yang menerapkan GSCM mendapatkan manfaat dari penghematan biaya penghematan material, konsumsi energi dan air yang lebih rendah, periklanan yang lebih baik, dan tanggung jawab terhadap lingkungan (Chin, et al., 2015).

Kinerja lingkungan yang buruk dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap lingkungan dan menyebabkan kerugian finansial bagi perusahaan, seperti jatuhnya harga saham (Chin, et al., 2015).

Industri konstruksi merupakan konsumen terbesar sumber daya dan energi dunia. Selain sebagai konsumen, industri konstruksi juga merupakan produsen emisi karbon dioksida terbesar. Ketika persaingan semakin ketat, meningkatnya kesadaran akan praktik ramah lingkungan mendorong perusahaan untuk bertindak secara etis dan bertanggung jawab secara sosial dalam rantai pasokan mereka. Penerapan *Green Supply Chain Management* (GSCM) sangat penting untuk mengurangi atau menghilangkan limbah, termasuk bahan kimia beracun, emisi, energi, dan limbah padat, di seluruh rantai pasokan konstruksi.

Saat ini, masih sedikit penelitian di bidang konstruksi yang dapat memberikan studi lingkungan hidup yang komprehensif dan sistematis yang mencakup berbagai tahapan rantai pasokan dan pemangku kepentingan rantai pasokan. *Green Supply Chain Management* (GSCM) adalah solusi untuk mengatasi permasalahan misalnya praktik ramah lingkungan yang dilakukan oleh pemangku kepentingan, dorongan pemangku kepentingan dalam melaksanakan kegiatan tersebut dan hambatan/tantangan yang dihadapi pemangku kepentingan dalam melaksanakan kegiatan tersebut. Karena sektor lain seperti manufaktur umum dan industri otomotif juga mendapat manfaat dari penelitian terkait GSCM, studi

komprehensif tentang konstruksi berorientasi GSCM dapat memberikan gambaran komprehensif tentang prasyarat untuk menciptakan industri yang lebih ramah lingkungan (Balasubramanian & Shukla, 2017).

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan utama dalam penelitian ini adalah bagaimana framework *Green Supply Chain Management* apabila menggunakan indikator kinerja berkelanjutan pada industri konstruksi di Indonesia. Penjabaran perumusan utama tersebut sebagai berikut:

1. Bagaimana peringkat kinerja berkelanjutan?
2. Bagaimana peringkat praktik GSCM berdasarkan kinerja berkelanjutan?
3. Bagaimana peringkat faktor pendukung dan penghambat praktik GSCM berdasarkan kinerja berkelanjutan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dalam penelitian ini adalah memodelkan framework *Green Supply Chain Management* apabila menggunakan indikator kinerja berkelanjutan pada industri konstruksi di Indonesia. Penjabaran tujuan utama tersebut sebagai berikut:

1. Menganalisis pemeringkatan kinerja berkelanjutan
2. Menganalisis pemeringkatan praktik GSCM berdasarkan kinerja berkelanjutan
3. Menganalisis pemeringkatan faktor pendukung dan penghambat praktik GSCM berdasarkan kinerja berkelanjutan

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian yang berjudul *Framework Green Supply Chain Management Konstruksi Dengan Pengukuran Sustainability performance* sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi dalam pengembangan keilmuan *Green Supply Chain Management* dalam bidang keilmuan Manajemen Proyek Konstruksi

2. Memandu organisasi untuk mengadopsi dan menerapkan *Green Supply Chain Management* dalam industry konstruksi secara lebih sistematis, komprehensif, dan tepat waktu

1.5 Batasan Penelitian

Batasan dalam penelitian yang berjudul *Framework Green Supply Chain Management* Konstruksi Dengan Pengukuran *Sustainability performance* adalah tidak menggunakan pengukuran kinerja lain selain kinerja ekonomi, lingkungan dan sosial.

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Green Supply Chain Management

Green Supply Chain Management (GSCM) merupakan konsep pengukuran kinerja pembangunan berkelanjutan yang mengintegrasikan aspek lingkungan ke dalam alur rantai pasok, mulai dari desain produk, pengadaan bahan baku, operasi produksi, pengiriman produk ke konsumen, dan manajemen penggunaan akhir produk. GSCM dapat diartikan sebagai sebuah konsep untuk meminimalkan dampak lingkungan dari rantai pasokan suatu perusahaan. Selain itu, GSCM juga meningkatkan efisiensi bisnis di bidang *supply chain* (Purnomo *et al.*, 2019).

2.2 Praktik Green Supply Chain Management

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Setyaning (2020) praktik *Green Supply Chain Management* (GSCM) konstruksi terdiri dari *Green Design*, *Green Purchasing*, *Green Transportation*, *Green Recycling*, *Green Construction*, *Green Warehousing* dan *Facilitating Green Practices*.

2.2.1 Green Design

Green design atau desain hijau adalah pendekatan dalam perancangan produk, bangunan, dan sistem yang berfokus pada pengurangan dampak lingkungan negatif melalui peningkatan efisiensi dan penggunaan sumber daya secara berkelanjutan sepanjang siklus hidup mereka. *Green design* bertujuan untuk menciptakan solusi yang tidak hanya fungsional dan estetis, tetapi juga ramah lingkungan dan hemat energi. Desain bangunan ramah lingkungan sangat penting bagi sektor konstruksi, karena keputusan yang diambil pada tahap ini mempunyai dampak signifikan terhadap dampak lingkungan bangunan sepanjang siklus hidupnya. Proses ini harus dimulai dengan analisis dampak lingkungan terhadap desain untuk memahami potensi dampak terhadap flora dan fauna di sekitar

bangunan. Perencana juga harus mempertimbangkan kondisi iklim, struktur dan bentuk bangunan, serta karakteristik termal. Pemilihan bahan dan komponen yang tepat meminimalkan dampak negatif selama konstruksi. Misalnya saja, penyediaan komponen prefabrikasi akan meningkatkan kemampuan konstruksi dan mengurangi limbah di lokasi dan selama pembongkaran yang sudah habis masa pakainya. Pengembang real estat dan arsitek/konsultan adalah pemangku kepentingan yang terlibat dalam proyek bangunan ramah lingkungan. Bagi pemasok bahan bangunan, praktik yang baik mencakup pemilihan bahan mentah dengan persentase kandungan daur ulang yang tinggi dan persentase energi pemadatan yang rendah (Balasubramanian dan Shukla, 2017a).

2.2.2 Green Purchasing

Green purchasing, atau pengadaan hijau, adalah praktik membeli barang dan jasa yang memiliki dampak lingkungan minimal. Ini mencakup pemilihan produk dan layanan yang ramah lingkungan, mengurangi penggunaan bahan berbahaya, meningkatkan efisiensi sumber daya, dan mendukung keberlanjutan sepanjang siklus hidup produk. Pembelian ramah lingkungan melibatkan penggabungan pertimbangan lingkungan ke dalam kebijakan, program, dan tindakan pembelian, baik dalam keputusan pembelian besar maupun kontrak. Keputusan pembelian utama mencakup pembelian produk dengan fitur ramah lingkungan seperti bahan daur ulang dan tidak beracun. Aspek lingkungan hidup pada tahap penawaran juga mencakup penetapan kriteria lingkungan hidup pada tahap prakualifikasi misalnya, persyaratan seperti sertifikasi Sistem Manajemen Lingkungan (EMS) dan Organisasi Internasional untuk Standardisasi (ISO) 14001 milik peserta tender, pengetahuan teknis termasuk pengalaman proyek ramah lingkungan sebelumnya, dan tenaga profesional bersertifikasi LEED dalam daftar gaji dapat disebutkan. Selama tahap seleksi, aspek ramah lingkungan dari proyek akan dipertimbangkan (Balasubramanian dan Shukla, 2017a).

2.2.3 Green Transportation

Green transportation, atau transportasi hijau, adalah konsep dan praktik yang bertujuan untuk mengurangi dampak lingkungan dari kegiatan transportasi. Ini mencakup penggunaan teknologi yang lebih efisien, bahan bakar alternatif, dan strategi operasional yang mengurangi emisi gas rumah kaca dan polusi udara, serta mempromosikan mobilitas yang berkelanjutan. Transportasi ramah lingkungan adalah upaya untuk mengurangi dampak negatif transportasi terhadap lingkungan. Konstruksi proyek seringkali melibatkan sejumlah aktivitas transportasi, seperti pengangkutan pekerja dan pengiriman material. Menurut Ng et al. (2012), 6-8% karbon yang dihasilkan dalam proyek konstruksi berasal dari pengangkutan material. Oleh karena itu, strategi transportasi seperti muatan truk penuh dan kendaraan yang lebih hemat bahan bakar untuk meminimalkan emisi tidak boleh diabaikan. Sama halnya dengan menggunakan pertemuan online daripada pertemuan langsung, penggunaan transportasi umum atau bersama daripada transportasi pribadi, dan penempatan tempat tinggal karyawan di dekat lokasi proyek. Hal ini akan membantu mengurangi konsekuensi dari perpindahan karyawan (Balasubramanian dan Shukla, 2017a).

2.2.4 Green Recycling

Green recycling adalah proses mengumpulkan dan mengolah bahan yang sudah tidak digunakan agar dapat dijadikan produk baru, dengan tujuan mengurangi limbah, menghemat sumber daya alam, dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Green recycling berfokus pada praktik-praktik daur ulang yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Tahap pembongkaran yang terencana dan hemat energi diperlukan untuk memaksimalkan pemulihan dan daur ulang material. Hal ini sangat penting untuk mengurangi dampak lingkungan dari material yang terkandung dalam bangunan. Studi kasus yang dilakukan oleh Blengini (2009) di Italia menunjukkan bahwa pengelolaan akhir masa pakai dapat mengurangi total siklus hidup energi suatu bangunan sekitar 30% dan emisi gas rumah kaca sebesar 18%. Untuk beberapa bahan, seperti baja dan aluminium, daur ulang menghemat lebih dari separuh energi yang dikandungnya dan secara signifikan mengurangi emisi gas rumah kaca (Balasubramanian dan Shukla, 2017a).

2.2.5 Green Construction

Green construction atau konstruksi hijau adalah pendekatan dalam pembangunan yang bertujuan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan melalui desain, teknologi, dan praktik yang berkelanjutan. Tujuan utama dari green construction adalah untuk menciptakan bangunan yang efisien dalam penggunaan energi, air, dan bahan, serta memberikan lingkungan yang sehat bagi penghuninya. Bangunan ramah lingkungan mengacu pada praktik di lokasi untuk meminimalkan dampak konstruksi terhadap lingkungan. Praktik-praktik ini hanya relevan bagi kontraktor/subkontraktor utama dan mencakup rencana pengelolaan limbah, penggunaan otomatisasi, penggunaan teknik daur ulang air limbah, penggunaan prefabrikasi di luar lokasi, penggunaan mesin hemat bahan bakar, dan material hemat energi (Balasubramanian dan Shukla, 2017a).

2.2.6 Green Warehousing

Green warehousing, atau pergudangan hijau, adalah praktik mengelola gudang dengan cara yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Tujuannya adalah untuk mengurangi dampak lingkungan dari operasional gudang melalui efisiensi energi, pengurangan limbah, dan penggunaan bahan ramah lingkungan. Dalam kegiatan rantai pasok, gudang memainkan peran penting dalam efek rumah kaca yang berkontribusi terhadap pemanasan global. Porsi gas rumah kaca yang dihasilkan oleh aktivitas pergudangan adalah 11% dari total emisi rantai pasok. Di bidang penyimpanan, fokusnya tidak hanya pada keuangan dan operasional, tetapi juga pada kinerja lingkungan, sehingga menciptakan metode penyimpanan yang ramah lingkungan (Setyaning, 2023). Cara penyimpanan yang ramah lingkungan menurut penelitian Ali et al. (2019) mengacu pada penggunaan bahan yang dapat digunakan kembali atau didaur ulang, pengurangan inventaris dan penjualan inventaris. Penjualan komponen dan produk asli, bekas dan sisa.

2.2.7 Facilitating Green Practices

Facilitating green practices adalah proses mengimplementasikan strategi dan menciptakan lingkungan yang mendorong perilaku yang berkelanjutan dan ramah lingkungan dalam suatu organisasi atau komunitas. Tujuan utamanya adalah untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan melalui berbagai inisiatif yang mencakup pengurangan limbah, konservasi energi, penggunaan bahan ramah lingkungan, dan promosi transportasi berkelanjutan. Untuk menerapkan masing-masing praktik GSCM yang tercantum di atas secara efektif, semua pihak harus menerapkan apa yang disebut praktik fasilitasi/dukungan. Mengingat rumitnya tahapan rantai pasokan di sektor konstruksi, praktik fasilitasi dalam konstruksi perlu diperkuat dibandingkan sektor lainnya. Praktik-praktik ini mencakup sertifikasi EMS dan ISO 14001, pelatihan lingkungan hidup, audit lingkungan hidup, integrasi lintas departemen untuk penghijauan, serta penelitian dan pengembangan lingkungan hidup (Balasubramanian dan Shukla, 2017a).

2.3 Pendorong dan Penghambat

Penerapan praktik *Green Supply Chain Management* (GSCM) dikaitkan dengan faktor pendorong dan penghambatan. Menurut Pejalan et al. (2012) mengkategorikan faktor pendorong dan penghambat bagi perusahaan yang menerapkan praktik ramah lingkungan sebagai eksternal dan internal.

2.3.1 Faktor Pendorong

Faktor pendorong *Green Supply Chain Management* (GSCM) adalah berbagai elemen atau pengaruh yang mendorong perusahaan untuk mengadopsi praktik ramah lingkungan dalam rantai pasok mereka. Faktor-faktor ini bisa berasal dari regulasi eksternal, tekanan dari pemangku kepentingan, kebutuhan operasional, atau peluang untuk mencapai keuntungan kompetitif. Faktor Pendorong *Green Supply Chain Management* (GSCM) diklasifikasikan menjadi pendorong eksternal dan pendorong internal.

2.3.1.1 Pendorong Eksternal

Pendorong eksternal adalah tekanan yang dihadapi organisasi dari entitas luar seperti pemerintah, pesaing, pemangku kepentingan rantai pasokan, dan konsumen akhir (Handayani *et al.*, 2021). Faktor pendorong eksternal *Green Supply Chain Management* (GSCM) adalah elemen-elemen di luar perusahaan yang mendorong atau memaksa perusahaan untuk mengadopsi praktik ramah lingkungan dalam rantai pasok mereka. Faktor-faktor ini biasanya berasal dari lingkungan eksternal perusahaan dan meliputi kebijakan pemerintah, tekanan dari pemangku kepentingan, dan dinamika pasar.

2.3.1.2 Pendorong Internal

Pendorong internal adalah tekanan yang muncul dalam organisasi untuk menerapkan kebijakan praktik ramah lingkungan. Selain sebagai bagian dari komitmen lingkungan mereka, tujuan perusahaan adalah menerapkan praktik ramah lingkungan juga menghasilkan manfaat bisnis yang dinyatakan dengan jelas (Handayani *et al.*, 2021).

2.3.2 Faktor Penghambat

Faktor penghambat *Green Supply Chain Management* (GSCM) adalah elemen-elemen atau kondisi yang menghambat atau memperlambat penerapan praktik ramah lingkungan dalam rantai pasok perusahaan. Faktor-faktor ini bisa bersifat internal atau eksternal, dan dapat berkaitan dengan aspek ekonomi, teknologi, sosial, dan organisasi. Faktor penghambat *Green Supply Chain Management* (GSCM) diklasifikasikan menjadi penghambat eksternal dan penghambat internal.

2.3.2.1 Penghambat Eksternal

Faktor penghambat eksternal *Green Supply Chain Management* (GSCM) adalah elemen-elemen di luar kendali langsung perusahaan yang menghalangi atau memperlambat penerapan praktik ramah lingkungan dalam rantai pasok mereka. Faktor-faktor ini bisa berasal dari lingkungan eksternal perusahaan, seperti regulasi

pemerintah, dinamika pasar, dan tekanan dari pihak luar. Penghambat eksternal *Green Supply Chain Management* (GSCM) merupakan hambatan yang berada di luar kendali perusahaan (Handayani et al., 2021).

2.3.2.2 Penghambat Internal

Penghambat internal *Green Supply Chain Management* (GSCM) adalah tantangan berbasis sumber daya yang muncul dalam organisasi (Handayani et al., 2021). Faktor penghambat internal *Green Supply Chain Management* (GSCM) adalah elemen-elemen atau kondisi di dalam perusahaan yang menghalangi atau memperlambat penerapan praktik ramah lingkungan dalam rantai pasok mereka. Faktor-faktor ini berkaitan dengan aspek manajemen, budaya organisasi, sumber daya, dan proses internal perusahaan.

2.4 Sustainability performance

Green Supply Chain Management (GSCM) memiliki tujuan utamanya yaitu kinerja lingkungan. Namun karena penerapan kegiatan ramah lingkungan memerlukan investasi besar, perusahaan yang hanya fokus pada perlindungan lingkungan yang baik kemungkinan besar akan memiliki kinerja ekonomi dan sosial yang buruk. Oleh karena itu, untuk memenuhi harapan perusahaan, harus dicapai keseimbangan antara kinerja lingkungan, ekonomi, dan sosial (Balasubramanian dan Shukla, 2017a). Kinerja berkelanjutan dalam penelitian ini digunakan untuk pengukuran penelitian.

2.4.1 Kinerja Lingkungan

Menurut Kazancoglu (2018) kinerja lingkungan penting ketika mengevaluasi tingkat perlindungan lingkungan suatu perusahaan, proses, produk dan layanan. Persyaratan perlindungan lingkungan mengharuskan perusahaan mengambil langkah-langkah untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam menilai kinerja mereka. Perusahaan menerapkan kinerja lingkungan karena berbagai alasan, mulai dari memenuhi persyaratan resmi dan kontrak hingga meningkatkan citra dan daya saing perusahaan.

Kinerja lingkungan pada sektor manufaktur dan konstruksi memiliki beberapa kesamaan, antara lain berkurangnya penggunaan bahan berbahaya, berkurangnya angka kecelakaan kerja dan masalah keselamatan, serta berkurangnya emisi udara (Setyaning, 2020). Sehingga indikator lingkungan adalah sebagai berikut:

1. Emisi CO₂ dan jejak karbon
2. Konsumsi energi per unit produksi
3. Jumlah limbah yang dihasilkan dan didaur ulang
4. Penggunaan air dan bahan baku per unit produksi

2.4.2 Kinerja Ekonomi

Kinerja ekonomi dalam konteks Green Supply Chain Management (GSCM) di sektor konstruksi merujuk pada bagaimana penerapan praktik ramah lingkungan dalam rantai pasok konstruksi dapat mempengaruhi berbagai aspek ekonomi perusahaan dan proyek konstruksi. GSCM dalam konstruksi bertujuan untuk mengurangi dampak lingkungan dari kegiatan konstruksi melalui penggunaan bahan ramah lingkungan, efisiensi energi, pengelolaan limbah, dan praktik-praktik berkelanjutan lainnya. Indikator kinerja ekonomi produksi dan konstruksi serupa, terutama dalam hal pengurangan biaya material, pengelolaan limbah, dan konsumsi energi (Setyaning, 2020). Sehingga indikator ekonomi adalah sebagai berikut:

1. Biaya operasional dan penghematan biaya
2. Pendapatan dan profitabilitas
3. *Return on Investment (ROI)* dari inisiatif ramah lingkungan
4. Memasuki pasar baru dan peningkatan pangsa pasar

2.4.3 Kinerja Sosial

Tanggung jawab sosial adalah indikator global yang digunakan untuk menilai kinerja sosial suatu perusahaan. Hal ini menilai konsekuensi sosial dari aktivitas perusahaan terhadap seluruh pemangku kepentingan, terutama karyawan, pemasok, pelanggan, komunitas lokal dan masyarakat pada umumnya (Chardine-

Baumann dan Botta-Genoulaz, 2014). Sehingga indikator sosial adalah sebagai berikut:

1. Tingkat kepuasan dan keterlibatan karyawan
2. Jumlah kecelakaan kerja dan inisiatif keselamatan
3. Keterlibatan masyarakat dan dampak sosial dari proyek
4. Kepatuhan terhadap standar dan regulasi etis

2.5 AHP dan TOPSIS

Pada penelitian ini, AHP dan TOPSIS digabungkan untuk mencapai hasil pemeringkatan obyektif yang lebih baik. Menggabungkan kedua metode memanfaatkan keunggulan kedua metode. AHP mempunyai keunggulan dalam menentukan hierarki kriteria dan bobot kriteria, sedangkan TOPSIS mempunyai keunggulan dalam proses perankingan alternatif dengan menerapkan konsep bahwa alternatif optimal haruslah yang terpendek dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif (Setyaning, 2020).

2.5.1 Analytical Hierarchy Process

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah pendekatan pendukung keputusan multi-kriteria yang digunakan untuk menganalisis data kualitatif dan kuantitatif dan membuat hierarki prioritas antar faktor (Mojumder dan Singh, 2021).

Analytic Hierarchy Process (AHP) merupakan Pengambilan Keputusan Multi Kriteria (MCDM) metode yang membantu pengambil keputusan menghadapi masalah yang kompleks beberapa kriteria yang saling bertentangan dan subyektif. AHP membantu pengambil keputusan mengambil keputusan yang paling sesuai tujuan dan pemahaman tentang masalah tersebut. AHP memberikan rincian dan kerangka logis untuk mengatur masalah keputusan, menunjukkan dan menghitung elemen-elemennya, menghubungkan elemen-elemen yang dihitung dengan tujuan, dan menilai solusi pengganti (Mathiyazhagan *et al.*, 2018).

Menurut Setyaning (2020), langkah-langkah dalam metode Analytic Hierarchy Process (AHP) sebagai berikut:

1. Membuat hierarki dari permasalahan

2. Membuat matriks perbandingan berpasangan dari setiap kriteria
3. Melakukan normalisasi dari perbandingan berpasangan
4. Menghitung konsistensi yang diawali menghitung nilai eigen
5. Menghitung indeks konsistensi menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \quad (2.1)$$

Dengan:

CI = Indeks Konsistensi

λ = nilai eigen

n = jumlah data

6. Menghitung rasio konsistensi menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.2)$$

Dengan:

CR = Rasio Konsistensi

CI = Indeks Konsistensi

RI = Indeks Random

RI adalah rata-rata konsistensi dari matriks perbandingan berukuran 1 sampai 10 yang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Nilai RI

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Sumber: Septyaning, 2020

2.5.2 *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*

Pendekatan *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) adalah salah satu pengambilan keputusan multi kriteria (MCDM) yang digunakan untuk tujuan pengambilan keputusan dalam ketidakpastian yang dihadapi dalam evaluasi permasalahan dunia nyata secara umum (Priyavrat, 2021).

Berdasarkan TOPSIS, alternatif terbaik adalah alternatif yang terdekat dengan *positive ideal solution* (PIS) dan terjauh dari *negatif ideal solution* (NIS).

PIS merupakan solusi yang memaksimalkan kriteria manfaat dan meminimalkan kriteria biaya, sedangkan NIS adalah sebaliknya (Muralidhar, 2012).

Menurut Setyaning (2020), langkah-langkah dalam metode *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) sebagai berikut:

1. Menentukan matriks keputusan ternormalisasi

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2.3)$$

2. Menghitung matiks keputusan ternormalisasi terbobot

$$Y_{ij} = w_j \cdot r_{ij} \quad (2.4)$$

3. Menghitung matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

$$V^+ \quad (2.5)$$

$$= (y_1^+, y_2^+, y_3^+, \dots, y_n^+)$$

$$V^- \quad (2.6)$$

$$= (y_1^-, y_2^-, y_3^-, \dots, y_n^-)$$

4. Menghitung jarak antar nilai alternatif

$$D_i^+ \quad (2.7)$$

$$= \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_j^+ - Y_{ij}^+)^2}$$

$$D_i^- \quad (2.8)$$

$$= \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_j^- - Y_{ij}^-)^2}$$

5. Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (2.9)$$

2.6 Framework

Menurut Yusof (2000) yang dikutip oleh Setyaning (2020), sebelumnya, banyak penulis yang menggunakan istilah framework tanpa menjelaskan arti sebenarnya. Saat ini belum ada kesepakatan umum tentang bagaimana mendefinisikan suatu kerangka kerja. Beberapa penulis mendefinisikannya sebagai seperangkat prinsip atau ide yang digunakan sebagai dasar evaluasi dan

pengambilan keputusan, sementara penulis lain menggambarkan kerangka kerja menggunakan diagram, diagram alur, dan gambar.

Framework sebagai seperangkat prinsip dasar yang dapat mendukung diskusi dan tindakan. Dengan kata lain, kerangka kerja yang baik dapat menghubungkan konsep benchmarking dengan aplikasi praktis karena kerangka tersebut dapat memandu organisasi untuk mengadopsi dan menerapkan benchmarking secara lebih sistematis, komprehensif, dan tepat waktu (Setyaning, 2020).

Framework dalam konteks Green Supply Chain Management (GSCM) di sektor konstruksi adalah kerangka kerja konseptual yang membantu perusahaan dalam merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi praktik-praktik ramah lingkungan di seluruh rantai pasok mereka. Framework ini mencakup berbagai komponen dan langkah yang diperlukan untuk memastikan bahwa semua aspek operasional dan manajerial berkontribusi terhadap tujuan keberlanjutan. Langkah-Langkah Implementasi Framework GSCM:

1. Assessment Awal
Menilai kondisi saat ini dan mengidentifikasi area yang membutuhkan perbaikan.
2. Perencanaan Strategis
Mengembangkan rencana strategis yang mencakup tujuan, strategi, dan tindakan yang diperlukan untuk mencapai GSCM.
3. Implementasi Taktis
Menerapkan rencana tindakan spesifik di setiap tahap proyek konstruksi, mulai dari perencanaan hingga penyelesaian.
4. Monitoring dan Evaluasi
Menggunakan KPI dan audit lingkungan untuk memantau kemajuan dan memastikan bahwa tujuan keberlanjutan tercapai.
5. Perbaikan Berkelanjutan
Melakukan penyesuaian dan perbaikan berdasarkan hasil evaluasi dan umpan balik dari pemangku kepentingan.

2.7 Penelitian Terdahulu

Setyaning (2020) melakukan penelitian mengenai framework *Green Supply Chain Management* Untuk Sektor Konstruksi di Indonesia. Praktik kinerja yang digunakan meliputi *Green Design, Green Purchasing, Green Transportation, Green Recycling, Green Construction, Green Warehousing* dan *Facilitating Green Practices*. Kinerja pengukuran yang digunakan dalam penelitiannya meliputi kinerja ekonomi, kinerja lingkungan dan kinerja organisasi. Data penelitian didapatkan melalui kuisisioner yang diberikan kepada beberapa stakeholder seperti kontraktor, *supplier*, konsultan dan *owner*. Metode pengolahan data menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* dan *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah pemodelan framework *Green Supply Chain Management* Untuk Sektor Konstruksi di Indonesia.

Chin et al. (2015) Penelitian ini menjelaskan hubungan antara *Green Supply Chain Management* dan Kinerja Sustainability. Metode yang digunakan adalah metode statistika SEM. Peneliti telah merekomendasikan kinerja keberlanjutan, seperti kinerja ekonomi, kinerja lingkungan dan kinerja sosial sebagai indikator kinerja penting. Praktik GSCM berhubungan positif dengan kinerja keberlanjutan.

Chardine-Baumann et al. (2014) Penelitian ini membuat Model Penilaian kinerja berkelanjutan dari praktik *Supply Chain Management*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah multi-criteria approaches. penggunaan pendekatan multi-kriteria pada kerangka kerja ini dapat membantu seseorang untuk memilih praktik SCM yang paling sesuai untuk digunakan. Kinerja berkelanjutan yang digunakan adalah kinerja ekonomi, kinerja lingkungan dan kinerja sosial.

Yu et al. (2014) Peneliti menemukan GSCM berhubungan secara signifikan dan positif dengan kinerja operasional. Metode yang digunakan adalah *exploratory factor analysis*. Peneliti menemukan GSCM berhubungan secara signifikan dan positif dengan kinerja operasional.

Purnomo et al. (2019) Penelitian ini mengukur *Green Supply Chain Management* dengan dimensi yang digunakan yaitu *reliability, responsiveness, flexibility, cost* dan *asset*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah

metode AHP. Terdapat 3 indikator kinerja yang perlu dilakukan perbaikan yaitu *adherence to production schedule*, *number of trouble machines* dan *timely delivery performance by the company*, sedangkan rekomendasi perbaikan yang dilakukan yaitu memperbaiki manajemen persediaan bahan baku di gudang, meningkatkan koordinasi dan komunikasi antara bagian teknik dengan bagian produksi dalam hal penjadwalan, dan sering melakukan follow up atau pemantauan terhadap pekerja tentang kondisi terkini pengiriman produk.

Balasubramanian et al. (2017) Penelitian ini meneliti hubungan antara *Green Supply Chain Management* dengan kinerja ekonomi, kinerja lingkungan, kinerja organisasi, faktor pendukung dan faktor penghambat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Confirmatory factor analysis*. Output dari penelitian ini adalah sebuah framework.

Setyaning (2023) Penelitian ini menambahkan aktivitas dari praktik *Green Supply Chain Management* yaitu pada *Green Construction*, *Green Recycling*, dan *Green Warehousing*. Metode yang digunakan adalah *Expert Judgement*. Terdapat beberapa aktivitas yang ditambahkan kedalam praktik *Green Construction*, *Green Recycling*, dan *Green Warehousing*.

Fang et al. (2018) *Performance of green Supply Chain Management: A systematic review and meta analysis*. Metode yang digunakan adalah meta analysis. Didapatkan hubungan positif antar variable.

Kafa et al. (2013) Penelitian ini mengukur *Green Supply Chain Management* dengan kinerja berkelanjutan yaitu kinerja ekonomi, kinerja lingkungan dan kinerja sosial. Didapatkan model framework untuk mencapai manfaat manajemen rantai pasokan hijau. Tujuannya adalah untuk menyediakan mengendalikan kapasitas untuk mengevaluasi dampak dari praktik-praktik ini kinerja keseluruhan dari tiga perspektif berkelanjutan pembangunan dengan pendekatan terpadu.

Çankaya et al. (2018) melakukan penelitian yang berjudul *Effects of Green Supply Chain Management practices on sustainability performance*. Penelitian ini meneliti hubungan antara praktik *Green Supply Chain Management* dengan kinerja berkelanjutan. Metode yang digunakan adalah metode statistika CFA. Didapatkan

hubungan positif antar variabel antara praktik *Green Supply Chain Management* dengan kinerja berkelanjutan.

Hebaz et al. (2021) melakukan penelitian yang berjudul *The Drivers And Barriers Of Green Supply Chain Management Implementation: A Review*. Penelitian ini meneliti faktor pendukung dan faktor penghambat *Green Supply Chain Management*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Expert Judgement. Hasil dari penelitian ini adalah pengumpulan faktor pendukung dan faktor penghambat *Green Supply Chain Management* ditentukan dengan cara melihat frakuensi variabel yang paling sering dijumpai pada literatur-literatur sebelumnya.

2.8 Posisi Penelitian

Banyak penelitian sebelumnya yang telah membahas *Green Supply Chain Management* (GSCM). Namun kebanyakan dari penelitian tersebut diteliti pada industri manufaktur, masih jarang penelitian GSCM pada industri konstruksi. Kinerja, praktik dan faktor pendorong serta penghambat penerapan GSCM telah dipelajari secara terpisah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menghubungkan kinerja, praktik dan faktor pendorong serta penghambat penerapan GSCM. Secara khusus, penelitian ini menggunakan kinerja berkelanjutan sebagai kriteria untuk mengukur praktik GSCM terpenting dan faktor pendorong serta penghambat yang diterapkan dalam industri konstruksi.

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BAB 3

METODA PENELITIAN

3.1 Identifikasi Variabel Penelitian

Variabel yang ada dalam penelitian ini berasal dari penelitian-penelitian terdahulu. Variabel-variabel ini kemudian diseleksi melalui survey pendahuluan.

Tabel 3. 1 Variabel-variabel GSCM

No.	Variabel	Sub Variabel	Sumber
1	Kinerja Lingkungan	Berkurangnya emisi udara	Zhu et al. (2005), Dey et al. (2012), Balasubramanian et al. (2017)
		Berkurangnya limbah cair	Zhu et al. (2005), Balasubramanian et al. (2017)
		Berkurangnya limbah padat	Zhu et al. (2005), Balasubramanian et al. (2017)
		Berkurangnya penggunaan material yang berbahaya	Zhu et al. (2005), Dey et al. (2012), Balasubramanian et al. (2017)
		Berkurangnya kecelakaan kerja dan permasalahan safety	Zhu et al. (2005), Dey et al. (2012), Balasubramanian et al. (2017)
		Berkurangnya konsumsi air	Balasubramanian et al. (2017)
		Berkurangnya konsumsi energi	Balasubramanian et al. (2017)
		Berkurangnya limbah TPA	Balasubramanian et al. (2017)
		Berkurangnya penggunaan material	Balasubramanian et al. (2017)
2	Kinerja Ekonomi	Berkurangnya pengeluaran/pembelanjaan material	Zhu et al. (2005), Dey et al. (2012), Balasubramanian et al. (2017)
		Berkurangnya pengeluaran/pembelanjaan air	Dey et al. (2012), Balasubramanian et al. (2017)
		Berkurangnya pengeluaran/pembelanjaan energi	Zhu et al. (2005), Dey et al. (2012), Balasubramanian et al. (2017)

No.	Variabel	Sub Variabel	Sumber
		Berkurangnya biaya pengelolaan limbah	Zhu et al. (2005), Dey et al. (2012), Balasubramanian et al. (2017)
		Berkurangnya biaya pengeluaran/pelepasan limbah	Zhu et al. (2005), Dey et al. (2012)
3	Kinerja Sosial	Meningkatnya kepuasan pelanggan	Çankaya et al. (2018), Kafa et al. (2013), Chardine-Baumann (2014)
		Meningkatnya citra perusahaan di mata pelanggan	Çankaya et al. (2018)
		Meningkatnya hubungan antar stakeholder	Çankaya et al. (2018), Chardine-Baumann (2014)
		Meningkatnya rasa peduli antar stakeholder	Çankaya et al. (2018), Chardine-Baumann (2014)
		Meningkatnya pengetahuan dan kualitas karyawan	Çankaya et al. (2018), Kafa et al. (2013), Chardine-Baumann (2014)
		Meningkatnya kesehatan karyawan	Çankaya et al. (2018), Chardine-Baumann (2014)
		Meningkatnya kesejahteraan antar stakeholder	Çankaya et al. (2018), Chardine-Baumann (2014)
		Meningkatnya ketertarikan pelanggan terhadap produk perusahaan	Kafa et al. (2013), Chardine-Baumann (2014)
		Meningkatnya kepuasan karyawan	Kafa et al. (2013)
		Berkurangnya diskriminasi antar stakeholder	Kafa et al. (2013), Chardine-Baumann (2014)
4	<i>Green Design</i>	Desain gedung yang minim penggunaan material berbahaya	Balasubramanian & Shukla (2017), Ali et al. (2019), Setyaning (2020)
		Desain gedung dengan sistem HVAC yang hemat energi	Balasubramanian & Shukla (2017), Shurab et al. (2018), Setyaning (2020)
		Desain gedung dengan menggunakan komponen prafabrikasi	Balasubramanian & Shukla (2017), Setyaning (2020)
		Desain gedung dengan menggunakan kemampuan reuse dan recycle	Balasubramanian & Shukla (2017), Ali et al. (2019), Mitra (2014), Setyaning (2020)
		Desain gedung dengan sistem pencahayaan yang hemat energi	Balasubramanian & Shukla (2017), Shurab et al. (2018), Setyaning (2020)
		Desain gedung dengan pencahayaan alami	Balasubramanian & Shukla (2017), Setyaning (2020)

No.	Variabel	Sub Variabel	Sumber
		Desain gedung dengan material yang tingkat energi bionya rendah	Balasubramanian & Shukla (2017), Mitra (2014), Setyaning (2020)
		Desain gedung dengan ventilasi alami	Balasubramanian & Shukla (2017), Setyaning (2020)
		Desain gedung dengan sistem recycle	Balasubramanian & Shukla (2017), Shurab et al. (2018), Setyaning (2020)
		Desain gedung dengan sistem recycle limbah cair	Balasubramanian & Shukla (2017), Shurab et al. (2018), Setyaning (2020)
		Desain gedung dengan panel tenaga surya	Balasubramanian & Shukla (2017), Shurab et al. (2018), Setyaning (2020)
5	<i>Green Purchasing</i>	Mensyaratkan <i>supplier</i> memiliki sertifikat ISO 14001 untuk dapat mengikuti tender	Zhu et al. (2005), Green et al. (2012), Shurab et al. (2018), Setyaning (2020)
		Mensyaratkan penerapan Enviromental Management Sytem (EMS) oleh <i>supplier</i> untuk dapat mengikuti tender	Shurab et al. (2018), Ali et al. (2019), Setyaning (2020)
		Bekerjasama dengan <i>supplier</i> dengan tujuan meningkatkan kesadaran akan lingkungan	Zhu et al. (2005), Green et al. (2012), Setyaning (2020)
		Mensyaratkan <i>supplier</i> sudah memiliki pengalaman sebelumnya dalam menyediakan material green untuk dapat mengikuti tender	Shurab et al. (2018), Setyaning (2020)
		Membeli produk dengan eco label	Green et al. (2012), Setyaning (2020)
		Membeli material yang tidak berbahaya	Shurab et al. (2018), Setyaning (2020)
		Membeli material daur ulang	Shurab et al. (2018), Setyaning (2020)
6	<i>Green Transportation</i>	Menggunakan video conferencing	Balasubramanian & Shukla (2017), Setyaning (2020)
		Menyediakan mess untuk karyawan di dekat lokasi proyek	Balasubramanian & Shukla (2017), Setyaning (2020)
		Material diangkat dengan kendaraan yang hemat bahan bakar	Balasubramanian & Shukla (2017), Setyaning (2020)
		Material diangkat dalam kendaraan hingga penuh	Balasubramanian & Shukla (2017), Setyaning (2020)
		Mendorong karyawan menggunakan transpotasi umum dan berbagi kendaraan dengan karyawan lainnya	Balasubramanian & Shukla (2017), Setyaning (2020)
7	<i>Green Warehousing</i>	Menjual produk dan komponen bekas	Ali et al. (2019), Setyaning (2020)

No.	Variabel	Sub Variabel	Sumber
		Menjual kelebihan produk	Ali et al. (2019), Setyaning (2020)
8	<i>Green Construction</i>	Melakukan pengelolaan limbah di lokasi proyek	Balasubramanian & Shukla (2017), Shurab et al. (2018), Setyaning (2020)
		Menggunakan material prafabrikasi di proyek	Balasubramanian & Shukla (2017), Shurab et al. (2018), Setyaning (2020)
		Menggunakan peralatan/mesin yang efisien bahan bakar	Balasubramanian & Shukla (2017), Shurab et al. (2018), Setyaning (2020)
		Menggunakan automasi untuk aktivitas on site	Balasubramanian & Shukla (2017), Setyaning (2020)
		Menggunakan material yang bisa didaur ulang dan tingkat energi bionya rendah	Balasubramanian & Shukla (2017), Setyaning (2020)
		Mengurangi penggunaan material berbahaya	Balasubramanian & Shukla (2017), Setyaning (2020)
		Menggunakan teknologi daur ulang limbah cair	Shurab et al. (2018), Setyaning (2020)
9	<i>Green Recycling</i>	Menggunakan limbah yang dihasilkan oleh proyek lainnya dengan cara yang inovatif dan selektif	Ali et al. (2019), Setyaning (2020)
		Mendaur ulang material hasil proses demolis	Balasubramanian & Shukla (2017), Setyaning (2020)
		Melakukan penilaian dampak terhadap lingkungan selama proses demolis	Balasubramanian & Shukla (2017), Setyaning (2020)
		Menggunakan kembali scrap dari proyek	Ali et al. (2019), Setyaning (2020)
10	<i>Facilitating Green Practices</i>	Perusahaan menerapkan Environmental Management System (EMS) dan adanya sertifikasi ISO 14001	Balasubramanian & Shukla (2017), Shurab et al. (2018), Setyaning (2020)
		Perusahaan mengadakan training yang berhubungan dengan lingkungan	Balasubramanian & Shukla (2017), Shurab et al. (2018), Setyaning (2020)
		Perusahaan melakukan audit yang terkait dengan lingkungan	Balasubramanian & Shukla (2017), Setyaning (2020)
		Perusahaan mengadakan penelitian dan pengembangan tentang konsep green dalam sektor konstruksi	Balasubramanian & Shukla (2017), Setyaning (2020)
11	Pendorong Internal	Komitmen untuk melindungi lingkungan	Handayani et al. (2019), Mathiyazhagan (2018)

No.	Variabel	Sub Variabel	Sumber
		Keinginan meningkatkan reputasi atau citra perusahaan	Handayani et al. (2019)
		Keinginan untuk mengurangi biaya	Handayani et al. (2019)
		Keinginan untuk memasuki pasar global	Handayani et al. (2019)
		Meningkatnya produktifitas karyawan	Mathiyazhagan (2018)
		Adanya dukungan dari top manajemen	Mathiyazhagan (2018)
12	Pendorong Eksternal	Adanya peraturan Pemerintah tentang perlindungan lingkungan	Handayani et al. (2019), Mojumder (2021)
		Tekanan dari inverstor untuk menerapkan GSCM	Handayani et al. (2019), Mojumder (2021), Mathiyazhagan (2018)
		Tekanan dari pesaing untuk menerapkan GSCM	Handayani et al. (2019)
		Tekanan dari konsumen akhir untuk menerapkan GSCM	Handayani et al. (2019), Mojumder (2021)
13	Penghambat Internal	Kurangnya tenaga ahli di bidang GSCM dalam konstruksi	Handayani et al. (2019), Ojo (2014), Mojumder (2021)
		Kurangnya pengetahuan dan kesadaran akan dampak terhadap lingkungan	Handayani et al. (2019), Ojo (2014), Mojumder (2021), Thomas (2021)
		Kurangnya praktik GSCM di visi dan misi organisasi	Balasubramanian (2012), Ojo (2014), Thomas (2021)
		Komitmen penerapan GSCM yang buruk dari top manajemen	Balasubramanian (2012), Ojo (2014), Mojumder (2021), Thomas (2021)
		Kurangnya budaya GSCM organisasi	Balasubramanian (2012)
		Kurangnya penerapan KAIZEN	Thomas (2021)
		Finansial terhambat	Balasubramanian (2012), Thomas (2021)
		Penanganan data yang tidak tepat	Thomas (2021), Balasubramanian (2012), Ojo (2014)
14	Penghambat Eksternal	Kurangnya ketersediaan pemasok yang menerapkan praktik GSCM di area konstruksi	Handayani et al. (2019), Ojo (2014)
		Kurangnya kolaborasi akan penerapan GSCM antara pemangku kepentingan	Handayani et al. (2019), Mojumder (2021)

No.	Variabel	Sub Variabel	Sumber
		Kurangnya infrastruktur teknologi yang mendorong GSCM	Balasubramanian (2012), Thomas (2021)
		Kurangnya penegakan hukum GSCM oleh pemerintah	Balasubramanian (2012), Ojo (2014)
		Kurangnya permintaan dan kesadaran masyarakat akan penerapan GSCM	Balasubramanian (2012), Ojo (2014), Mojumder (2021)
		Kurangnya motivasi akan penerapan GSCM antar stakeholder	Thomas (2021), Balasubramanian (2012), Ojo (2014), Mojumder (2021)
		Kurangnya produk di pasaran untuk bahan daur ulang	Ojo (2014)

Sumber: Olahan Peneliti

3.3 Pengumpulan Data

Objek : Proyek konstruksi yang menerapkan konsep *Green Construction* di Indonesia

Populasi : Stakeholder Proyek konstruksi yang menerapkan konsep *Green Construction* di Indonesia

Sampel : *Owner*, Konsultan Perencana, Kontraktor dan *Supplier*

Data-data yang telah diperoleh dari penelitian terdahulu perlu dilakukan pengembangan dengan survey pendahuluan. Tujuannya adalah untuk memvalidasi data-data tersebut yang relevan diterapkan pada kondisi di Indonesia saat ini.

Setelah didapatkan data-data tervalidasi tersebut selanjutnya dilakukan pengumpulan data primer dengan melalui penyebaran kuesioner kepada para responden. Menurut Robbins (1994) yang dikutip oleh Septyaning (2020), grup pengambil keputusan beranggota minimal 5 dan maksimal 50. Penelitian ini menggunakan minimal 5 responden pada setiap stakeholder sehingga total minimal dari responden adalah 20 orang. Responden yang digunakan dalam penelitian ini adalah tenaga ahli dengan jabatan engineer, procurement, purchasing, consultant dan manager.

3.4 Analisis Data

Dalam penelitian ini menggunakan metode hybrid Multiple Criteria Decision Analysis (MCDA). Multi Criteria Decision Making (MCDM) atau Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) merupakan pendekatan dalam pengambilan keputusan berdasarkan alternatif solusi dari multi kriteria. Metode hybrid Multiple Criteria Decision Analysis (MCDA) yang digunakan adalah Analytic hierarchy process (AHP) dan *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).

3.4.1 Analytical Hierarchy Process

Analytic Hierarchy Process (AHP) merupakan Pengambilan Keputusan Multi Kriteria (MCDM) metode yang membantu pengambil keputusan menghadapi masalah yang kompleks beberapa kriteria yang saling bertentangan dan subyektif. AHP membantu pengambil keputusan mengambil keputusan yang paling sesuai tujuan dan pemahaman tentang masalah tersebut. AHP memberikan rincian dan kerangka logis untuk mengatur masalah keputusan, menunjukkan dan menghitung elemen-elemennya, menghubungkan elemen-elemen yang dihitung dengan tujuan, dan menilai solusi pengganti (Mathiyazhagan et al., 2018).

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dalam penelitian ini digunakan untuk menghitung bobot dari masing-masing kriteria kinerja. Kriteria kinerja yang dihitung dalam penelitian ini adalah kinerja lingkungan, kinerja ekonomi dan kinerja sosial.

Langkah awal sebelum melakukan analisis data dengan menggunakan metode AHP adalah membuat model hierarki AHP yang dapat dilihat pada gambar. Pengukuran kriteria menggunakan skala prioritas matriks perbandingan berpasangan (MPB) yang dapat dilihat dalam Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Skala MPB

Skala Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama pentingnya	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sedikit memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya
5	Lebih penting	Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya
7	Sangat penting	Satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat nyata dibandingkan dengan pasangannya
9	Mutlak lebih penting	Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya, pada tingkat keyakinan yang tertinggi
Kebalikan	$A_{ij} = 1/A_{ji}$	Bila aktivitas I memperoleh suatu angka bila dibandingkan dengan aktivitas j, maka j memiliki nilai kebalikan

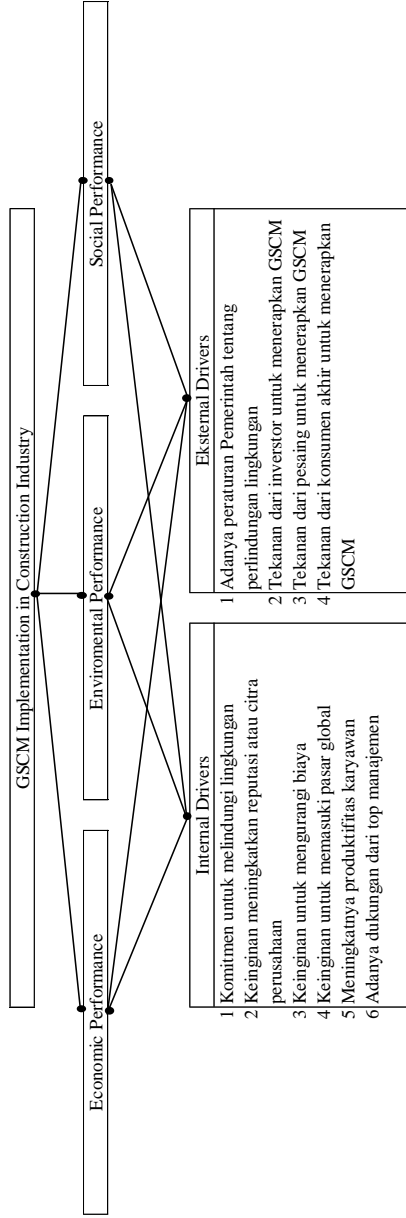
Sumber: Septyaning, 2020

MPB tersebut kemudian akan diisi oleh masing-masing responden. Karena AHP hanya membutuhkan satu MPB pada setiap kriteria, maka MPB yang dimasukkan oleh masing-masing responden dirata-ratakan menggunakan geometric mean. Teori geometric mean menyatakan bahwa jika n peserta membuat perbandingan berpasangan, maka terdapat n jawaban untuk setiap pasangan. Oleh karena itu, kita perlu mengalikan setiap nilai dan mengangkat hasil perkaliannya dengan $1/n$.

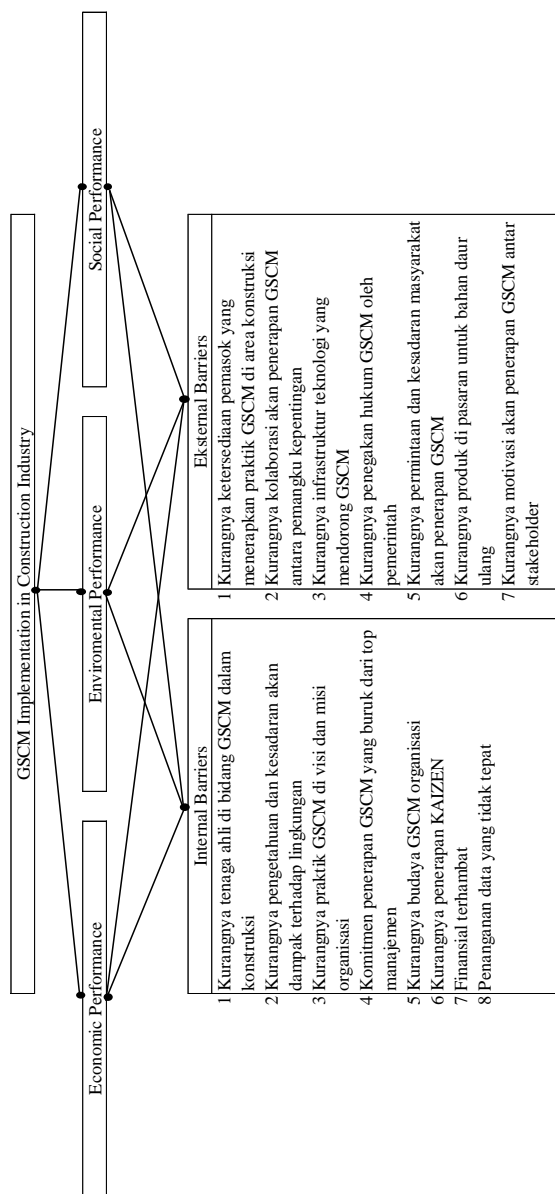
Setelah menentukan satu MPB pada setiap kriteria menggunakan geometric mean, langkah selanjutnya adalah melakukan normalisasi MPB. MPB dinormalisasi artinya jumlah kolom bernilai 1. Kemudian nilai bobot ditentukan dan dilakukan pengujian konsistensi.



Gambar 3.2 Model AHP Praktik GSCM
Sumber: Olahan Peneliti, 2024



Gambar 3.3 Model AHP Faktor Pendukung GSCM
 Sumber: Olahan Peneliti, 2024



Gambar 3.4 Model AHP Faktor Penghambat GSCM
Sumber: Olahan Peneliti, 2024

3.3.2 Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution

Metode *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dalam penelitian ini digunakan untuk mendapatkan peringkat alternatif berdasarkan bobot kriteria dari metode AHP.

Data TOPSIS diperoleh dari kuesioner yang diisi oleh responden konsultan perencana, kontraktor, *supplier* dan *owner*. Kuesioner yang telah diisi oleh responden kemudian diukur menggunakan pengukuran alternatif. Pengukuran alternatif praktik GSCM dan faktor pendorong dan penghambat praktik GSCM dapat dilihat dalam Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Skala Penilaian Alternatif Praktik GSCM

Variabel Linguistik	Weight
Sangat tidak penting	1
Tidak penting	2
Cukup	3
Penting	4
Sangat penting	5

Sumber: Olahan Peneliti, 2024

Tabel 3. 4 Skala Penilaian Alternatif Faktor Pendorong dan Penghambat GSCM

Variabel Linguistik	Weight
Sangat tidak mempengaruhi	1
Tidak mempengaruhi	2
Cukup	3
Mempengaruhi	4
Sangat mempengaruhi	5

Sumber: Olahan Peneliti, 2024

Langkah awal dalam metode TOPSIS ini adalah menentukan matriks keputusan ternormalisasi dan terbobot. Setelah dilakukan perhitungan untuk matriks keputusan ternormalisasi dan terbobot tahap selanjutnya adalah menghitung solusi ideal positif dan negatif. Kemudian perhitungan jarak solusi ideal positif dan negatif dapat ditentukan. Tahap terakhir adalah perhitungan nilai preferensi yang kemudian nilai tersebut digunakan sebagai acuan dalam pemeringkatan alternatif.

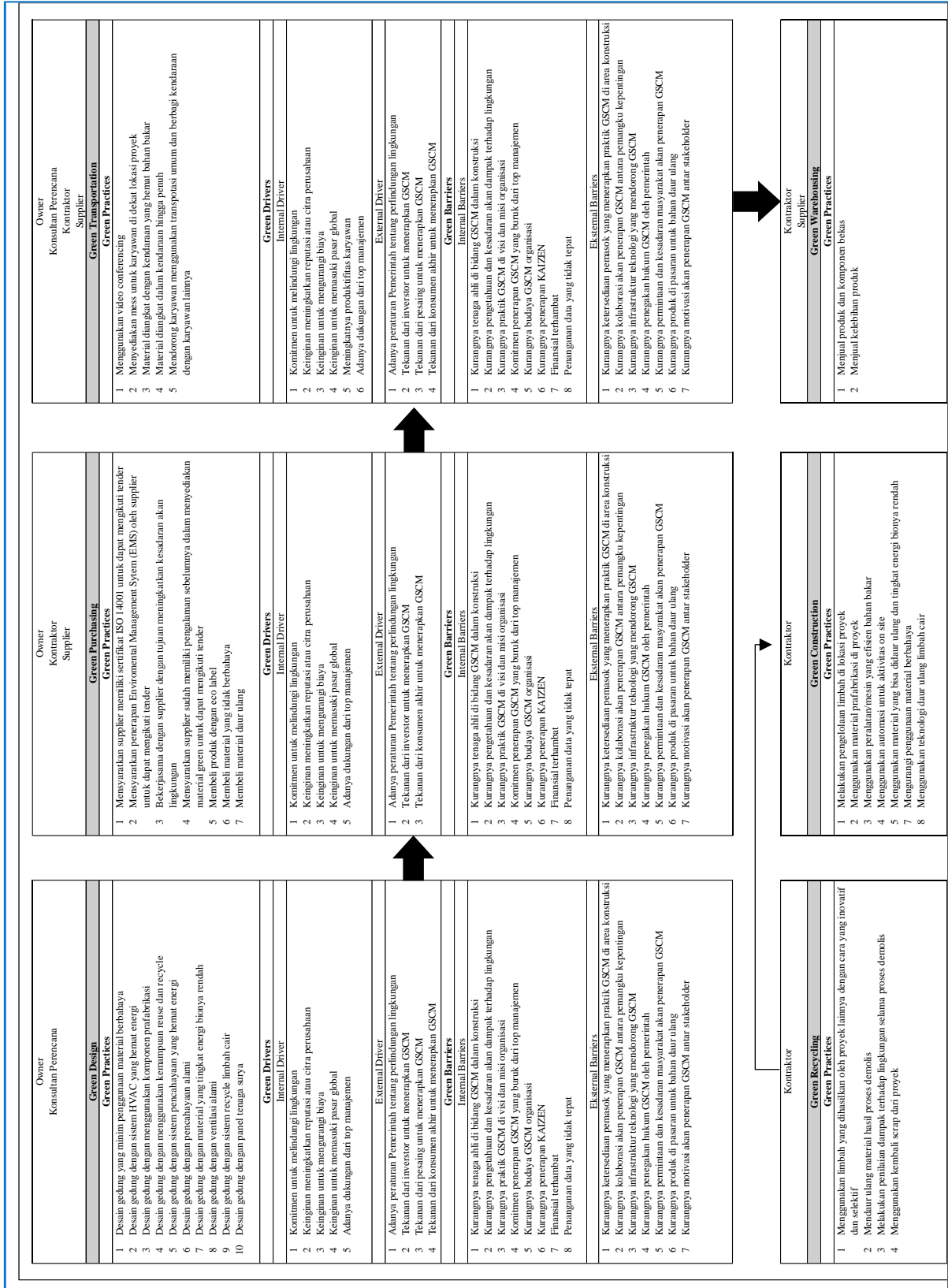
3.4 Pembuatan Framework

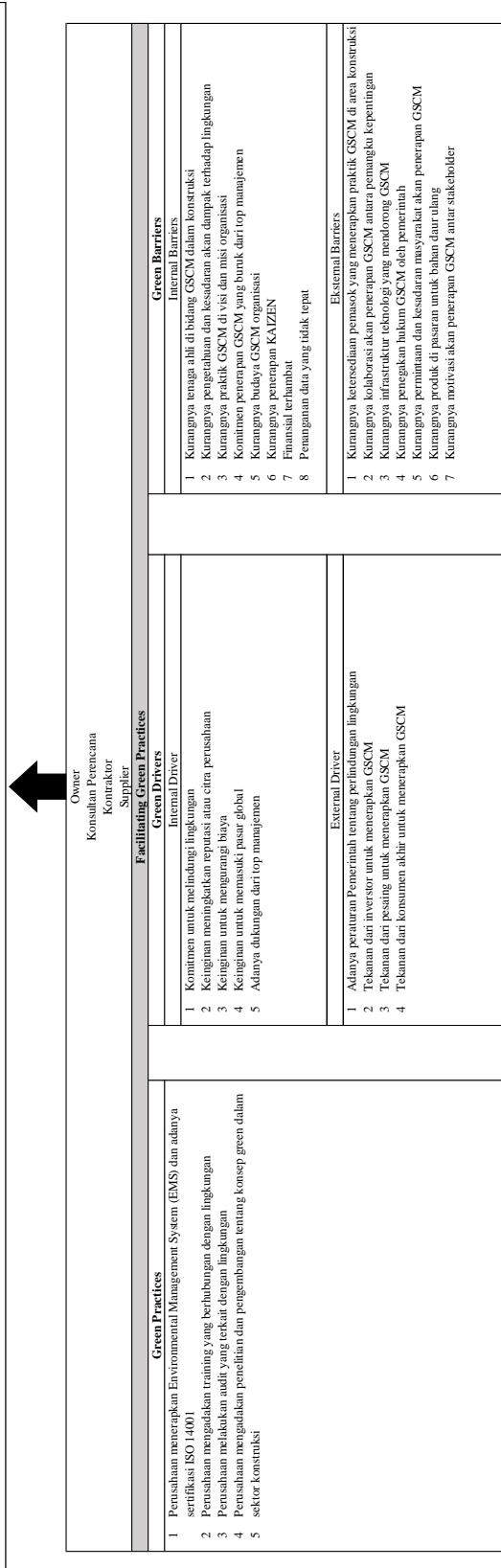
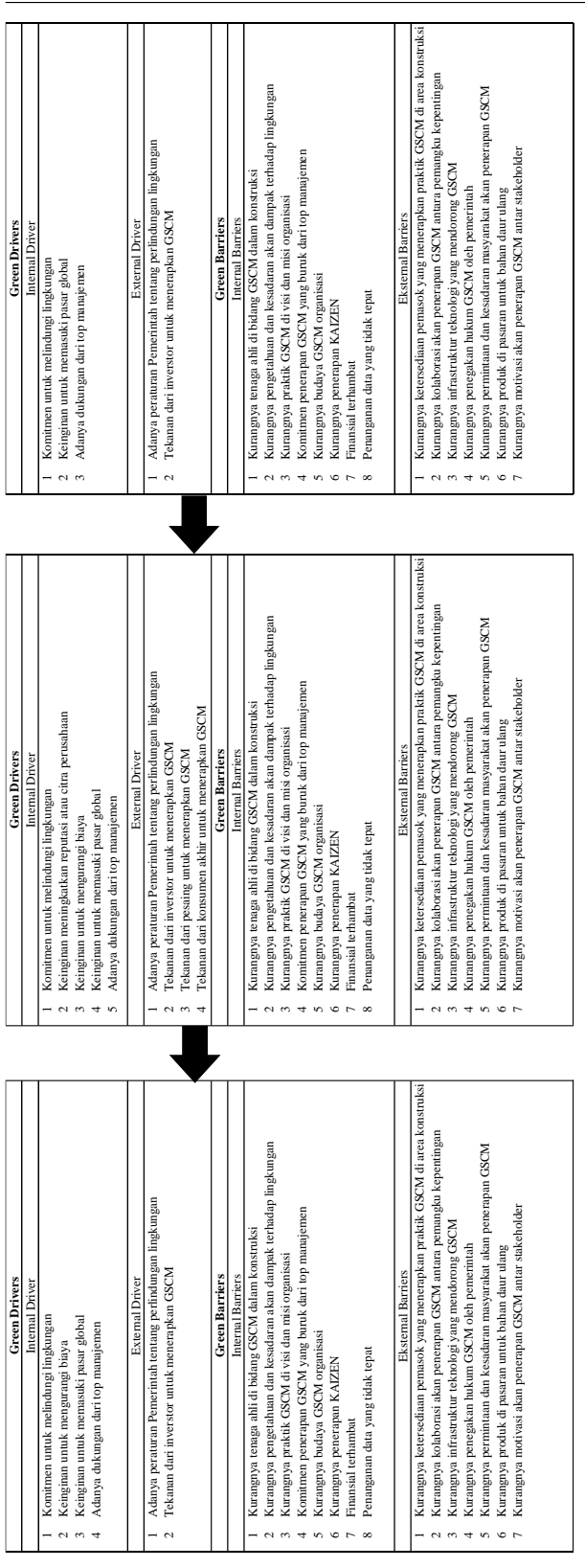
Hasil akhir dari penelitian ini adalah dengan dibentuknya framework dari implementasi GSCM, praktik GSCM dan penghambat dan pendukung GSCM. Sebelum melakukan pembuatan framework dilakukan analisis mengenai hubungan factor penghambat dan pendukung GSCM dengan praktik GSCM.

Tabel 3. 5 Kuesioner Hubungan Faktor Penghambat dan Pendukung GSCM dengan Praktik GSCM

Green Practices							Drivers and Barriers
Green Design	Green Purchasing	Green Transportation	Green Warehousing	Green Construction	Green Recycling	Facilitating Green Practices	
							Internal Drivers
							Komitmen untuk melindungi lingkungan
							Keinginan meningkatkan reputasi atau citra perusahaan
							Keinginan untuk mengurangi biaya
							Keinginan untuk memasuki pasar global
							Meningkatnya produktivitas karyawan
							Adanya dukungan dari top manajemen
							Eksternal Drivers
							Adanya peraturan Pemerintah tentang perlindungan lingkungan
							Tekanan dari investor untuk menerapkan GSCM
							Tekanan dari pesaing untuk menerapkan GSCM
							Tekanan dari konsumen akhir untuk menerapkan GSCM
							Internal Barriers
							Kurangnya tenaga ahli di bidang GSCM dalam konstruksi
							Kurangnya pengetahuan dan kesadaran akan dampak terhadap lingkungan
							Kurangnya praktik GSCM di visi dan misi organisasi
							Komitmen penerapan GSCM yang buruk dari top manajemen
							Kurangnya budaya GSCM organisasi
							Kurangnya penerapan KAIZEN
							Finansial terhambat
							Penanganan data yang tidak tepat
							Eksternal Barriers
							Kurangnya ketersediaan pemasok yang menerapkan praktik GSCM di area konstruksi
							Kurangnya kolaborasi akan penerapan GSCM antara pemangku kepentingan
							Kurangnya infrastruktur teknologi yang mendorong GSCM
							Kurangnya penegakan hukum GSCM oleh pemerintah
							Kurangnya permintaan dan kesadaran masyarakat akan penerapan GSCM
							Kurangnya produk di pasaran untuk bahan daur ulang
							Kurangnya motivasi akan penerapan GSCM antar stakeholder

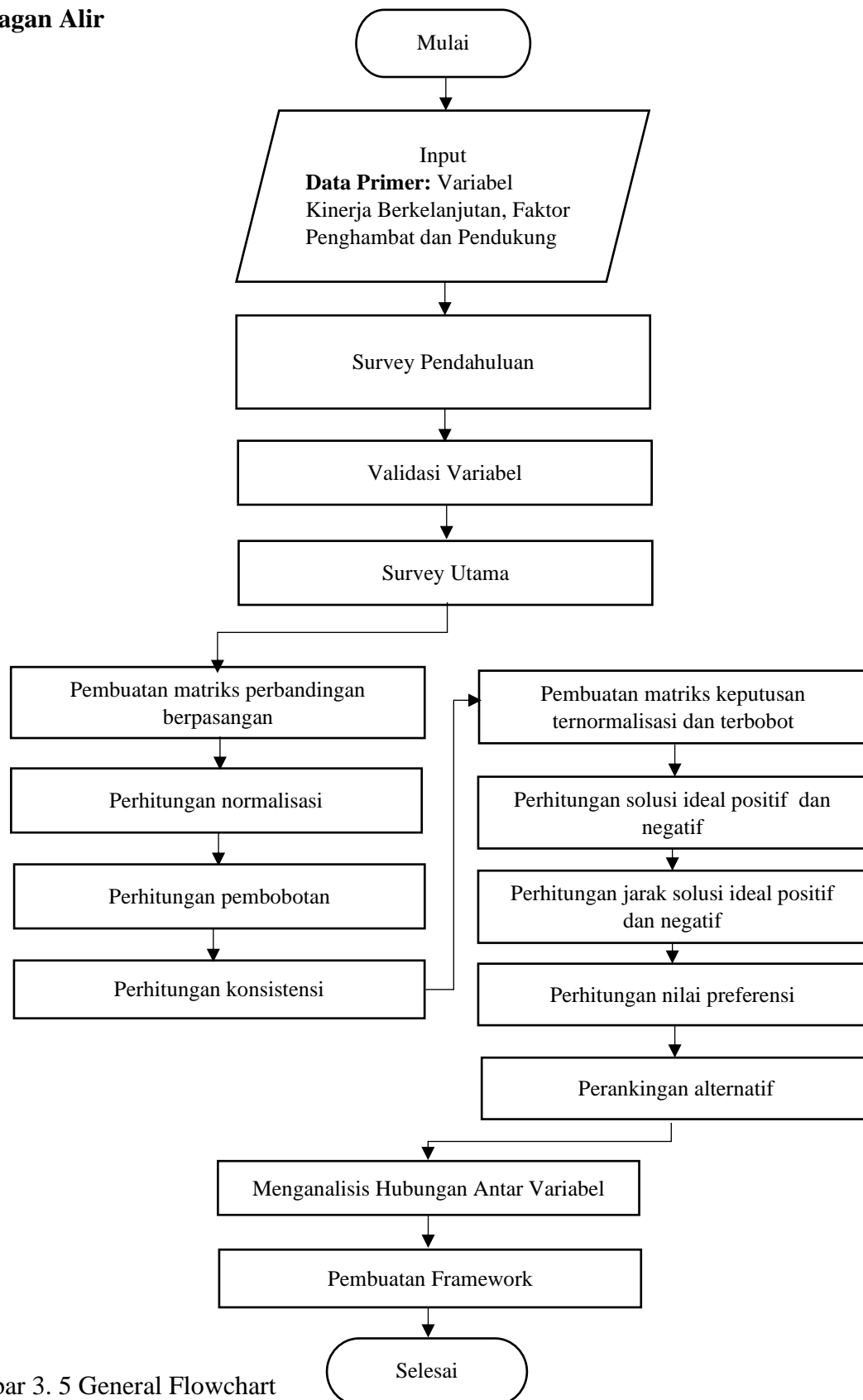
Sumber: Olahan Peneliti, 2024





Gambar 3.6 Contoh Framework GSCM
Sumber: Olahan Peneliti, 2024

3.5 Bagan Alir



Gambar 3. 5 General Flowchart
Sumber: Olahan Peneliti, 2024

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Survey Pendahuluan

Pengukuran kuesioner pendahuluan tidak menggunakan skala pengukuran melainkan dengan memberikan jawaban relevan dan tidak relevan dari suatu variable. Oleh karena itu kuesioner pendahuluan ini harus diisi oleh tenaga *expert* (ahli/pakar) yang memahami implementasi *Green Supply Chain Management* di bidang konstruksi. Kuesioner dikatakan tidak relevan apabila terdapat lebih dari 2 dari 4 responden yang menyatakan tidak relevan.

4.1.1 Responden

Responden kuesioner pendahuluan ini berjumlah 4 orang dengan masing-masing merupakan tenaga *expert* (ahli/pakar) yang mewakili konsultan perencana, kontraktor, *supplier* dan *owner*. Satu responden memiliki jabatan sebagai direktur konsultan perencana sementara untuk masing-masing responden survey pendahuluan lainnya memiliki jabatan manajer. Responden yang mewakili kontraktor memiliki jabatan sebagai manajer teknis. Responden yang mewakili *supplier* memiliki jabatan sebagai manajer purchasing. Sementara responden yang mewakili *owner* memiliki jabatan sebagai senior supervisor.



Gambar 4. 1 Klasifikasi Responden Pendahuluan Berdasarkan Pengalaman Bekerja

Sumber: Olahan Peneliti, 2024

Berdasarkan pengalaman bekerja responden survey pendahuluan didapatkan dari 4 orang responden 25% memiliki pengalaman bekerja 5-10 tahun, 25% memiliki pengalaman bekerja 21-30 tahun dan yang paling banyak 50% memiliki pengalaman 11-20 tahun.

4.1.2 Hasil Survey

Dari 25 variabel yang disuguhkan didapatkan 1 variabel tidak relevan apabila diterapkan di bidang konstruksi di Indonesia. Variabel yang tidak relevan tersebut berasal dari variable pendorong penerapan GSCM. Variabel tersebut adalah meningkatnya produktifitas karyawan.

Tabel 4. 1 Hasil Survey Pendahuluan

No.	Variabel	Sub Variabel	Relevansi
1	Pendorong Internal	Komitmen untuk melindungi lingkungan	Relevan
		Keinginan meningkatkan reputasi atau citra perusahaan	Relevan
		Keinginan untuk mengurangi biaya	Relevan
		Keinginan untuk memasuki pasar global	Relevan
		Meningkatnya produktifitas karyawan	Tidak Relevan
		Adanya dukungan dari top manajemen	Relevan
2	Pendorong Eksternal	Adanya peraturan Pemerintah tentang perlindungan lingkungan	Relevan
		Tekanan dari inverstor untuk menerapkan GSCM	Relevan
		Tekanan dari pesaing untuk menerapkan GSCM	Relevan
		Tekanan dari konsumen akhir untuk menerapkan GSCM	Relevan
3	Penghambat Internal	Kurangnya tenaga ahli di bidang GSCM dalam konstruksi	Relevan
		Kurangnya pengetahuan dan kesadaran akan dampak terhadap lingkungan	Relevan
		Kurangnya praktik GSCM di visi dan misi organisasi	Relevan
		Komitmen penerapan GSCM yang buruk dari top manajemen	Relevan
		Kurangnya budaya GSCM organisasi	Relevan
		Kurangnya penerapan KAIZEN	Relevan
		Finansial terhambat	Relevan
		Penanganan data yang tidak tepat	Relevan
4	Penghambat Eksternal	Kurangnya ketersediaan pemasok yang menerapkan praktik GSCM di area konstruksi	Relevan

No.	Variabel	Sub Variabel	Relevansi
		Kurangnya kolaborasi akan penerapan GSCM antara pemangku kepentingan	Relevan
		Kurangnya infrastruktur teknologi yang mendorong GSCM	Relevan
		Kurangnya penegakan hukum GSCM oleh pemerintah	Relevan
		Kurangnya permintaan dan kesadaran masyarakat akan penerapan GSCM	Relevan
		Kurangnya motivasi akan penerapan GSCM antar stakeholder	Relevan
		Kurangnya produk di pasaran untuk bahan daur ulang	Relevan

Sumber: Olahan Peneliti, 2024

Meningkatnya produktifitas karyawan dianggap tidak relevan hal ini bertentangan dengan penelitian Smith (2021) yang menjelaskan bahwa lingkungan kerja dapat meningkatkan kesehatan dan produktivitas karyawan. Namun meningkatnya produktifitas karyawan dianggap tidak relevan ini selaras dengan penelitian Srivastava (2007) yang menjelaskan bahwa peningkatan produktivitas karyawan memiliki focus yang berbeda dengan *green Supply Chain Management*. Menurutnya *Green Supply Chain Management* ini berfokus pada pengurangan dampak lingkungan dari rantai pasokan melalui praktik-praktik yang berkelanjutan seperti penggunaan energi terbarukan, pengurangan emisi, dan pengelolaan limbah. Sedangkan peningkatan produktivitas karyawan lebih berhubungan dengan efisiensi operasional dan kinerja individu.

Penelitian Sarkis (2011) berpendapat bahwa produktivitas karyawan memiliki indicator yang berbeda dengan *green Supply Chain Management*. Indikator kinerja untuk GSCM biasanya mencakup pengurangan jejak karbon, penggunaan bahan ramah lingkungan, dan efisiensi energi. Sedangkan indikator kinerja untuk produktivitas karyawan biasanya melibatkan output per karyawan, waktu kerja, dan efisiensi proses. Serta penelitian Zsidisin (2001) menjelaskan bahwa Implementasi GSCM sering kali memerlukan investasi pada teknologi ramah lingkungan, pelatihan khusus, dan perubahan proses yang mungkin tidak langsung berkaitan dengan peningkatan produktivitas karyawan. Fokus utama

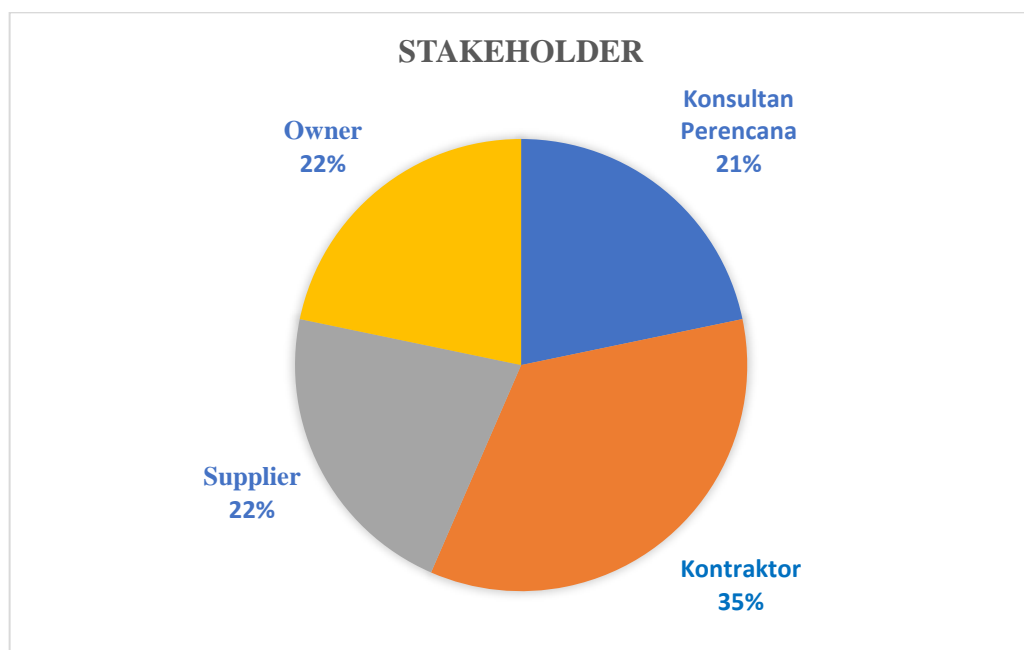
adalah pada keberlanjutan jangka panjang daripada peningkatan produktivitas langsung.

4.2 Survey Utama

Setelah melakukan analisis pada kuesioner pendahuluan tahap selanjutnya adalah membuat dan menyebarkan kuesioner utama. Kuesioner utama ini disebarkan kepada setiap stakeholder yaitu konsultan perencana, kontraktor, *supplier* dan *owner*. Kuesioner ini merupakan kuesioner utama yang selanjutnya nanti akan dianalisis menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* dan Metode *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*.

4.2.1 Responden

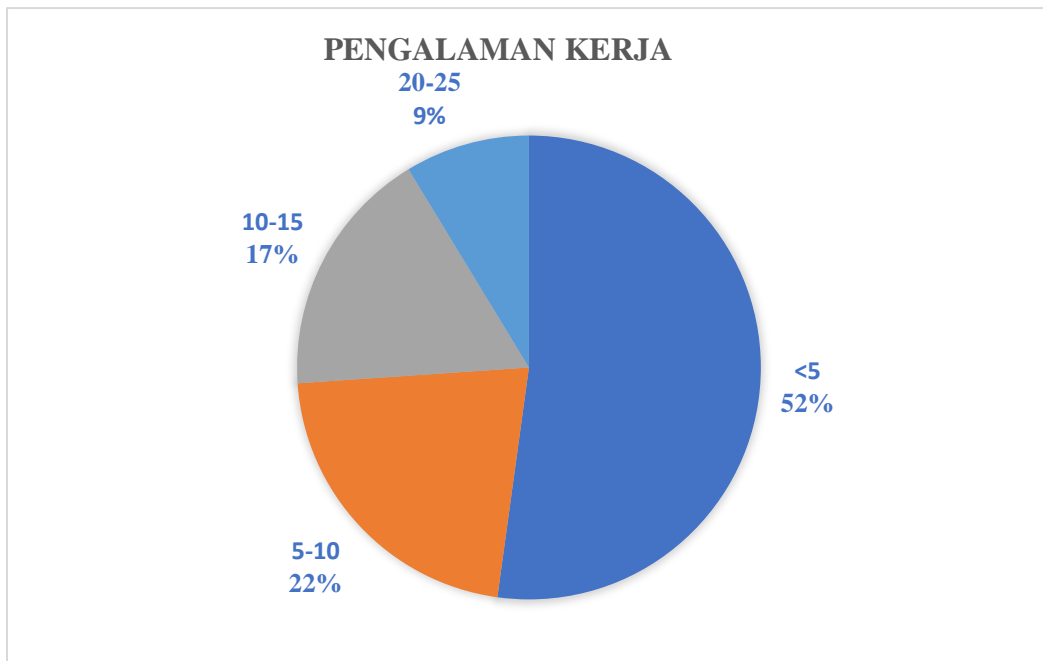
Kuesioner utama disebarkan kepada 31 responden dan hanya ada 23 responden yang terqualifikasi. 23 responden tersebut terdiri dari 8 responden dari kontraktor dan masing-masing 5 responden untuk konsultan perencana, *supplier* dan *owner* yang menerapkan *Green Construction*. Klasifikasi responden dibedakan berdasarkan jenis perusahaan dan pengalaman kerja responden.



Gambar 4. 2 Klasifikasi Responden Berdasarkan Perusahaan

Sumber: Olahan Peneliti, 2024

Diketahui bahwa kuesioner utama ini diisi oleh paling banyak dari stakeholder kontraktor dikarenakan kontraktor memiliki peran paling banyak dalam Pratik GSCM. Kontraktor terlibat dalam 6 praktik GSCM dari 7 praktik GSCM dalam industri konstruksi.



Gambar 4. 3 Klasifikasi Responden Berdasarkan Pengalaman Bekerja

Sumber: Olahan Peneliti, 2024

Sedangkan untuk pengalaman bekerja yang dimiliki oleh responden kuesioner utama ini paling banyak sebesar 52% responden memiliki pengalaman bekerja <5 tahun, sebesar 22% memiliki pengalaman bekerja 5-10 tahun, sebesar 17% memiliki pengalaman bekerja 10-15 tahun dan sisanya 9% memiliki pengalaman bekerja 20-25 tahun.

4.2.2 Hasil Survey

Selanjutnya hasil dari kuesioner yang telah terkumpul dianalisis menggunakan analisis AHP untuk mendapatkan bobot kriteria dan TOPSIS untuk

mendapatkan peringkat alternatif. sebelum melakukan analisis AHP dan TOPSIS hasil survey dirata-rata terlebih dahulu untuk mendapatkan 1 nilai yang dapat mewakili semua jawaban dari responden. Hasil survey disajikan dan dapat dilihat pada lampiran VI.

4.3 Analisis AHP

Analisis AHP digunakan untuk mengetahui bobot dari kriteria kinerja yang digunakan. Input untuk AHP ini adalah matriks perbandingan berpasangan dari kuesioner utama dan output dari AHP ini adalah bobot kriteria kinerja berkelanjutan. Hasil pembobotan dari analisis AHP ini dapat mempengaruhi hasil pemeringkatan dari analisis TOPSIS. Sehingga nilai pembobotan analisis AHP ini perlu dicek kebenarannya dengan melakukan perhitungan konsistensi. Bobot ini yang nantinya akan digunakan sebagai pengukur dari analisis TOPSIS.

4.3.1 Pembuatan Matriks Perbandingan Berpasangan

Matriks perbandingan berpasangan didapatkan dari kuesioner utama. Pembuatan matriks perbandingan berpasangan ini dilakukan untuk setiap jawaban yang diterima. Pada analisis AHP diketahui bahwa hanya dibutuhkan satu jawaban matriks perbandingan berpasangan sehingga diperlukannya perhitungan geometric mean. Teori geometric mean menyatakan bahwa jika n peserta membuat perbandingan berpasangan, maka terdapat n jawaban untuk setiap pasangan. Oleh karena itu, kita perlu mengalikan setiap nilai dan mengangkat hasil perkaliannya dengan $1/n$.

$$\text{Kolom (2,1)} = (7 \times 1 \times 1 \times 5 \times 1 \times 1 \times 9 \times 3 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 9 \times 7 \times 3 \times 5 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0,33)^{23}$$

$$= 1,73 \text{ dan perhitungan ini berlanjut untuk kolom (3,1) dan (3,2)}$$

$$\text{Kolom (1,2)} = 1/1,73$$

$$= 0,58 \text{ dan perhitungan ini berlanjut untuk kolom (1,3) dan (2,3)}$$

Perhitungan geometric mean dilakukan di seluruh sel sehingga didapatkan matriks perbandingan berpasangan yang dapat mewakili seluruh jawaban responden. Matriks perbandingan berpasangan dapat dilihat pada table 4.2.

Tabel 4. 2 Matriks Perbandingan Berpasangan

Kriteria	Lingkungan	Sosial	Ekonomi
Lingkungan	1	1,73	1,09
Sosial	0,578111	1	0,88
Ekonomi	0,915806	1,141531	1

Sumber: Olahan Peneliti, 2024

Pada tabel 4.2 diketahui bahwa garis diagonal selalu diisi dengan angka 1 karena kriteria yang dibandingkan adalah sama yaitu Lingkungan dengan Lingkungan, Sosial dengan Sosial dan Ekonomi dengan Ekonomi. Sedangkan untuk sel yang lain memiliki angka bukan 1 yang mengartikan bahwa sel tersebut tidak membandingkan kriteria yang sama.

4.3.2 Perhitungan Normalisasi

Setelah matriks perbandingan berpasangan didapatkan tahap selanjutnya adalah melakukan perhitungan matriks perbandingan berpasangan yang ternormalisasi. Perhitungan normalisasi matriks perbandingan berpasangan dilakukan dengan membagi setiap nilai dengan jumlah keseluruhan nilai dalam satu kolom. Jumlah normalisasi nilai untuk setiap kolom adalah 1.

$$\text{Hasil penjumlahan pada kolom 1} = 1 + 0,58 + 0,92 = 2,49$$

$$\text{Normalisasi kolom 1} = (1/2,49) + (0,58/2,49) + (0,92/2,49) = 1 \text{ (Kolom 1 sudah ternormalisasi)}$$

Perhitungan tersebut dilakukan untuk seluruh kolom hingga penjumlahan masing-masing kolom berjumlah 1. Matriks perbandingan berpasangan ternormalisasi untuk kriteria lingkungan, kriteria sosial dan kriteria ekonomi dapat dilihat pada table 4.3.

Tabel 4. 3 Matriks Perbandingan Berpasangan Ternormalisasi

Tujuan		KRITERIA		
		Lingkungan	Sosial	Ekonomi
KRITERIA	Lingkungan	0,40098	0,44682	0,36791
	Sosial	0,23181	0,25831	0,29516
	Ekonomi	0,36722	0,29487	0,33693
Jumlah		1	1	1

Sumber: Olahan Peneliti, 2024

Dalam tabel 4.3 jumlah setiap kolom berjumlah 1 hal ini dapat diartikan bahwa matriks perbandingan berpasangan ternormalisasi sudah sesuai. Tahap selanjutnya adalah melakukan perhitungan matriks perbandingan berpasangan ternormalisasi dan terbobot.

4.3.3 Perhitungan Pembobotan

Setelah mendapatkan matriks perbandingan berpasangan ternormalisasi tahap selanjutnya adalah melakukan perhitungan matriks perbandingan berpasangan ternormalisasi terbobot. Pembobotan matriks perbandingan berpasangan diperoleh dengan merata-rata nilai setiap baris. Hasil dari pembobotan matriks perbandingan berpasangan ini dapat dilihat pada table 4.4.

$$\text{Baris 1} = (0,40 + 0,45 + 0,37) / 3 = 0,41$$

Tabel 4. 4 Matriks Perbandingan Berpasangan Ternormalisasi Terbobot

Tujuan		KRITERIA			Σ	Rating (Bobot)
		Lingkungan	Sosial	Ekonomi		
KRITERIA	Lingkungan	0,40098	0,44682	0,36791	1,21570	0,40523
	Sosial	0,23181	0,25831	0,29516	0,78528	0,26176
	Ekonomi	0,36722	0,29487	0,33693	0,99902	0,33301
Jumlah		1	1	1		1

Sumber: Olahan Peneliti, 2024

Bobot yang didapatkan berdasarkan table 4.4 yaitu 0,41 untuk kinerja lingkungan, 0,26 untuk kinerja sosial dan 0,33 untuk ekonomi. Sehingga bobot kinerja yang paling besar adalah lingkungan yang disusul oleh kinerja ekonomi dan yang paling terakhir kinerja sosial dikarenakan kinerja sosial memiliki bobot dengan nilai yang paling rendah dibandingkan yang dua lainnya. Bobot ini akan digunakan untuk analisis TOPSIS guna untuk mendapatkan peringkat alternatif.

Peringkat pertama untuk kinerja berkelanjutan adalah kinerja lingkungan, disusul oleh kinerja ekonomi dan kinerja sosial. Pengelolaan lingkungan yang baik mendukung keberlanjutan ekonomi dan sosial dalam jangka panjang.

4.3.4 Perhitungan Konsistensi

Perhitungan consistency ratio (CR) diawali dengan perkalian MPB dan Bobot, perhitungan lamda maximal dan consistency index. Perhitungan consistency ratio (CR) diperoleh dengan membagi consistency index (CI) dengan ratio consistency index (RI) seperti persamaan 2.2. Nilai CR dikatakan konsisten apabila $CR < 0,1$.

$$\begin{aligned} \text{Perkalian MPB dan Bobot} &= \text{MPB} \times \text{Bobot} \\ &= 1 \times 0,41 \end{aligned}$$

Perkalian MPB dan bobot kriteria dilakukan untuk setiap sel. Setelah melakukan perkalian MPB dan bobot kriteria tahap selanjutnya adalah melakukan penjumlahan pada masing-masing baris. Hasil dari perkalian MPB dan bobot kriteri serta penjumlahan baris dapat dilihat pada table 4.5.

Tabel 4. 5 Perkalian MPB dan Bobot

Tujuan		KRITERIA			Σ Baris
		Lingkungan	Sosial	Ekonomi	
KRITERIA	Lingkungan	0,40523	0,70096	0,44249	1,54869
	Sosial	0,15133	0,26176	0,22931	0,64239
	Ekonomi	0,30497	0,38014	0,33301	1,01811
Jumlah		1	1	1	

Sumber: Olahan Peneliti, 2024

Pada table 4.5 diketahui bahwa perkalian MPB dan bobot kriteria yang benar adalah apabila penjumlahan dari hasil perkalian MPB dan bobot kriteria selalu berjumlah 1. Selanjutnya adalah melakukan perhitungan lamda maksimal, indeks konsistensi dan konsistensi rasio.

λ Maks= Rata-rata (Jumlah Baris / Bobot)

$$= ((1,55 / 0,41) + (0,64 / 0,26) + (1,02 / 0,33)) / 3$$

$$= 3,11$$

$$CI = \frac{\lambda \text{ Maks} - n}{n - 1} = \frac{0,11}{2,00} = 0,050$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,05}{0,58} = 0,086$$

Didapatkan nilai konsistensi sebesar 0,086 yang berarti nilainya masih dibawah 0,1 sehingga dapat diartikan bahwa nilai yang didapatkan telah memenuhi konsisten. Apabila nilai sudah dianggap konsisten maka nilai bobot untuk masing-masing kriteria dapat digunakan sebagai pengukuran analisis TOPSIS.

4.4 Analisis TOPSIS

TOPSIS mempunyai keunggulan dalam proses perbandingan alternatif dengan menerapkan konsep bahwa alternatif optimal haruslah yang terpendek dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal *negatif* (Setyaning, 2020). Setelah didapatkan bobot kriteria kinerja selanjutnya nilai bobot kriteria kinerja tersebut

akan dianalisis menggunakan metode TOPSIS. Output dari analisis TOPSIS ini adalah pemeringkatan alternatif yang selanjutnya akan digunakan untuk pembentukan framework GSCM.

4.4.1 Pembuatan Matriks Keputusan Ternormalisasi Dan Terbobot

Tahap awal dalam analisis TOPSIS ini adalah dengan membuat matriks perbandingan alternatif dengan kriteria yang selanjutnya akan dilakukan normalisasi dan pembobotan. Matriks keputusan ini didapatkan dengan merata-rata setiap nilai yang didapat dari seluruh responden penelitian. Matriks keputusan yang telah dirata-rata dapat dilihat pada table 4.6.

Tabel 4. 6 Matriks Keputusan

<i>Green Design</i>	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Desain gedung yang minim penggunaan material berbahaya	4,50	3,90	4,20
Desain gedung dengan sistem HVAC yang hemat energi	4,40	4,20	4,10
Desain gedung dengan menggunakan komponen prafabrikasi	4,20	3,80	4,00
Desain gedung dengan menggunakan kemampuan reuse dan recycle	4,60	4,40	4,50
Desain gedung dengan sistem pencahayaan yang hemat energi	4,50	4,10	4,10
Desain gedung dengan pencahayaan alami	4,50	4,50	4,20
Desain gedung dengan material yang tingkat energi bionya rendah	3,90	3,60	3,50
Desain gedung dengan ventilasi alami	4,60	4,60	4,60
Desain gedung dengan sistem recycle limbah cair	4,70	4,20	4,40
Desain gedung dengan panel tenaga surya	4,20	4,00	4,10

Sumber: Olahan Peneliti, 2024

Setelah mendapatkan matriks keputusan tahap selanjutnya adalah dengan melakukan normalisasi matriks keputusan. Normalisasi matriks perbandingan alternatif dihitung dengan menggunakan persamaan 2.3 dan hasil dari normalisasi matriks keputusan ini dapat dilihat pada table 4.7.

$$R_{ij} = \frac{4,5}{\sqrt{4,5^2 + 4,4^2 + 4,2^2 + 4,6^2 + 4,5^2 + 4,5^2 + 3,9^2 + 4,6^2 + 4,7^2 + 4,2^2}}$$

$$= 0,32$$

Tabel 4. 7 Matriks Keputusan Ternormalisasi

<i>Green Design</i>	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Desain gedung yang minim penggunaan material berbahaya	0,32	0,30	0,32
Desain gedung dengan sistem HVAC yang hemat energi	0,32	0,32	0,31
Desain gedung dengan menggunakan komponen prafabrikasi	0,30	0,29	0,30
Desain gedung dengan menggunakan kemampuan reuse dan recycle	0,33	0,34	0,34
Desain gedung dengan sistem pencahayaan yang hemat energi	0,32	0,31	0,31
Desain gedung dengan pencahayaan alami	0,32	0,34	0,32
Desain gedung dengan material yang tingkat energi bionya rendah	0,28	0,27	0,26
Desain gedung dengan ventilasi alami	0,33	0,35	0,35
Desain gedung dengan sistem recycle limbah cair	0,34	0,32	0,33
Desain gedung dengan panel tenaga surya	0,30	0,31	0,31

Sumber: Olahan Peneliti, 2024

Setelah didapat matriks keputusan ternormalisasi tahap selanjutnya adalah melakukan perhitungan pembobotan untuk matriks keputusan ternormalisasi. Pembobotan matriks keputusan ternormalisasi ini dilakukan dengan melakukan perkalian antara matriks keputusan ternormalisasi dengan bobot kriteria yang telah diperoleh melalui analisis AHP.

Matriks Keputusan Ternormalisasi dan Terbobot = Matriks Keputusan Ternormalisasi x Bobot Kriteria = $0,32 \times 0,41 = 0,13$

Perkalian antara matriks keputusan ternormalisasi dengan bobot kriteria dari analisis AHP ini dilakukan pada masing-masing sel sehingga didapatkan matriks keputusan ternormalisasi terbobot. Matriks keputusan ternormalisasi terbobot dapat dilihat pada table 4.8.

Tabel 4. 8 Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot

<i>Green Design</i>	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Desain gedung yang minim penggunaan material berbahaya	0,13	0,10	0,08
Desain gedung dengan sistem HVAC yang hemat energi	0,13	0,11	0,08
Desain gedung dengan menggunakan komponen prafabrikasi	0,12	0,10	0,08
Desain gedung dengan menggunakan kemampuan reuse dan recycle	0,13	0,11	0,09
Desain gedung dengan sistem pencahayaan yang hemat energi	0,13	0,10	0,08
Desain gedung dengan pencahayaan alami	0,13	0,11	0,08
Desain gedung dengan material yang tingkat energi bionya rendah	0,11	0,09	0,07
Desain gedung dengan ventilasi alami	0,13	0,12	0,09
Desain gedung dengan sistem recycle limbah cair	0,14	0,11	0,09
Desain gedung dengan panel tenaga surya	0,12	0,10	0,08

Sumber: Olahan Peneliti, 2024

Dari tabel 4.8 didapatkan nilai matriks keputusan ternormalisasi terbobot untuk alternatif desain Gedung yang minim penggunaan material berbahaya 0,13 untuk kinerja lingkungan, 0,1 untuk kinerja ekonomi dan 0,08 untuk kinerja sosial. Tahap selanjutnya setelah mendapatkan matriks keputusan ternormalisasi dan terbobot adalah melakukan perhitungan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

4.4.2 Perhitungan Solusi Ideal Positif Dan Negatif

Setelah didapatkan matriks keputusan ternormalisasi dan terbobot selanjutnya dilakukan perhitungan solusi ideal positif dan negatif. Nilai solusi ideal positif diperoleh dengan mencari nilai maksimal pada matriks keputusan ternormalisasi dan terbobot. Sedangkan nilai solusi ideal negatif diperoleh dengan mencari nilai minimal pada matriks keputusan ternormalisasi dan terbobot.

Tabel 4. 9 Solusi Ideal Positif dan Negatif

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Max	0,14	0,12	0,09
Min	0,11	0,09	0,07

Sumber: Olahan Peneliti, 2024

Didapatkan nilai solusi ideal positif untuk kinerja lingkungan sebesar 0,14, 0,12 untuk kinerja ekonomi dan 0,09 untuk kinerja sosial. Kemudian juga didapatkan nilai solusi ideal negatif sebesar 0,11 untuk kinerja lingkungan, 0,09 untuk kinerja ekonomi dan 0,07 untuk kinerja sosial. Nilai solusi ideal positif dan negatif ini selanjutnya akan digunakan sebagai nilai untuk menghitung jarak solusi ideal positif dan negatif.

4.4.3 Perhitungan Jarak Solusi Ideal Positif Dan Negatif

Perhitungan jarak solusi ideal positif dan negatif didapatkan dengan menggunakan persamaan 2.7 dan 2.8. perhitungan jarak solusi ideal positif dan *negatif* ini dilakukan untuk setiap kriteria yaitu kriteria lingkungan, kriteria ekonomi dan kriteria sosial. Berikut merupakan contoh perhitungan jarak solusi ideal positif dan *negatif* untuk alternatif Desain gedung yang minim penggunaan material berbahaya pada praktik *Green Design*.

$$D+ = \sqrt{(0,14 - 0,13)^2 + (0,12 - 0,10)^2 + (0,09 - 0,08)^2}$$

$$= 0,02$$

$$D- = \sqrt{(0,13 - 0,11)^2 + (0,10 - 0,12)^2 + (0,08 - 0,09)^2}$$

$$= 0,02$$

Sehingga didapatkan nilai jarak solusi ideal positif sebesar 0,02 dan jarak solusi ideal negatif sebesar 0,02 untuk alternatif Desain gedung yang minim penggunaan material berbahaya pada praktik *Green Design*. Perhitungan ini juga dilakukan untuk alternatif yang lain. Setelah masing-masing alternatif memiliki

jarak solusi ideal positif dan negatif tahap selanjutnya adalah melakukan perhitungan nilai preferensi untuk masing-masing alternatif.

4.4.4 Perhitungan Nilai Preferensi

Perhitungan nilai preferensi didapatkan dengan menggunakan persamaan 2.9. Semakin tinggi nilai preferensi maka semakin baik karena menandakan bahwa alternatif tersebut memiliki jarak pendek dengan solusi ideal positif dan jarak panjang dengan solusi ideal negatif.

$$\begin{aligned} V &= D^- / (D^- + D^+) \\ &= 0,02 / (0,02 + 0,02) \\ &= 0,54 \end{aligned}$$

Sehingga didapatkan nilai preferensi sebesar 0,54 untuk alternatif Desain gedung yang minim penggunaan material berbahaya pada praktik *Green Design* yang selanjutnya akan digunakan untuk perhitungan pemeringkatan alternatif. Perhitungan nilai preferensi ini dilakukan untuk seluruh alternatif.

4.4.5 Perankingan Alternatif

Perankingan alternatif didapatkan dengan mengurutkan nilai preferensi dari nilai paling besar ke nilai paling kecil. Perankingan alternatif yang paling tinggi adalah alternatif yang memiliki nilai preferensi yang paling tinggi.

Tabel 4. 10 *Ranking* Alternatif Analisis TOPSIS

<i>Green Design</i>	D+	D-	V	Rank
Desain gedung yang minim penggunaan material berbahaya	0,02	0,02	0,54	7
Desain gedung dengan sistem HVAC yang hemat energi	0,02	0,02	0,59	5
Desain gedung dengan menggunakan komponen prafabrikasi	0,03	0,01	0,34	9
Desain gedung dengan menggunakan kemampuan <i>reuse</i> dan <i>recycle</i>	0,01	0,03	0,85	2
Desain gedung dengan sistem pencahayaan yang hemat energi	0,02	0,02	0,59	6

<i>Green Design</i>	D+	D-	V	Rank
Desain gedung dengan pencahayaan alami	0,01	0,03	0,76	3
Desain gedung dengan material yang tingkat energi bionya rendah	0,04	0,00	0,00	10
Desain gedung dengan ventilasi alami	0,00	0,04	0,93	1
Desain gedung dengan sistem <i>recycle</i> limbah cair	0,01	0,03	0,75	4
Desain gedung dengan panel tenaga surya	0,02	0,02	0,43	8

Sumber: Olahan Peneliti, 2024

Dari tabel 4.10 didapatkan peringkat alternatif tertinggi untuk praktik GSCM *Green Design* adalah desain gedung dengan ventilasi alami sebesar 0,93 dan disusul dengan desain gedung dengan menggunakan kemampuan *reuse* dan *recycle*, kemudian peringkat ketiga yaitu desain gedung dengan pencahayaan alami.

Pada *Green Design* alternatif pilihan pertama adalah desain gedung dengan ventilasi alami. Alternatif desain ini juga dinilai lebih berkelanjutan karena mengurangi konsumsi energi dan bergantung pada sumber daya alam. Sebuah artikel yang diterbitkan di International Journal of Ventilation menekankan bahwa ventilasi alami mendukung keberlanjutan dengan mengurangi emisi karbon dan ketergantungan pada bahan bakar fosil (Baker, N. et al., 2014).

4.5 Hubungan Faktor Pendukung dan Penghambat GSCM dengan Praktik GSCM

Hubungan Faktor Pendukung dan Penghambat GSCM dengan Praktik GSCM didapatkan dari kuesioner yang telah diisi oleh 23 responden. Kuesioner dikatakan berhubungan apabila tidak lebih dari 2 responden yang menyatakan tidak berhubungan.

Tabel 4.11 Hubungan Faktor Penghambat dan Pendukung GSCM dengan Praktik GSCM

Green Design	Green Practices						Facilitating Green Practices	Drivers and Barriers
	Green Purchasing	Green Transportation	Green Warehousing	Green Construction	Green Recycling	Facilitating Green Practices		
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Internal Drivers	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Komitmen untuk melindungi lingkungan	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Keinginan meningkatkan reputasi atau citra perusahaan	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Keinginan untuk mengurangi biaya	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Keinginan untuk memasuki pasar global	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Adanya dukungan dari top manajemen	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Eksternal Drivers	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Adanya peraturan Pemerintah tentang perlindungan lingkungan	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Tekanan dari investor untuk menerapkan GSCM	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Tekanan dari pesaing untuk menerapkan GSCM	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Tekanan dari konsumen akhir untuk menerapkan GSCM	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Internal Barriers	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Kurangnya tenaga ahli di bidang GSCM dalam konstruksi	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Kurangnya pengetahuan dan kesadaran akan dampak terhadap lingkungan	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Kurangnya praktik GSCM di visi dan misi organisasi	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Komitmen penerapan GSCM yang buruk dari top manajemen	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Kurangnya budaya GSCM organisasi	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Kurangnya penerapan KAIZEN	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Finansial terhambat	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Penanganan data yang tidak tepat	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Eksternal Barriers	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Kurangnya ketersediaan pemasok yang menerapkan praktik GSCM di area konstruksi	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Kurangnya kolaborasi akan penerapan GSCM antara pemangku kepentingan	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Kurangnya infrastruktur teknologi yang mendorong GSCM	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Kurangnya penegakan hukum GSCM oleh pemerintah	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Kurangnya permintaan dan kesadaran masyarakat akan penerapan GSCM	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Kurangnya produk di pasaran untuk bahan daur ulang	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Kurangnya motivasi akan penerapan GSCM antar stakeholder	

Hubungan praktik GSCM dengan faktor penghambat dan pendukung GSCM didapatkan dari kuesioner utama. Tanda “OK” dalam tabel memiliki arti bahwa faktor penghambat dan pendukung GSCM tersebut memiliki suatu hubungan dengan praktik GSCM.

4.6 Framework

Menurut Yusof (2000) yang dikutip oleh Setyaning (2020), beberapa penulis mendefinisikannya sebagai seperangkat prinsip atau ide yang digunakan sebagai dasar evaluasi dan pengambilan keputusan, sementara penulis lain menggambarkan kerangka kerja menggunakan diagram, diagram alur, dan gambar. Framework sebagai seperangkat prinsip dasar yang dapat mendukung diskusi dan tindakan.

Framework dalam penelitian digunakan sebagai prinsip dasar stakeholder yang terlibat dalam mendukung proses rantai pasok dalam industri konstruksi. Stakeholder yang berperan pada masing-masing praktik GSCM disajikan dalam framework. Stakeholder tersebut yaitu Konsultan Perencana, Kontraktor, *Supplier* dan *Owner*.

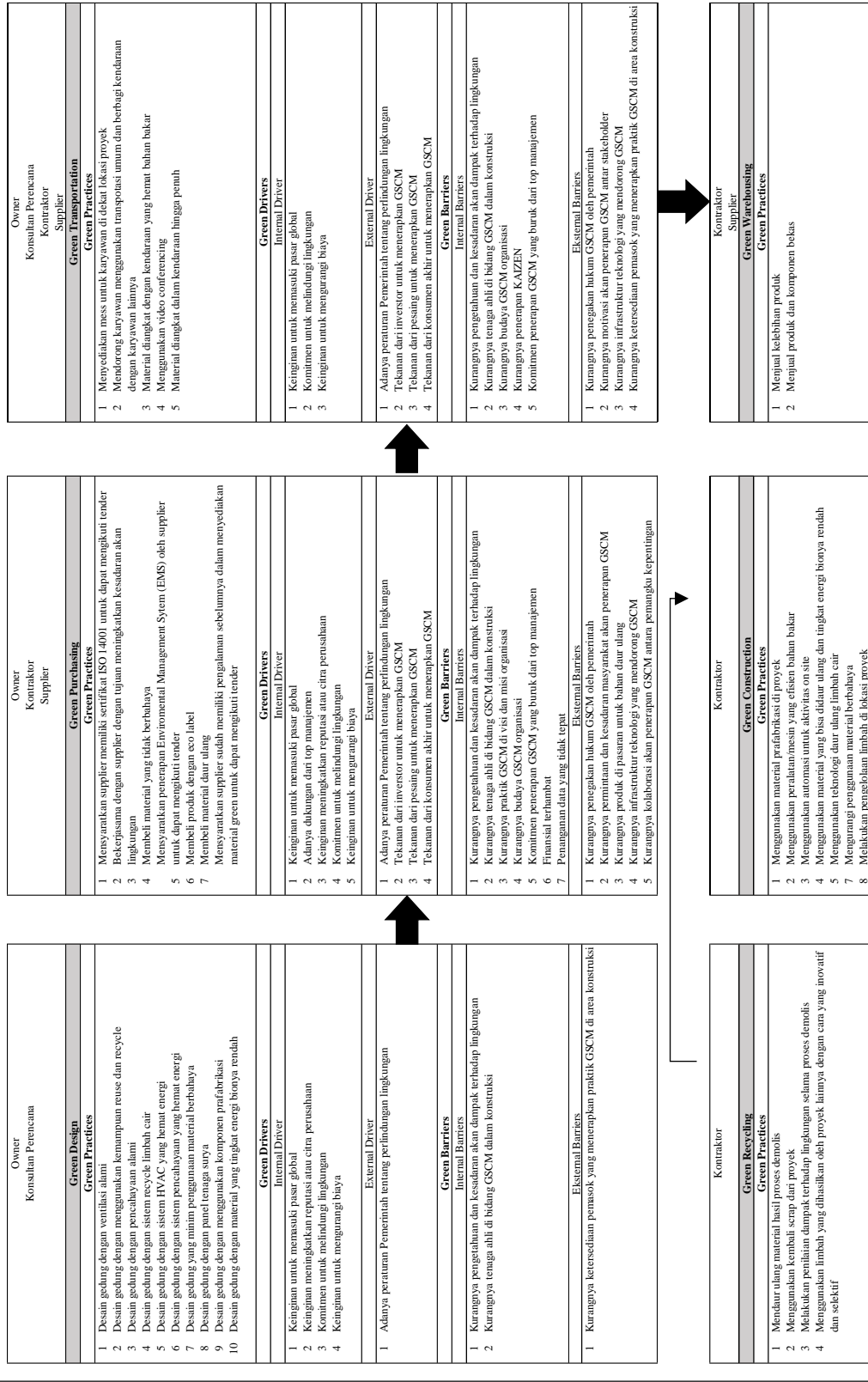
Tanda panah pada framework menunjukkan alur praktik GSCM yang dimulai dari *Green Design* dan berakhir pada *Green Recycling* dan dibantu oleh *Facilitating Green Practices*.

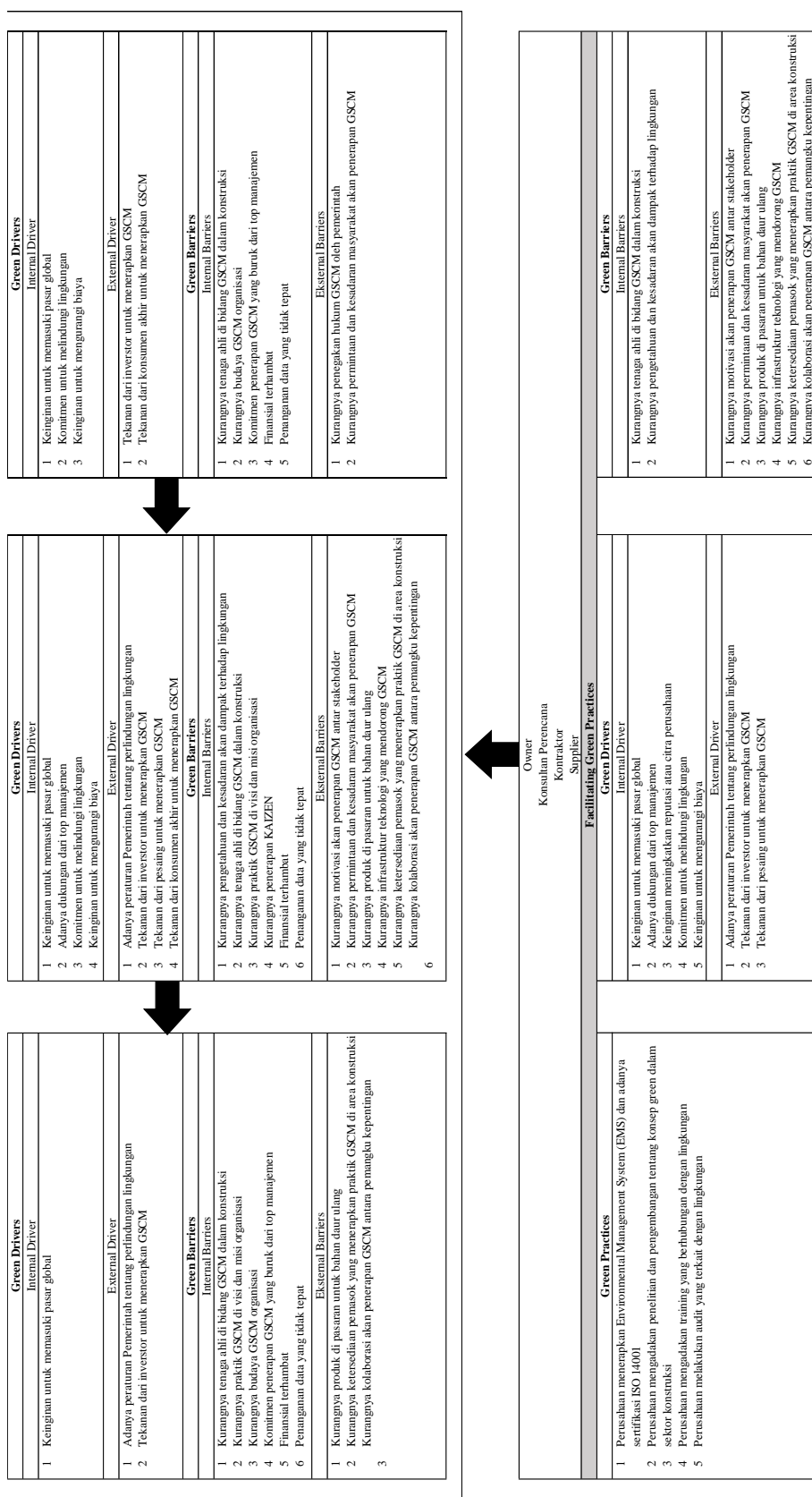
Pada penelitian ini praktik *Green Supply Chain Management* (GSCM) konstruksi terdiri dari *Green Design*, *Green Purchasing*, *Green Transportation*, *Green Recyling*, *Green Construction*, *Green Warehousing* dan *Facilitating Green Practices*.

Penerapan praktik *Green Supply Chain Management* (GSCM) dikaitkan dengan faktor pendorong dan penghambatan. Kategori faktor pendorong dan penghambat bagi perusahaan yang menerapkan praktik ramah lingkungan sebagai eksternal dan internal.

Pada framework tersebut diketahui bahwa alternatif pilihan pertama pada setiap praktik GSCM berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Setyaning (2020) dikarenakan menggunakan pengukuran kinerja yang berbeda.

FRAMEWORK





Gambar 4.1 Framework GSCM

Masing-masing praktik GSCM memiliki alternatif pilihan pertama.

Alternatif pilihan pertama untuk praktik GSCM adalah:

1. Desain gedung dengan ventilasi alami untuk *Green Design*
2. Mensyaratkan *supplier* memiliki sertifikat ISO 14001 untuk dapat mengikuti tender untuk *Green Purchasing*
3. Menyediakan mess untuk karyawan di dekat lokasi proyek untuk *Green Transportation*
4. Menjual kelebihan produk untuk *Green Warehousing*
5. Menggunakan material prafabrikasi di proyek untuk *Green Construction*
6. Mendaur ulang material hasil proses demolish untuk *Green Recycling*
7. Perusahaan menerapkan *Environmental Management System (EMS)* dan adanya sertifikasi ISO 14001 untuk *Facilitating Green Practices*

Sedangkan alternatif pilihan pertama faktor penghambat dan pendukung GSCM untuk keseluruhan praktik GSCM adalah:

1. Keinginan untuk memasuki pasar global untuk *Internal Driver*
2. Adanya peraturan Pemerintah tentang perlindungan lingkungan untuk *Eksternal Driver*
3. Kurangnya pengetahuan dan kesadaran akan dampak terhadap lingkungan untuk *Internal Barrier*
4. Kurangnya penegakan hukum GSCM oleh pemerintah untuk *Eksternal Barrier*

4.7 Pembahasan

Penelitian ini merupakan kelanjutan dari penelitian yang dilakukan oleh Setyaning pada tahun 2020. Yang membedakan dari penelitian sebelumnya adalah pengukuran penelitian ini menggunakan kinerja berkelanjutan dan penambahan faktor penghambat dan pendukung dari praktik GSCM.

Penelitian yang dilakukan oleh Setyaning (2020) merupakan penelitian framework praktik GSCM dengan pengukuran kinerja lingkungan, kinerja ekonomi dan kinerja organisasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi

variabel kinerja ekonomi, kinerja lingkungan dan kinerja organisasi di Indonesia, mengidentifikasi variabel praktik GSCM di konstruksi Indonesia dan melakukan pemeringkatan praktik GSCM berdasarkan kinerja ekonomi, kinerja lingkungan dan kinerja organisasi. Hasil dari penelitian ini adalah mengetahui kinerja apa yang paling penting dan mengetahui alternatif pilihan pertama pada setiap praktik GSCM berdasarkan kinerja ekonomi, kinerja lingkungan dan kinerja organisasi. Kekurangan dari penelitian ini adalah penelitian ini belum menggunakan kinerja berkelanjutan dan tidak meneliti faktor penghambat dan pendukung praktik GSCM.

Penelitian lainnya adalah penelitian Kafa et al. (2013), penelitian ini mengukur Green Supply Chain Management dengan kinerja berkelanjutan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat suatu model untuk mengevaluasi kinerja berkelanjutan terhadap GSCM. Kemudian terdapat penelitian yang serupa yaitu penelitian yang dilakukan oleh Cankaya et al. (2018), penelitian ini meneliti hubungan antara praktik *Green Supply Chain Management* dengan kinerja berkelanjutan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi dampak GSCM terhadap kinerja berkelanjutan, yang merupakan tiga dimensi keberlanjutan perusahaan. Kekurangan dari penelitian ini adalah penelitian ini belum meneliti hubungan faktor penghambat dan pendukung praktik GSCM.

Penelitian yang dilakukan oleh Balasubramanian (2017) merupakan penelitian hubungan faktor penghambat dan pendukung praktik GSCM dengan praktik GSCM. Tujuan dari penelitian ini adalah pengembangan GSCM dalam sektor konstruksi. Hasil dari penelitian ini adalah didapatkannya hubungan faktor penghambat dan pendukung praktik GSCM dengan praktik GSCM. Namun penelitian ini tidak mengukur praktik dan faktor penghambat dan pendukung praktik GSCM dengan kinerja berkelanjutan.

Pada *Green Design* alternatif pilihan pertama adalah desain gedung dengan ventilasi alami. Alternatif desain ini juga dinilai lebih berkelanjutan karena mengurangi konsumsi energi dan bergantung pada sumber daya alam. Sebuah artikel yang diterbitkan di *International Journal of Ventilation* menekankan bahwa ventilasi alami mendukung keberlanjutan dengan mengurangi emisi karbon dan ketergantungan pada bahan bakar fosil (Baker, N. et al., 2014).

Pada *Green Purchasing* alternatif pilihan pertama adalah mensyaratkan *supplier* memiliki sertifikat ISO 14001 untuk dapat mengikuti tender. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Setyaning (2020) sehingga dapat diartikan bahwa alternatif ini sama-sama penting untuk meningkatkan kinerja sosial maupun kinerja organisasi. Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ali et al. (2019) sehingga dapat diartikan bahwa alternatif ini sama-sama penting untuk diterapkan di Indonesia ataupun di Pakistan.

Pada *Green Transportation* alternatif pilihan pertama adalah menyediakan mess untuk karyawan di dekat lokasi proyek. Berdasarkan penelitian WRI (2017) menyediakan mess di dekat area proyek memudahkan perjalanan karyawan tanpa harus menempuh perjalanan jauh. Hal ini dapat mengurangi emisi gas karbon dan polusi udara.

Pada *Green Warehousing* alternatif pilihan pertama adalah menjual kelebihan produk. Dengan menjual kelebihan produk ini mendukung prinsip ekonomi sirkular, yang mendorong penggunaan kembali, daur ulang, dan penggunaan kembali bahan untuk mengurangi kebutuhan bahan mentah baru, yang sering kali diambil dari alam. Laporan Ellen MacArthur Foundation menjelaskan bahwa praktik ekonomi sirkular seperti itu dapat mengurangi tekanan terhadap lingkungan dan sumber daya alam (EMF, 2015).

Pada *Green Construction* alternatif pilihan pertama adalah menggunakan material prafabrikasi di proyek. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ali et al. (2019) sehingga dapat diartikan bahwa alternatif ini sama-sama penting untuk diterapkan di industri konstruksi di dunia.

Pada *Green Recycling* alternatif pilihan pertama adalah mendaur ulang material hasil proses demolish. Daur ulang material yang dihasilkan selama pembongkaran dapat mengurangi kebutuhan bahan baku baru. Misalnya, mendaur ulang baja dan logam dari bangunan yang hancur mengurangi kebutuhan untuk menambang logam baru. Ini adalah proses ekstraksi sumber daya yang boros energi dan berdampak besar terhadap lingkungan. Laporan "World Economic Forum" menekankan pentingnya daur ulang untuk menjaga ketersediaan sumber daya alam yang terbatas (WEF, 2019).

Pada *Facilitating Green Practices* alternatif pilihan pertama adalah perusahaan menerapkan Environmental Management System (EMS) dan adanya sertifikasi ISO 14001. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Setyaning (2020) sehingga dapat diartikan bahwa alternatif ini sama-sama penting untuk meningkatkan kinerja sosial maupun kinerja organisasi.

Pada Internal *Driver* alternatif pilihan pertama adalah keinginan untuk memasuki pasar global. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Mathiyazhagan et al. (2018). Konsumen global semakin menuntut produk dan layanan konstruksi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan (Kibert, 2016). Perusahaan cenderung meningkatkan kinerja lingkungan mereka ketika mereka memasuki pasar global karena adanya tuntutan pasar yang lebih tinggi terhadap produk dan praktik yang ramah lingkungan (Branzei & Vertinsky, 2006). Praktik keberlanjutan yang kuat dapat meningkatkan reputasi perusahaan di mata konsumen global dan meningkatkan daya tarik bagi investor (Aguinis & Glavas, 2012). Perusahaan yang beroperasi di pasar global dapat secara signifikan mempengaruhi pembentukan kebijakan lingkungan internasional. Dengan berpartisipasi dalam global, perusahaan dapat mendorong penerapan peraturan yang lebih progresif dan berkelanjutan (WEF, 2020).

Pada Eksternal *Driver* alternatif pilihan pertama adalah adanya peraturan pemerintah tentang perlindungan lingkungan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Handayani et al. (2021). regulasi lingkungan yang ketat dapat menjadi pendorong utama bagi perusahaan konstruksi untuk mengadopsi GSCM (Tang et al., 2017). Peraturan pemerintah tentang perlindungan lingkungan sering kali mencakup persyaratan untuk pendidikan lingkungan hidup dan kesadaran masyarakat dalam dunia usaha. Memperdalam pemahaman tentang pentingnya perlindungan lingkungan, mendorong perilaku ekologis dan mendorong partisipasi dalam kegiatan ramah lingkungan (Alpay, E., et al., 2019). peraturan lingkungan yang ketat juga mendorong perusahaan konstruksi untuk mencari teknologi hijau dan inovasi dalam proses konstruksi. Ini termasuk penggunaan teknologi untuk meningkatkan efisiensi energi, pengelolaan air, dan material yang lebih ramah lingkungan (Rawdhan et al., 2015). Serta regulasi lingkungan yang ketat dapat

mendorong perusahaan untuk meningkatkan kinerja keberlanjutan mereka secara keseluruhan, termasuk dalam manajemen rantai pasokan (Aguinis & Glavas, 2012).

Pada Internal Barrier alternatif pilihan pertama adalah kurangnya pengetahuan dan kesadaran akan dampak terhadap lingkungan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Ojo et al. (2014). Kurangnya pendidikan dan pelatihan tentang praktik berkelanjutan dalam rantai pasokan konstruksi dapat menjadi hambatan untuk adopsi GSCM (Tang et al., 2017). Tingkat pengetahuan dan kesadaran manajer terhadap isu-isu lingkungan secara signifikan mempengaruhi implementasi GSCM di perusahaan mereka (Govindan et al., 2013). Para pemerhati lingkungan cenderung mendukung kebijakan yang mengatur penggunaan sumber daya alam, melindungi ekosistem, dan mendorong pengelolaan limbah yang lebih baik (Ginsberg, D., et al., 2016). Pendidikan yang lebih baik tentang praktik konstruksi berkelanjutan dan kampanye kesadaran dapat membantu mengatasi kurangnya pengetahuan dan kesadaran dalam industri konstruksi. Ini dapat meningkatkan kemungkinan adopsi GSCM oleh perusahaan (Kibert, 2016).

Pada Eksternal Barrier alternatif pilihan pertama adalah kurangnya penegakan hukum GSCM oleh pemerintah. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Balasubramanian (2012). Tingkat kepatuhan perusahaan terhadap praktik GSCM sangat dipengaruhi oleh peraturan lingkungan yang ditegakkan oleh pemerintah (Zhu et al., 2019). Penegakan hukum yang lemah terhadap regulasi lingkungan oleh pemerintah dapat mengurangi motivasi perusahaan konstruksi untuk mengimplementasikan GSCM. Kurangnya pengawasan dan konsekuensi atas pelanggaran lingkungan dapat mengurangi insentif perusahaan untuk berinvestasi dalam praktik berkelanjutan (Aguilar et al., 2015). Penegakan hukum yang lemah dalam GSCM dapat menyebabkan praktik eksploitasi yang merusak sumber daya seperti deforestasi yang merajalela, penggunaan air yang tidak berkelanjutan dan penangkapan binatang yang berlebihan (Mangi, S.C., et al., 2019).

BAB 5

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan tujuan penelitian yaitu menganalisis pemeringkatan kinerja berkelanjutan, praktik GSCM, faktor pendukung dan penghambat praktik GSCM berdasarkan kinerja berkelanjutan dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Dari ketiga kinerja berkelanjutan yaitu kinerja lingkungan, kinerja ekonomi dan kinerja sosial dapat ditarik kesimpulan bahwa kinerja terpenting adalah kinerja lingkungan yang disusul dengan kinerja ekonomi kemudian kinerja sosial. Hal ini dapat dibuktikan dengan besarnya bobot kinerja yang dihasilkan dari analisis AHP.
2. Masing-masing praktik GSCM memiliki alternatif pilihan pertama. Alternatif pilihan pertama untuk praktik GSCM adalah:
 - 1) Desain gedung dengan ventilasi alami untuk *Green Design*
 - 2) Mensyaratkan *supplier* memiliki sertifikat ISO 14001 untuk dapat mengikuti tender untuk *Green Purchasing*
 - 3) Menyediakan mess untuk karyawan di dekat lokasi proyek untuk *Green Transportation*
 - 4) Menjual kelebihan produk untuk *Green Warehousing*
 - 5) Menggunakan material prafabrikasi di proyek untuk *Green Construction*
 - 6) Mendaur ulang material hasil proses demolish untuk *Green Recycling*
 - 7) Perusahaan menerapkan Environmental Management System (EMS) dan adanya sertifikasi ISO 14001 untuk *Facilitating Green Practices*
3. Sedangkan alternatif pilihan pertama faktor penghambat dan pendukung GSCM untuk keseluruhan praktik GSCM adalah:
 - 1) Keinginan untuk memasuki pasar global untuk *Internal Driver*

- 2) Adanya peraturan Pemerintah tentang perlindungan lingkungan untuk Eksternal *Driver*
- 3) Kurangnya pengetahuan dan kesadaran akan dampak terhadap lingkungan untuk Internal Barrier
- 4) Kurangnya penegakan hukum GSCM oleh pemerintah untuk Eksternal Barrier

5.2 Saran

Meskipun penelitian sudah dilakukan secara komprehensif dan hati-hati, masih ada beberapa keterbatasan perlu diperbaiki. Sehingga untuk penelitian selanjutnya dapat menambahkan beberapa hal sebagai berikut untuk memperbaiki keterbatasan penelitian ini:

1. Stakeholder dalam penelitian ini hanyalah konsultan perencana, kontraktor, *supplier* dan *owner* sehingga untuk penelitian selanjutnya dapat menambahkan stakeholder lainnya seperti developer dan pengawas
2. Penelitian ini hanya menggunakan kinerja berkelanjutan sebagai pengukuran untuk penelitian selanjutnya dapat menambahkan subkriteria kinerja berkelanjutan
3. Kinerja berkelanjutan yang diteliti dalam penelitian ini adalah kinerja lingkungan, kinerja ekonomi dan kinerja sosial sehingga untuk penelitian selanjutnya dapat menambahkan kinerja lain seperti kinerja limbah pada kinerja berkelanjutan

DAFTAR PUSTAKA

- Aguilar (2015), “Environmental Management Systems in the Construction Industry: Critical Review and Future Research Directions.”
- Aguinis dan Glavas (2012a), “The Impact of Corporate Social Responsibility on Organizational Performance: The Role of Environmental Management.”
- Aguinis dan Glavas (2012b), “The Impact of Corporate Sustainability on Organizational Processes and Performance.”
- Alpay, E. dan Motejlek, J. (2019), “A taxonomy for virtual and augmented reality in education.”
- Balasubramanian, S. (2012), “A Hierarchical Framework of *Barriers to Green Supply Chain Management* in the Construction Sector,” *Journal of Sustainable Development*, 5(10), hal. 15–27. Tersedia pada: <https://doi.org/10.5539/jsd.v5n10p15>.
- Balasubramanian, S. dan Shukla, V. (2017a), “Green *Supply Chain Management*: an empirical investigation on the construction sector,” *Supply Chain Management*, 22(1), hal. 58–81. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1108/SCM-07-2016-0227>.
- Balasubramanian, S. dan Shukla, V. (2017b), “Green *Supply Chain Management*: the case of the construction sector in the United Arab Emirates (UAE),” *Production Planning and Control*, 28(14), hal. 1116–1138. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1080/09537287.2017.1341651>.
- Branzei dan Vertinsky (2006), “Global Market Expansion and Corporate Environmental Performance.”
- Chardine-Baumann, E. dan Botta-Genoulaz, V. (2014), “A framework for sustainable performance assessment of *Supply Chain Management* practices,” *Computers and Industrial Engineering*, 76(1), hal. 138–147.

Tersedia pada: <https://doi.org/10.1016/j.cie.2014.07.029>.

- Chin, T.A., Tat, H.H. dan Sulaiman, Z. (2015), “Green *Supply Chain Management*, environmental collaboration and *sustainability performance*,” *Procedia CIRP*, 26, hal. 695–699. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.07.035>.
- Chitramani, P. (2013), “A Conceptual Framework on *Green Supply Chain Management* Practices Talent Management for Industry 4.0 View project,” (October). Tersedia pada: <https://www.researchgate.net/publication/344326663>.
- “Developing the structural model based on analyzing the relationship.pdf” (tanpa tanggal).
- Fang, C. dan Zhang, J. (2018), “Performance of green *Supply Chain Management*: A systematic review and meta analysis,” *Journal of Cleaner Production*, 183, hal. 1064–1081. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.171>.
- Ginsberg, D. dan Sievert, K.-D. (2016), “Durable Efficacy and Safety of Long-Term OnabotulinumtoxinA Treatment in Patients with Overactive Bladder Syndrome: Final Results of a 3.5-Year Study.”
- Govindan, K., Kannan, D. dan Shankar, M. (2013), “Evaluating the *drivers* of *Green Supply Chain Management* practices: Modeling the enablers and their effects on firm performance. *Journal of Cleaner Production*.”
- Handayani, N.U. *et al.* (2019), “The *driver* and barrier of implementation *Green Supply Chain Management* (GSCM) in construction projects,” *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 673(1). Tersedia pada: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/673/1/012045>.
- Handayani, N.U. *et al.* (2021), “*Drivers* and *barriers* in the adoption of *Green Supply Chain Management* in construction projects: A case of Indonesia,” *International Journal of Construction Supply Chain Management*, 11(2), hal. 89–106. Tersedia pada:

<https://doi.org/10.14424/ijcscm110221-89-106>.

Hebaz, A. dan Oulfarsi, S. (2021), “The *drivers and barriers of Green Supply Chain Management* implementation: A review,” *Acta Logistica*, 8(2), hal. 123–132. Tersedia pada: <https://doi.org/10.22306/al.v8i2.211>.

Herrmann, F.F. *et al.* (2021), “Green *Supply Chain Management*: Conceptual framework and models for analysis,” *Sustainability (Switzerland)*, 13(15), hal. 1–20. Tersedia pada: <https://doi.org/10.3390/su13158127>.

Kafa, N., Hani, Y. dan El Mhamedi, A. (2013), “*Sustainability performance* measurement for green *Supply Chain Management*,” *IFAC Proceedings Volumes (IFAC-PapersOnline)*, hal. 71–78. Tersedia pada: <https://doi.org/10.3182/20130911-3-BR-3021.00050>.

Kibert (2016), “Sustainable Construction Practices: A Global Perspective.”

Mangi, S.C. dan Pinnegar, J.K. (2019), “The challenges of extending climate risk insurance to fisheries.”

Mathiyazhagan, K. *et al.* (2018), “Identification and prioritization of motivational factors for the *Green Supply Chain Management* adoption: case from Indian construction industries,” *Opsearch*, 55(1), hal. 202–219. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1007/s12597-017-0316-7>.

Mojumder, A. dan Singh, A. (2021), “An exploratory study of the adaptation of *Green Supply Chain Management* in construction industry: The case of Indian Construction Companies,” *Journal of Cleaner Production*, 295, hal. 126400. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126400>.

Muralidhar, P. (2012), “Evaluation of *Green Supply Chain Management* Strategies Using Fuzzy AHP and TOPSIS,” *IOSR Journal of Engineering*, 02(04), hal. 824–830. Tersedia pada: <https://doi.org/10.9790/3021-0204824830>.

Ojo, E., Mbowa, C. dan Akinlabi, E. (2014), “*Barriers in Implementing Green*

- Supply Chain Management* in Construction industry,” *Iieom.Org*, hal. 1974–1981. Tersedia pada: <http://iieom.org/iieom2014/pdfs/432.pdf>.
- Pramesti, R.I., Baihaqi, I. dan Bramanti, G.W. (2021), “Membangun *Green Supply Chain Management* (GSCM) Scorecard,” *Jurnal Teknik ITS*, 9(2). Tersedia pada: <https://doi.org/10.12962/j23373539.v9i2.54504>.
- Priyavrat, L.N. and T. (2021), “Developing the structural model based on analyzing the relationship between the *barriers* of *Green Supply Chain Management* using TOPSIS approach.”
- Purnomo, H. *et al.* (2019), “Pengukuran Kinerja *Green Supply Chain Management* Pada Industri Penyamakan Kulit Yogyakarta,” *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 18(2), hal. 161–169. Tersedia pada: <https://doi.org/10.23917/jiti.v18i2.8535>.
- Rawdhan (2015), “Green Building Technology: A Conceptual Framework for Innovation in the Built Environment.”
- Sarkis, J., Zhu, Q. dan Lai, K.H. (2011), “An organizational theoretic review of *Green Supply Chain Management* literature. *International Journal of Production Economics*.”
- Setyaning, L.B. (2020), *Modeling Green Supply Chain Management Framework For Construction Sector In Indonesia*.
- Setyaning, L.B. (2023), “Pengembangan Aktivitas *Green Construction*, *Green Recycling*, dan *Green Warehousing* Sebagai Bagian dari *Green Supply Chain Management* di Proyek Konstruksi,” *Semesta Teknika*, 26(1), hal. 21–27. Tersedia pada: <https://doi.org/10.18196/st.v26i1.16490>.
- Seuring, S. dan Müller, M. (2008), “From a literature review to a conceptual framework for sustainable *Supply Chain Management*,” *Journal of Cleaner Production*, 16(15), hal. 1699–1710. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.04.020>.
- Srivastava, S.K. (2007), “Green supply-chain management: A state-of-the-art

- literature review. *International Journal of Management Reviews*.”
- Stephen, C.M. dan John, K.P. (2019), “The challenges of extending climate risk insurance to fisheries.”
- Tang (2017), “*Green Supply Chain Management* in Construction Industry: A Literature Review.”
- Thomas, D. dan Khanduja, D. (2022), “ISM–ANP hybrid approach to prioritize the *barriers* in green lean Six Sigma implementation in construction sector,” *International Journal of Lean Six Sigma*, 13(2), hal. 502–520. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1108/IJLSS-09-2020-0140>.
- World Economic Forum (2022), “The future of jobs report 2020 | world economic forum,” *The Future of Jobs Report*, (October), hal. 1163. Tersedia pada: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020/digest>.
- Yildiz Çankaya, S. dan Sezen, B. (2019), “Effects of *Green Supply Chain Management* practices on *sustainability performance*,” *Journal of Manufacturing Technology Management*, 30(1), hal. 98–121. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1108/JMTM-03-2018-0099>.
- Yu, W. *et al.* (2014), “Integrated *Green Supply Chain Management* and operational performance,” *Supply Chain Management*, 19(July 2013), hal. 683–696. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1108/SCM-07-2013-0225>.
- Zhu, Q., Sarkis, J. dan Geng, Y. (2019), “*Green Supply Chain Management* in China: *Drivers*, practices and performance. *Journal of Cleaner Production*.”
- Zsidisin, G.A. dan Siferd, S.P. (2001), “Environmental purchasing: A framework for theory development. *European Journal of Purchasing & Supply Management*.”

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)



LAMPIRAN I
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Survey Pendahuluan

Framework Green Supply Chain Management Konstruksi Dengan Pengukuran Sustainability Performance

Kepada Yth.
Bapak/Ibu
Di Tempat

Dengan hormat,
Saya Dinda Gita Pambayun mahasiswi Program Magister Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember, ijin menyampaikan permohonan kepada Bapak/Ibu menjadi responden penelitian Framework Green Supply Chain Management Konstruksi Dengan Pengukuran Sustainability Performance.

Green Supply Chain Management (GSCM) adalah proses pengelolaan suatu kegiatan rantai pasok dengan mempertimbangkan lingkungan ke dalam manajemen rantai pasokan.

Besar harapan saya supaya Bapak/Ibu berkenan mengisi kuesioner ini.

Hormat saya,
Dinda Gita Pambayun
085604723444@dindagp00@gmail.com

I. Identitas Responden

Dimohon untuk menuliskan biodata anda pada kolom di bawah ini:

Nama Responden	
Usia	
No. Telp	
Email	
Pendidikan Terakhir	

II. Latar Belakang Responden

Dimohon untuk mengisi kolom dibawah ini:

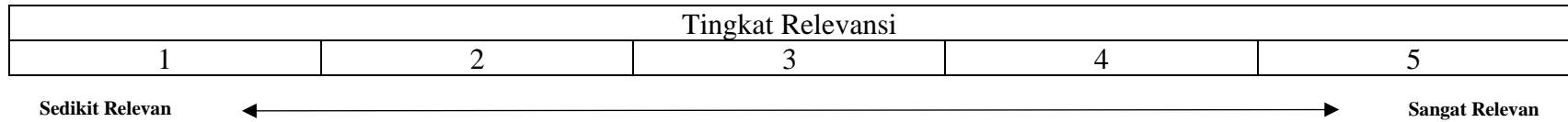
Nama Perusahaan	
Jabatan Dalam Perusahaan	
Lama Keterlibatan Dalam Perusahaan	

III. Kuesioner Kinerja Berkelanjutan

Kinerja berkelanjutan terdiri dari kinerja lingkungan, kinerja ekonomi dan kinerja sosial yang digunakan sebagai tolak ukur praktik GSCM dan faktor penghambat pendukung GSCM.

Petunjuk Pengisian Kuesioner

Pada kolom terdapat tingkat relevansi dengan pilihan 1 sampai 5. Responden dimohon untuk memberikan **tanda centang (✓)** pada kolom 1 sampai 5 tergantung dengan tingkat relevansi kinerja GSCM apabila diterapkan pada industri konstruksi.



No.	Variabel	Sub Variabel	Tingkat Relevansi				
			1	2	3	4	5
1	Kinerja Lingkungan	Berkurangnya emisi udara					
2		Berkurangnya limbah cair					
3		Berkurangnya limbah padat					
4		Berkurangnya penggunaan material yang berbahaya					
5		Berkurangnya kecelakaan kerja dan permasalahan safety					
6		Berkurangnya konsumsi air					
7		Berkurangnya konsumsi energi					
8		Berkurangnya limbah TPA					
9		Berkurangnya penggunaan material					
10	Kinerja Ekonomi	Berkurangnya pengeluaran/pembelanjaan material					
11		Berkurangnya pengeluaran/pembelanjaan air					
12		Berkurangnya pengeluaran/pembelanjaan energi					
13		Berkurangnya biaya pengelolaan limbah					
14		Berkurangnya biaya pengeluaran/pelepasan limbah					

No.	Variabel	Sub Variabel	Tingkat Relevansi				
			1	2	3	4	5
15	Kinerja Sosial	Meningkatnya kepuasan pelanggan					
16		Meningkatnya citra perusahaan di mata pelanggan					
17		Meningkatnya hubungan antar stakeholder					
18		Meningkatnya rasa peduli antar stakeholder					
19		Meningkatnya pengetahuan dan kualitas karyawan					
20		Meningkatnya kesehatan karyawan					
21		Meningkatnya kesejahteraan antar stakeholder					
22		Meningkatnya ketertarikan pelanggan terhadap produk perusahaan					
23		Meningkatnya kepuasan karyawan					
24		Berkurangnya diskriminasi antar stakeholder					

IV. Kuesioner Penghambat dan Pendukung GSCM

Petunjuk Pengisian Kuesioner

Pada kolom terdapat tingkat relevansi dengan pilihan relevan dan tidak relevan. Responden dimohon untuk memberikan **tanda centang** (✓) pada kolom relevan apabila faktor penghambat dan pendukung GSCM relevan dengan industri konstruksi dan sebaliknya memberikan **tanda centang** (✓) pada kolom tidak relevan apabila faktor penghambat dan pendukung GSCM tidak relevan dengan industri konstruksi.

No.	Variabel	Sub Variabel	Tingkat Relevansi	
			Relevan	Tidak Relevan
1	Pendorong Internal	Komitmen untuk melindungi lingkungan		
2		Keinginan meningkatkan reputasi atau citra perusahaan		
3		Keinginan untuk mengurangi biaya		
4		Keinginan untuk memasuki pasar global		
5		Meningkatnya produktifitas karyawan		

No.	Variabel	Sub Variabel	Tingkat Relevansi	
			Relevan	Tidak Relevan
6	Pendorong Eksternal	Adanya peraturan Pemerintah tentang perlindungan lingkungan		
7		Tekanan dari investor untuk menerapkan GSCM		
8		Tekanan dari pesaing untuk menerapkan GSCM		
9		Tekanan dari konsumen akhir untuk menerapkan GSCM		
10		Adanya dukungan dari top manajemen		
11	Penghambat Internal	Kurangnya tenaga ahli di bidang GSCM dalam konstruksi		
12		Kurangnya pengetahuan dan kesadaran akan dampak terhadap lingkungan		
13		Kurangnya praktik GSCM di visi dan misi organisasi		
14		Komitmen penerapan GSCM yang buruk dari top manajemen		
15		Kurangnya budaya GSCM organisasi		
16		Kurangnya penerapan KAIZEN		
17		Penanganan data yang tidak tepat		
18	Penghambat Eksternal	Kurangnya ketersediaan pemasok yang menerapkan praktik GSCM di area konstruksi		
19		Kurangnya kolaborasi akan penerapan GSCM antara pemangku kepentingan		
20		Kurangnya infrastruktur teknologi yang mendorong GSCM		
21		Kurangnya penegakan hukum GSCM oleh pemerintah		
22		Finansial terhambat		
23		Kurangnya permintaan dan kesadaran masyarakat akan penerapan GSCM		
24		Kurangnya motivasi akan penerapan GSCM antar stakeholder		
25		Kurangnya produk di pasaran untuk bahan daur ulang		



LAMPIRAN II
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Survey Utama – Konsultan Perencana
Framework Green Supply Chain Management Konstruksi Dengan Pengukuran Sustainability Performance

Kepada Yth.
Bapak/Ibu
Di Tempat

Dengan hormat,
Saya Dinda Gita Pambayun mahasiswi Program Magister Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember, ijin menyampaikan permohonan kepada Bapak/Ibu menjadi responden penelitian Framework Green Supply Chain Management Konstruksi Dengan Pengukuran Sustainability Performance.

Green Supply Chain Management (GSCM) adalah proses pengelolaan suatu kegiatan rantai pasok dengan mempertimbangkan lingkungan ke dalam manajemen rantai pasokan.

Besar harapan saya supaya Bapak/Ibu berkenan mengisi kuesioner ini.

Hormat saya,
Dinda Gita Pambayun
085604723444@dindagp00@gmail.com

I. Identitas Responden

Dimohon untuk menuliskan biodata anda pada kolom di bawah ini:

Nama Responden	
Usia	
No. Telp	
Email	
Pendidikan Terakhir	

II. Latar Belakang Responden

Dimohon untuk mengisi kolom dibawah ini:

Nama Perusahaan	
Jabatan Dalam Perusahaan	
Lama Keterlibatan Dalam Perusahaan	

III. Kuesioner Kinerja Berkelanjutan

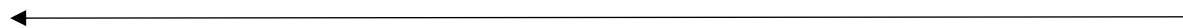
Petunjuk Pengisian Kuesioner

Responden dimohon untuk membandingkan kriteria kinerja berkelanjutan sesuai dengan tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria kinerja dengan cara memberi **tanda centang** (✓) pada kolom yang telah disediakan menggunakan skala perbandingan berpasangan seperti di bawah ini:

Skala Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama pentingnya	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sedikit memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya
5	Lebih penting	Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya
7	Sangat penting	Satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat nyata dibandingkan dengan pasangannya
9	Mutlak lebih penting	Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya, pada tingkat keyakinan yang tertinggi
Kebalikan	$A_{ij} = 1/A_{ji}$	Bila aktivitas I memperoleh suatu angka bila dibandingkan dengan aktivitas j, maka j memiliki nilai kebalikan

Kriteria	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Kriteria
Lingkungan										Sosial
Lingkungan										Ekonomi
Sosial										Ekonomi

Sisi Kiri Lebih Penting



Sisi Kanan Lebih Penting

IV. Kuesioner Praktik GSCM

Petunjuk Pengisian Kuesioner

Responden dimohon untuk menilai praktik GSCM jika dikaitkan dengan kinerja berkelanjutan pada kolom yang telah disediakan dengan menggunakan skala sebagai berikut:

Variabel Linguistik	Weight
Sangat tidak penting	1
Tidak penting	2
Cukup	3
Penting	4
Sangat penting	5

Variabel		Kriteria		
		Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Green Design				
1	Desain gedung yang minim penggunaan material berbahaya			
2	Desain gedung dengan sistem HVAC yang hemat energi			
3	Desain gedung dengan menggunakan komponen prafabrikasi			
4	Desain gedung dengan menggunakan kemampuan reuse dan recycle			
5	Desain gedung dengan sistem pencahayaan yang hemat energi			
6	Desain gedung dengan pencahayaan alami			
7	Desain gedung dengan material yang tingkat energi bionya rendah			
8	Desain gedung dengan ventilasi alami			

9	Desain gedung dengan sistem recycle limbah cair			
10	Desain gedung dengan panel tenaga surya			
Green Transportation				
1	Menggunakan video conferencing			
2	Menyediakan mess untuk karyawan di dekat lokasi proyek			
3	Material diangkat dengan kendaraan yang hemat bahan bakar			
4	Material diangkat dalam kendaraan hingga penuh			
5	Mendorong karyawan menggunakan transportasi umum dan berbagi kendaraan dengan karyawan lainnya			
Facilitating Green Practices				
1	Perusahaan menerapkan Environmental Management System (EMS) dan adanya sertifikasi ISO 14001			
2	Perusahaan mengadakan training yang berhubungan dengan lingkungan			
3	Perusahaan melakukan audit yang terkait dengan lingkungan			
4	Perusahaan mengadakan penelitian dan pengembangan tentang konsep green dalam sektor konstruksi			

V. Kuesioner Faktor Penghambat dan Pendukung GSCM

Petunjuk Pengisian Kuesioner

Responden dimohon untuk menilai faktor penghambat dan pendukung GSCM jika dikaitkan dengan kinerja berkelanjutan pada kolom yang telah disediakan dengan menggunakan skala sebagai berikut:

Variabel Linguistik	Weight
Sangat tidak mempengaruhi	1
Tidak mempengaruhi	2
Cukup	3
Mempengaruhi	4
Sangat mempengaruhi	5

Variabel		Kriteria		
		Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Pendorong Internal				
1	Komitmen untuk melindungi lingkungan			
2	Keinginan meningkatkan reputasi atau citra perusahaan			
3	Keinginan untuk mengurangi biaya			
4	Keinginan untuk memasuki pasar global			
5	Meningkatnya produktifitas karyawan			
Pendorong Eksternal				
1	Adanya peraturan Pemerintah tentang perlindungan lingkungan			
2	Tekanan dari inverstor untuk menerapkan GSCM			

3	Tekanan dari pesaing untuk menerapkan GSCM			
4	Tekanan dari konsumen akhir untuk menerapkan GSCM			
5	Adanya dukungan dari top manajemen			
Penghambat Internal				
1	Kurangnya tenaga ahli di bidang GSCM dalam konstruksi			
2	Kurangnya pengetahuan dan kesadaran akan dampak terhadap lingkungan			
3	Kurangnya praktik GSCM di visi dan misi organisasi			
4	Komitmen penerapan GSCM yang buruk dari top manajemen			
5	Kurangnya budaya GSCM organisasi			
6	Kurangnya penerapan KAIZEN			
7	Penanganan data yang tidak tepat			
Penghambat Eksternal				
1	Kurangnya ketersediaan pemasok yang menerapkan praktik GSCM di area konstruksi			
2	Kurangnya kolaborasi akan penerapan GSCM antara pemangku kepentingan			
3	Kurangnya infrastruktur teknologi yang mendorong GSCM			
4	Kurangnya penegakan hukum GSCM oleh pemerintah			
5	Finansial terhambat			
6	Kurangnya permintaan dan kesadaran masyarakat akan penerapan GSCM			
7	Kurangnya motivasi akan penerapan GSCM antar stakeholder			
8	Kurangnya produk di pasaran untuk bahan daur ulang			

VI. Kuesioner Hubungan Faktor Penghambat dan Pendukung GSCM dengan Praktik GSCM

Petunjuk Pengisian Kuesioner

Responden dimohon untuk memberikan **tanda centang (✓)** pada kolom apabila terdapat hubungan antara faktor penghambat dan pendukung GSCM dengan Praktik GSCM.

Green Design	Green Practices					Facilitating Green Practices	Drivers and Barriers
	Green Purchasing	Green Transportation	Green Warehousing	Green Construction	Green Recycling		
							Internal Drivers
							Komitmen untuk melindungi lingkungan
							Keinginan meningkatkan reputasi atau citra perusahaan
							Keinginan untuk mengurangi biaya
							Keinginan untuk memasuki pasar global
							Meningkatnya produktifitas karyawan
							Adanya dukungan dari top manajemen
							Eksternal Drivers
							Adanya peraturan Pemerintah tentang perlindungan lingkungan
							Tekanan dari investor untuk menerapkan GSCM
							Tekanan dari pesaing untuk menerapkan GSCM
							Tekanan dari konsumen akhir untuk menerapkan GSCM
							Internal Barriers
							Kurangnya tenaga ahli di bidang GSCM dalam konstruksi
							Kurangnya pengetahuan dan kesadaran akan dampak terhadap lingkungan
							Kurangnya praktik GSCM di visi dan misi organisasi
							Komitmen penerapan GSCM yang buruk dari top manajemen
							Kurangnya budaya GSCM organisasi
							Kurangnya penerapan KAIZEN
							Finansial terhambat
							Penanganan data yang tidak tepat
							Eksternal Barriers
							Kurangnya ketersediaan pemasok yang menerapkan praktik GSCM di area konstruksi
							Kurangnya kolaborasi akan penerapan GSCM antara pemangku kepentingan
							Kurangnya infrastruktur teknologi yang mendorong GSCM
							Kurangnya penegakan hukum GSCM oleh pemerintah
							Kurangnya permintaan dan kesadaran masyarakat akan penerapan GSCM
							Kurangnya produk di pasaran untuk bahan daur ulang
							Kurangnya motivasi akan penerapan GSCM antar stakeholder

(Halaman ini sengaja dikosongkan)



LAMPIRAN III
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Survey Utama – Kontraktor

Framework Green Supply Chain Management Konstruksi Dengan Pengukuran Sustainability Performance

Kepada Yth.
Bapak/Ibu
Di Tempat

Dengan hormat,
Saya Dinda Gita Pambayun mahasiswi Program Magister Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember, ijin menyampaikan permohonan kepada Bapak/Ibu menjadi responden penelitian Framework Green Supply Chain Management Konstruksi Dengan Pengukuran Sustainability Performance.

Green Supply Chain Management (GSCM) adalah proses pengelolaan suatu kegiatan rantai pasok dengan mempertimbangkan lingkungan ke dalam manajemen rantai pasokan.

Besar harapan saya supaya Bapak/Ibu berkenan mengisi kuesioner ini.

Hormat saya,
Dinda Gita Pambayun
085604723444@dindagp00@gmail.com

I. Identitas Responden

Dimohon untuk menuliskan biodata anda pada kolom di bawah ini:

Nama Responden	
Usia	
No. Telp	
Email	
Pendidikan Terakhir	

II. Latar Belakang Responden

Dimohon untuk mengisi kolom dibawah ini:

Nama Perusahaan	
Jabatan Dalam Perusahaan	
Lama Keterlibatan Dalam Perusahaan	

III. Kuesioner Kinerja Berkelanjutan

Petunjuk Pengisian Kuesioner

Responden dimohon untuk membandingkan kriteria kinerja berkelanjutan sesuai dengan tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria kinerja dengan cara memberi **tanda centang** (✓) pada kolom yang telah disediakan menggunakan skala perbandingan berpasangan seperti di bawah ini:

Skala Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama pentingnya	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sedikit memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya
5	Lebih penting	Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya
7	Sangat penting	Satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat nyata dibandingkan dengan pasangannya
9	Mutlak lebih penting	Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya, pada tingkat keyakinan yang tertinggi
Kebalikan	$A_{ij} = 1/A_{ji}$	Bila aktivitas I memperoleh suatu angka bila dibandingkan dengan aktivitas j, maka j memiliki nilai kebalikan

Kriteria	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Kriteria
Lingkungan										Sosial
Lingkungan										Ekonomi
Sosial										Ekonomi

Sisi Kiri Lebih Penting



Sisi Kanan Lebih Penting

IV. Kuesioner Praktik GSCM

Petunjuk Pengisian Kuesioner

Responden dimohon untuk menilai praktik GSCM jika dikaitkan dengan kinerja berkelanjutan pada kolom yang telah disediakan dengan menggunakan skala sebagai berikut:

Variabel Linguistik	Weight
Sangat tidak penting	1
Tidak penting	2
Cukup	3
Penting	4
Sangat penting	5

Variabel		Kriteria		
		Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Green Purchasing				
1	Mensyaratkan supplier memiliki sertifikat ISO 14001 untuk dapat mengikuti tender			
2	Mensyaratkan penerapan Enviromental Management Sytem (EMS) oleh supplier untuk dapat mengikuti tender			
3	Bekerjasama dengan supplier dengan tujuan meningkatkan kesadaran akan lingkungan			
4	Mensyaratkan supplier sudah memiliki pengalaman sebelumnya dalam menyediakan material green untuk dapat mengikuti tender			
5	Membeli produk dengan eco label			

6	Membeli material yang tidak berbahaya			
7	Membeli material daur ulang			
Green Transportation				
1	Menggunakan video conferencing			
2	Menyediakan mess untuk karyawan di dekat lokasi proyek			
3	Material diangkat dengan kendaraan yang hemat bahan bakar			
4	Material diangkat dalam kendaraan hingga penuh			
5	Mendorong karyawan menggunakan transportasi umum dan berbagi kendaraan dengan karyawan lainnya			
Green Warehousing				
1	Menjual produk dan komponen bekas			
2	Menjual kelebihan produk			
Green Construction				
1	Melakukan pengelolaan limbah di lokasi proyek			
2	Menggunakan material prafabrikasi di proyek			
3	Menggunakan peralatan/mesin yang efisien bahan bakar			
4	Menggunakan automasi untuk aktivitas on site			
5	Menggunakan material yang bisa didaur ulang dan tingkat energi bionya rendah			
6	Mengurangi penggunaan material berbahaya			
7	Menggunakan teknologi daur ulang limbah cair			
Green Recycling				
1	Menggunakan limbah yang dihasilkan oleh proyek lainnya dengan cara yang inovatif dan selektif			
2	Mendaur ulang material hasil proses demolis			
3	Melakukan penilaian dampak terhadap lingkungan selama proses demolis			

4	Menggunakan kembali scrap dari proyek			
Facilitating Green Practices				
1	Perusahaan menerapkan Environmental Management System (EMS) dan adanya sertifikasi ISO 14001			
2	Perusahaan mengadakan training yang berhubungan dengan lingkungan			
3	Perusahaan melakukan audit yang terkait dengan lingkungan			
4	Perusahaan mengadakan penelitian dan pengembangan tentang konsep green dalam sektor konstruksi			

V. Kuesioner Faktor Penghambat dan Pendukung GSCM

Petunjuk Pengisian Kuesioner

Responden dimohon untuk menilai faktor penghambat dan pendukung GSCM jika dikaitkan dengan kinerja berkelanjutan pada kolom yang telah disediakan dengan menggunakan skala sebagai berikut:

Variabel Linguistik	Weight
Sangat tidak mempengaruhi	1
Tidak mempengaruhi	2
Cukup	3
Mempengaruhi	4
Sangat mempengaruhi	5

Variabel		Kriteria		
		Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Pendorong Internal				
1	Komitmen untuk melindungi lingkungan			
2	Keinginan meningkatkan reputasi atau citra perusahaan			
3	Keinginan untuk mengurangi biaya			
4	Keinginan untuk memasuki pasar global			
5	Meningkatnya produktifitas karyawan			
Pendorong Eksternal				
1	Adanya peraturan Pemerintah tentang perlindungan lingkungan			
2	Tekanan dari inverstor untuk menerapkan GSCM			
3	Tekanan dari pesaing untuk menerapkan GSCM			
4	Tekanan dari konsumen akhir untuk menerapkan GSCM			
5	Adanya dukungan dari top manajemen			
Penghambat Internal				
1	Kurangnya tenaga ahli di bidang GSCM dalam konstruksi			
2	Kurangnya pengetahuan dan kesadaran akan dampak terhadap lingkungan			
3	Kurangnya praktik GSCM di visi dan misi organisasi			
4	Komitmen penerapan GSCM yang buruk dari top manajemen			
5	Kurangnya budaya GSCM organisasi			
6	Kurangnya penerapan KAIZEN			
7	Penanganan data yang tidak tepat			

Variabel		Kriteria		
		Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Penghambat Eksternal				
1	Kurangnya ketersediaan pemasok yang menerapkan praktik GSCM di area konstruksi			
2	Kurangnya kolaborasi akan penerapan GSCM antara pemangku kepentingan			
3	Kurangnya infrastruktur teknologi yang mendorong GSCM			
4	Kurangnya penegakan hukum GSCM oleh pemerintah			
5	Finansial terhambat			
6	Kurangnya permintaan dan kesadaran masyarakat akan penerapan GSCM			
7	Kurangnya motivasi akan penerapan GSCM antar stakeholder			
8	Kurangnya produk di pasaran untuk bahan daur ulang			

VI. Kuesioner Hubungan Faktor Penghambat dan Pendukung GSCM dengan Praktik GSCM

Petunjuk Pengisian Kuesioner

Responden dimohon untuk memberikan **tanda centang (✓)** pada kolom apabila terdapat hubungan antara faktor penghambat dan pendukung GSCM dengan Praktik GSCM.

Green Practices							Drivers and Barriers
Green Design	Green Purchasing	Green Transportation	Green Warehousing	Green Construction	Green Recycling	Facilitating Green Practices	
							Internal Drivers
							Komitmen untuk melindungi lingkungan
							Keinginan meningkatkan reputasi atau citra perusahaan
							Keinginan untuk mengurangi biaya
							Keinginan untuk memasuki pasar global
							Meningkatnya produktifitas karyawan
							Adanya dukungan dari top manajemen
							Eksternal Drivers
							Adanya peraturan Pemerintah tentang perlindungan lingkungan
							Tekanan dari inverstor untuk menerapkan GSCM
							Tekanan dari pesaing untuk menerapkan GSCM
							Tekanan dari konsumen akhir untuk menerapkan GSCM
							Internal Barriers
							Kurangnya tenaga ahli di bidang GSCM dalam konstruksi
							Kurangnya pengetahuan dan kesadaran akan dampak terhadap lingkungan
							Kurangnya praktik GSCM di visi dan misi organisasi
							Komitmen penerapan GSCM yang buruk dari top manajemen
							Kurangnya budaya GSCM organisasi
							Kurangnya penerapan KAIZEN
							Finansial terhambat
							Penanganan data yang tidak tepat
							Eksternal Barriers
							Kurangnya ketersediaan pemasok yang menerapkan praktik GSCM di area konstruksi
							Kurangnya kolaborasi akan penerapan GSCM antara pemangku kepentingan
							Kurangnya infrastruktur teknologi yang mendorong GSCM
							Kurangnya penegakan hukum GSCM oleh pemerintah
							Kurangnya permintaan dan kesadaran masyarakat akan penerapan GSCM
							Kurangnya produk di pasaran untuk bahan daur ulang
							Kurangnya motivasi akan penerapan GSCM antar stakeholder



LAMPIRAN IV
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Survey Utama – Supplier

Framework Green Supply Chain Management Konstruksi Dengan Pengukuran Sustainability Performance

Kepada Yth.
Bapak/Ibu
Di Tempat

Dengan hormat,
Saya Dinda Gita Pambayun mahasiswi Program Magister Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember, ijin menyampaikan permohonan kepada Bapak/Ibu menjadi responden penelitian Framework Green Supply Chain Management Konstruksi Dengan Pengukuran Sustainability Performance.

Green Supply Chain Management (GSCM) adalah proses pengelolaan suatu kegiatan rantai pasok dengan mempertimbangkan lingkungan ke dalam manajemen rantai pasokan.

Besar harapan saya supaya Bapak/Ibu berkenan mengisi kuesioner ini.

Hormat saya,
Dinda Gita Pambayun
085604723444@dindagp00@gmail.com

I. Identitas Responden

Dimohon untuk menuliskan biodata anda pada kolom di bawah ini:

Nama Responden	
Usia	
No. Telp	
Email	
Pendidikan Terakhir	

II. Latar Belakang Responden

Dimohon untuk mengisi kolom dibawah ini:

Nama Perusahaan	
Jabatan Dalam Perusahaan	
Lama Keterlibatan Dalam Perusahaan	

III. Kuesioner Kinerja Berkelanjutan

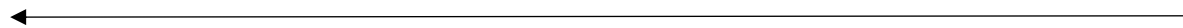
Petunjuk Pengisian Kuesioner

Responden dimohon untuk membandingkan kriteria kinerja berkelanjutan sesuai dengan tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria kinerja dengan cara memberi **tanda centang (✓)** pada kolom yang telah disediakan menggunakan skala perbandingan berpasangan seperti di bawah ini:

Skala Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama pentingnya	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sedikit memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya
5	Lebih penting	Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya
7	Sangat penting	Satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat nyata dibandingkan dengan pasangannya
9	Mutlak lebih penting	Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya, pada tingkat keyakinan yang tertinggi
Kebalikan	$A_{ij} = 1/A_{ji}$	Bila aktivitas I memperoleh suatu angka bila dibandingkan dengan aktivitas j, maka j memiliki nilai kebalikan

Kriteria	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Kriteria
Lingkungan										Sosial
Lingkungan										Ekonomi
Sosial										Ekonomi

Sisi Kiri Lebih Penting



Sisi Kanan Lebih Penting

IV. Kuesioner Praktik GSCM

Petunjuk Pengisian Kuesioner

Responden dimohon untuk menilai praktik GSCM jika dikaitkan dengan kinerja berkelanjutan pada kolom yang telah disediakan dengan menggunakan skala sebagai berikut:

Variabel Linguistik	Weight
Sangat tidak penting	1
Tidak penting	2
Cukup	3
Penting	4
Sangat penting	5

Variabel		Kriteria		
		Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Green Purchasing				
1	Mensyaratkan supplier memiliki sertifikat ISO 14001 untuk dapat mengikuti tender			
2	Mensyaratkan penerapan Enviromental Management Sytem (EMS) oleh supplier untuk dapat mengikuti tender			
3	Bekerjasama dengan supplier dengan tujuan meningkatkan kesadaran akan lingkungan			
4	Mensyaratkan supplier sudah memiliki pengalaman sebelumnya dalam menyediakan material green untuk dapat mengikuti tender			
5	Membeli produk dengan eco label			

6	Membeli material yang tidak berbahaya			
7	Membeli material daur ulang			
Green Transportation				
1	Menggunakan video conferencing			
2	Menyediakan mess untuk karyawan di dekat lokasi proyek			
3	Material diangkat dengan kendaraan yang hemat bahan bakar			
4	Material diangkat dalam kendaraan hingga penuh			
5	Mendorong karyawan menggunakan transportasi umum dan berbagi kendaraan dengan karyawan lainnya			
Green Warehousing				
1	Menjual produk dan komponen bekas			
2	Menjual kelebihan produk			
Facilitating Green Practices				
1	Perusahaan menerapkan Environmental Management System (EMS) dan adanya sertifikasi ISO 14001			
2	Perusahaan mengadakan training yang berhubungan dengan lingkungan			
3	Perusahaan melakukan audit yang terkait dengan lingkungan			
4	Perusahaan mengadakan penelitian dan pengembangan tentang konsep green dalam sektor konstruksi			

V. Kuesioner Faktor Penghambat dan Pendukung GSCM

Petunjuk Pengisian Kuesioner

Responden dimohon untuk menilai faktor penghambat dan pendukung GSCM jika dikaitkan dengan kinerja berkelanjutan pada kolom yang telah disediakan dengan menggunakan skala sebagai berikut:

Variabel Linguistik	Weight
Sangat tidak mempengaruhi	1
Tidak mempengaruhi	2
Cukup	3
Mempengaruhi	4
Sangat mempengaruhi	5

Variabel		Kriteria		
		Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Pendorong Internal				
1	Komitmen untuk melindungi lingkungan			
2	Keinginan meningkatkan reputasi atau citra perusahaan			
3	Keinginan untuk mengurangi biaya			
4	Keinginan untuk memasuki pasar global			
5	Meningkatnya produktifitas karyawan			
Pendorong Eksternal				
1	Adanya peraturan Pemerintah tentang perlindungan lingkungan			
2	Tekanan dari inverstor untuk menerapkan GSCM			
3	Tekanan dari pesaing untuk menerapkan GSCM			
4	Tekanan dari konsumen akhir untuk menerapkan GSCM			
5	Adanya dukungan dari top manajemen			
Penghambat Internal				

1	Kurangnya tenaga ahli di bidang GSCM dalam konstruksi			
2	Kurangnya pengetahuan dan kesadaran akan dampak terhadap lingkungan			
3	Kurangnya praktik GSCM di visi dan misi organisasi			
4	Komitmen penerapan GSCM yang buruk dari top manajemen			
5	Kurangnya budaya GSCM organisasi			
6	Kurangnya penerapan KAIZEN			
7	Penanganan data yang tidak tepat			
Penghambat Eksternal				
1	Kurangnya ketersediaan pemasok yang menerapkan praktik GSCM di area konstruksi			
2	Kurangnya kolaborasi akan penerapan GSCM antara pemangku kepentingan			
3	Kurangnya infrastruktur teknologi yang mendorong GSCM			
4	Kurangnya penegakan hukum GSCM oleh pemerintah			
5	Finansial terhambat			
6	Kurangnya permintaan dan kesadaran masyarakat akan penerapan GSCM			
7	Kurangnya motivasi akan penerapan GSCM antar stakeholder			
8	Kurangnya produk di pasaran untuk bahan daur ulang			

VI. Kuesioner Hubungan Faktor Penghambat dan Pendukung GSCM dengan Praktik GSCM

Petunjuk Pengisian Kuesioner

Responden dimohon untuk memberikan **tanda centang** (✓) pada kolom apabila terdapat hubungan antara faktor penghambat dan pendukung GSCM dengan Praktik GSCM.

Green Practices							Drivers and Barriers
Green Design	Green Purchasing	Green Transportation	Green Warehousing	Green Construction	Green Recycling	Facilitating Green Practices	
							Internal Drivers
							Komitmen untuk melindungi lingkungan
							Keinginan meningkatkan reputasi atau citra perusahaan
							Keinginan untuk mengurangi biaya
							Keinginan untuk memasuki pasar global
							Meningkatnya produktifitas karyawan
							Adanya dukungan dari top manajemen
							Eksternal Drivers
							Adanya peraturan Pemerintah tentang perlindungan lingkungan
							Tekanan dari investor untuk menerapkan GSCM
							Tekanan dari pesaing untuk menerapkan GSCM
							Tekanan dari konsumen akhir untuk menerapkan GSCM
							Internal Barriers
							Kurangnya tenaga ahli di bidang GSCM dalam konstruksi
							Kurangnya pengetahuan dan kesadaran akan dampak terhadap lingkungan
							Kurangnya praktik GSCM di visi dan misi organisasi
							Komitmen penerapan GSCM yang buruk dari top manajemen
							Kurangnya budaya GSCM organisasi
							Kurangnya penerapan KAIZEN
							Finansial terhambat
							Penanganan data yang tidak tepat
							Eksternal Barriers
							Kurangnya ketersediaan pemasok yang menerapkan praktik GSCM di area konstruksi
							Kurangnya kolaborasi akan penerapan GSCM antara pemangku kepentingan
							Kurangnya infrastruktur teknologi yang mendorong GSCM
							Kurangnya penegakan hukum GSCM oleh pemerintah
							Kurangnya permintaan dan kesadaran masyarakat akan penerapan GSCM
							Kurangnya produk di pasaran untuk bahan daur ulang
							Kurangnya motivasi akan penerapan GSCM antar stakeholder

(Halaman ini sengaja dikosongkan)



LAMPIRAN V
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Survey Utama – Owner

Framework Green Supply Chain Management Konstruksi Dengan Pengukuran Sustainability Performance

Kepada Yth.
Bapak/Ibu
Di Tempat

Dengan hormat,
Saya Dinda Gita Pambayun mahasiswi Program Magister Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember, ijin menyampaikan permohonan kepada Bapak/Ibu menjadi responden penelitian Framework Green Supply Chain Management Konstruksi Dengan Pengukuran Sustainability Performance.

Green Supply Chain Management (GSCM) adalah proses pengelolaan suatu kegiatan rantai pasok dengan mempertimbangkan lingkungan ke dalam manajemen rantai pasokan.

Besar harapan saya supaya Bapak/Ibu berkenan mengisi kuesioner ini.

Hormat saya,
Dinda Gita Pambayun
085604723444@dindagp00@gmail.com

I. Identitas Responden

Dimohon untuk menuliskan biodata anda pada kolom di bawah ini:

Nama Responden	
Usia	
No. Telp	
Email	
Pendidikan Terakhir	

II. Latar Belakang Responden

Dimohon untuk mengisi kolom dibawah ini:

Nama Perusahaan	
Jabatan Dalam Perusahaan	
Lama Keterlibatan Dalam Perusahaan	

III. Kuesioner Kinerja Berkelanjutan

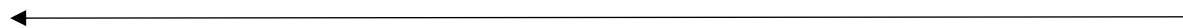
Petunjuk Pengisian Kuesioner

Responden dimohon untuk membandingkan kriteria kinerja berkelanjutan sesuai dengan tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria kinerja dengan cara memberi **tanda centang** (✓) pada kolom yang telah disediakan menggunakan skala perbandingan berpasangan seperti di bawah ini:

Skala Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama pentingnya	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sedikit memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya
5	Lebih penting	Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya
7	Sangat penting	Satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat nyata dibandingkan dengan pasangannya
9	Mutlak lebih penting	Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya, pada tingkat keyakinan yang tertinggi
Kebalikan	$A_{ij} = 1/A_{ji}$	Bila aktivitas I memperoleh suatu angka bila dibandingkan dengan aktivitas j, maka j memiliki nilai kebalikan

Kriteria	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Kriteria
Lingkungan										Sosial
Lingkungan										Ekonomi
Sosial										Ekonomi

Sisi Kiri Lebih Penting



Sisi Kanan Lebih Penting

IV. Kuesioner Praktik GSCM

Petunjuk Pengisian Kuesioner

Responden dimohon untuk menilai praktik GSCM jika dikaitkan dengan kinerja berkelanjutan pada kolom yang telah disediakan dengan menggunakan skala sebagai berikut:

Variabel Linguistik	Weight
Sangat tidak penting	1
Tidak penting	2
Cukup	3
Penting	4
Sangat penting	5

Variabel		Kriteria		
		Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Green Design				
1	Desain gedung yang minim penggunaan material berbahaya			
2	Desain gedung dengan sistem HVAC yang hemat energi			
3	Desain gedung dengan menggunakan komponen prafabrikasi			
4	Desain gedung dengan menggunakan kemampuan reuse dan recycle			
5	Desain gedung dengan sistem pencahayaan yang hemat energi			
6	Desain gedung dengan pencahayaan alami			
7	Desain gedung dengan material yang tingkat energi bionya rendah			
8	Desain gedung dengan ventilasi alami			

9	Desain gedung dengan sistem recycle limbah cair			
10	Desain gedung dengan panel tenaga surya			
Green Purchasing				
1	Mensyaratkan supplier memiliki sertifikat ISO 14001 untuk dapat mengikuti tender			
2	Mensyaratkan penerapan Enviromental Management Sytem (EMS) oleh supplier untuk dapat mengikuti tender			
3	Bekerjasama dengan supplier dengan tujuan meningkatkan kesadaran akan lingkungan			
4	Mensyaratkan supplier sudah memiliki pengalaman sebelumnya dalam menyediakan material green untuk dapat mengikuti tender			
5	Membeli produk dengan eco label			
6	Membeli material yang tidak berbahaya			
7	Membeli material daur ulang			
Green Transportation				
1	Menggunakan video conferencing			
2	Menyediakan mess untuk karyawan di dekat lokasi proyek			
3	Material diangkat dengan kendaraan yang hemat bahan bakar			
4	Material diangkat dalam kendaraan hingga penuh			
5	Mendorong karyawan menggunakan transpotasi umum dan berbagi kendaraan dengan karyawan lainnya			
Facilitating Green Practices				
1	Perusahaan menerapkan Environmental Management System (EMS) dan adanya sertifikasi ISO 14001			
2	Perusahaan mengadakan training yang berhubungan dengan lingkungan			
3	Perusahaan melakukan audit yang terkait dengan lingkungan			

4	Perusahaan mengadakan penelitian dan pengembangan tentang konsep green dalam sektor konstruksi			
---	--	--	--	--

V. Kuesioner Faktor Penghambat dan Pendukung GSCM

Petunjuk Pengisian Kuesioner

Responden dimohon untuk menilai faktor penghambat dan pendukung GSCM jika dikaitkan dengan kinerja berkelanjutan pada kolom yang telah disediakan dengan menggunakan skala sebagai berikut:

Variabel Linguistik	Weight
Sangat tidak mempengaruhi	1
Tidak mempengaruhi	2
Cukup	3
Mempengaruhi	4
Sangat mempengaruhi	5

Variabel	Kriteria		
	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Pendorong Internal			
1	Komitmen untuk melindungi lingkungan		
2	Keinginan meningkatkan reputasi atau citra perusahaan		
3	Keinginan untuk mengurangi biaya		
4	Keinginan untuk memasuki pasar global		
5	Meningkatnya produktifitas karyawan		

Pendorong Eksternal				
1	Adanya peraturan Pemerintah tentang perlindungan lingkungan			
2	Tekanan dari inverstor untuk menerapkan GSCM			
3	Tekanan dari pesaing untuk menerapkan GSCM			
4	Tekanan dari konsumen akhir untuk menerapkan GSCM			
5	Adanya dukungan dari top manajemen			
Penghambat Internal				
1	Kurangnya tenaga ahli di bidang GSCM dalam konstruksi			
2	Kurangnya pengetahuan dan kesadaran akan dampak terhadap lingkungan			
3	Kurangnya praktik GSCM di visi dan misi organisasi			
4	Komitmen penerapan GSCM yang buruk dari top manajemen			
5	Kurangnya budaya GSCM organisasi			
6	Kurangnya penerapan KAIZEN			
7	Penanganan data yang tidak tepat			
Penghambat Eksternal				
1	Kurangnya ketersediaan pemasok yang menerapkan praktik GSCM di area konstruksi			
2	Kurangnya kolaborasi akan penerapan GSCM antara pemangku kepentingan			
3	Kurangnya infrastruktur teknologi yang mendorong GSCM			
4	Kurangnya penegakan hukum GSCM oleh pemerintah			
5	Finansial terhambat			
6	Kurangnya permintaan dan kesadaran masyarakat akan penerapan GSCM			
7	Kurangnya motivasi akan penerapan GSCM antar stakeholder			
8	Kurangnya produk di pasaran untuk bahan daur ulang			

VI. Kuesioner Hubungan Faktor Penghambat dan Pendukung GSCM dengan Praktik GSCM

Petunjuk Pengisian Kuesioner

Responden dimohon untuk memberikan **tanda centang (✓)** pada kolom apabila terdapat hubungan antara faktor penghambat dan pendukung GSCM dengan Praktik GSCM.

Green Design	Green Practices					Facilitating Green Practices	Drivers and Barriers
	Green Purchasing	Green Transportation	Green Warehousing	Green Construction	Green Recycling		
							Internal Drivers
							Komitmen untuk melindungi lingkungan
							Keinginan meningkatkan reputasi atau citra perusahaan
							Keinginan untuk mengurangi biaya
							Keinginan untuk memasuki pasar global
							Meningkatnya produktifitas karyawan
							Adanya dukungan dari top manajemen
							Eksternal Drivers
							Adanya peraturan Pemerintah tentang perlindungan lingkungan
							Tekanan dari investor untuk menerapkan GSCM
							Tekanan dari pesaing untuk menerapkan GSCM
							Tekanan dari konsumen akhir untuk menerapkan GSCM
							Internal Barriers
							Kurangnya tenaga ahli di bidang GSCM dalam konstruksi
							Kurangnya pengetahuan dan kesadaran akan dampak terhadap lingkungan
							Kurangnya praktik GSCM di visi dan misi organisasi
							Komitmen penerapan GSCM yang buruk dari top manajemen
							Kurangnya budaya GSCM organisasi
							Kurangnya penerapan KAIZEN
							Finansial terhambat
							Penanganan data yang tidak tepat
							Eksternal Barriers
							Kurangnya ketersediaan pemasok yang menerapkan praktik GSCM di area konstruksi
							Kurangnya kolaborasi akan penerapan GSCM antara pemangku kepentingan
							Kurangnya infrastruktur teknologi yang mendorong GSCM
							Kurangnya penegakan hukum GSCM oleh pemerintah
							Kurangnya permintaan dan kesadaran masyarakat akan penerapan GSCM
							Kurangnya produk di pasaran untuk bahan daur ulang
							Kurangnya motivasi akan penerapan GSCM antar stakeholder

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN VI HASIL SURVEY UTAMA

Keterangan	Performance									Green Design																														
	Kriteria			Alternatif 1			Alternatif 2			Alternatif 3			Alternatif 4			Alternatif 5			Alternatif 6			Alternatif 7			Alternatif 8			Alternatif 9												
	L - S	L - E	S - E	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial										
Konsultan Perencana	7	7	0,14	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
	1	1	1	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
	5	1	1	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	4	5	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	5	4	3	3	3		
	1	1	1	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
Kontraktor	1	3	7																																					
	9	3	0,33																																					
	3	0,20	0,14																																					
	1	1	1																																					
	1	1	1																																					
	1	1	5																																					
	1	5	1																																					
	9	1	1																																					
	7	1	5																																					
Supplier	3	1	0,20																																					
	5	0,20	0,20																																					
	1	1	1																																					
	1	1	1																																					
	1	5	3	5	4	5	5	5	4	5	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	
1	0,20	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4		
1	0,20	1	5	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4			
1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
0,33	3	0,33	5	5	4	4	3	4	4	3	3	5	4	4	5	2	2	5	5	4	3	3	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5			
23	23	23	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
297675	8	0	45	39	42	44	42	41	42	38	40	46	44	45	45	41	41	45	45	42	39	36	35	46	46	46	47	42	44											
1,73	1,09	0,88	4,50	3,90	4,20	4,40	4,20	4,10	4,20	3,80	4,00	4,60	4,40	4,50	4,50	4,10	4,10	4,50	4,50	4,20	3,90	3,60	3,50	4,60	4,60	4,60	4,70	4,20	4,40											

Keterangan	Green Design									Green Purchasing												Green Transportation																	
	Alternatif 10			Alternatif 1			Alternatif 2			Alternatif 3			Alternatif 4			Alternatif 5			Alternatif 6			Alternatif 7			Alternatif 1			Alternatif 2											
	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial									
Konsultan Perencana	5	4	5																																				
	4	4	4																																				
	5	5	5																																				
	3	3	3																																				
	5	5	5																																				
Kontraktor				4	3	4	5	3	3	4	3	4	5	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	4	4	5	5	4	5	5	5	5	
				5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	5	5	5	5	5	3	5	3	3	5	3	3	5	5	3	3	5	5	3	5	5	5	5	
				5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	
				4	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5		
				5	4	5	5	3	5	5	3	5	5	3	5	5	5	5	3	5	5	3	5	5	3	5	5	2	2	2	3	5	2	2	3	3	3		
				5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5		
				4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Supplier				5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	3	5	5	3	5	4	4	5	5	3	5	4	4	4		
				5	5	4	4	3	3	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
				3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4		
				5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Owner	5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4																											

Keterangan	Green Transportation									Green Warehousing						Green Construction										
	Alternatif 3			Alternatif 4			Alternatif 5			Alternatif 1			Alternatif 2			Alternatif 1			Alternatif 2			Alternatif 3			Alternatif 4	
	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	
Konsultan Perencana	5	5	5	4	5	4	5	5	4																	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4																	
	5	5	5	5	5	5	5	5	5																	
	4	4	4	3	3	3	3	3	3																	
Kontraktor	4	5	5	3	5	3	5	5	5																	
	4	3	3	4	4	3	4	4	4	2	3	2	2	4	4	4	2	4	4	3	4	4	3	3	2	
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	
	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	3	4	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	
	5	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Supplier	4	4	2	3	3	4	4	4	3	4	2	2	4	4	2	4	3	4	4	4	4	3	4	3		
	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
	5	3	3	5	4	4	5	4	4	3	3	4	5	4	3											
	5	5	5	4	5	3	5	5	5	5	4	4	5	5	5											
Owner	4	4	4	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3									
	5	5	5	5	5	4	5	5	4																	
	4	4	4	4	3	3	4	4	4																	
	4	4	4	3	4	3	4	3	3																	
	3	3	2	5	4	4	5	5	5																	
	23	23	23	23	23	23	23	23	23	13	13	13	13	13	13	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
	97	95	91	89	91	83	98	95	93	48	45	43	50	52	47	34	27	34	35	34	35	34	32	32		
	4,22	4,13	3,96	3,87	3,96	3,61	4,26	4,13	4,04	3,69	3,46	3,31	3,85	4,00	3,62	4,25	3,38	4,25	4,38	4,25	4,38	4,25	4,00	4,00		

Keterangan	Green Construction												Green Recycling								Facilitating Green Practices					
	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Alternatif 5			Alternatif 6			Alternatif 7			Alternatif 1			Alternatif 2			Alternatif 3			Alternatif 4			Alternatif 1	
				Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Konsultan Perencana																									5	5
																									4	4
																									5	5
																									4	4
Kontraktor																									5	5
	3	4	3	2	3	4	3	4	3	2	2	2	2	2	4	4	3	4	2	3	4	3	4	4	4	
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	
	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	4	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	5	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5	4	4	4	
Supplier	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	2	2	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	
																									4	3
Owner																									4	4
																									4	4
																									3	3
																									5	5
																									4	4
																									4	4
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	23	23
	33	33	34	31	32	34	30	32	34	31	32	32	28	28	35	34	32	34	29	31	35	32	29	97	93	
	4,13	4,13	4,25	3,88	4,00	4,25	3,75	4,00	4,25	3,88	4,00	4,00	3,50	3,50	4,38	4,25	4,00	4,25	3,63	3,88	4,38	4,00	3,63	4,22	4,04	

Keterangan	Facilitating Green Practices												Pendorong Internal																			
	Alternatif 2				Alternatif 3				Alternatif 4				Alternatif 1				Alternatif 2				Alternatif 3				Alternatif 4				Alternatif 6			
	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan
Konsultan Perencana	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Kontraktor	4	3	2	3	4	2	3	4	3	4	3	2	3	4	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	
	5	5	2	5	5	2	5	5	3	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	
	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	4	4	2	4	4	2	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	2	3	2	4	3	3	2	4	3	3	3	3	
Supplier	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	4	5	3	3	5	3	3	5	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Owner	5	5	4	5	5	3	5	5	5	5	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	5	5	4	4	5	5	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	
	97	99	88	94	99	85	94	97	91	94	100	92	98	100	96	100	95	97	95	99	99	100	98	99	99	99	99	99	99	99	99	
	4,22	4,30	3,83	4,09	4,30	3,70	4,09	4,22	3,96	4,09	4,35	4,00	4,26	4,35	4,17	4,35	4,13	4,22	4,13	4,30	4,35	4,26	4,30	4,35	4,26	4,30	4,35	4,26	4,30	4,30		

Keterangan	Pendorong Internal		Pendorong Eksternal												Penghambat Internal																
	Ekonomi	Sosial	Alternatif 1				Alternatif 2				Alternatif 3				Alternatif 4				Alternatif 1				Alternatif 2				Alternatif 3				
			Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial					
Konsultan Perencana	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Kontraktor	2	2	5	3	4	3	3	4	3	3	3	4	2	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3
Supplier	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	4	4	5	3	3	5	3	3	5	3	3	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	5	5	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Owner	3	4	5	4	5	5	4	3	5	4	3	5	4	3	5	5	4	5	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	3	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	97	99	101	94	96	96	93	92	96	91	90	94	89	93	98	90	94	97	91	95	96	92	90	99	99	99	99	99	99	99	99
	4,22	4,30	4,39	4,09	4,17	4,17	4,04	4,00	4,17	3,96	3,91	4,09	3,87	4,04	4,26	3,91	4,09	4,22	3,96	4,13	4,17	4,00	4,30	4,35	4,26	4,30	4,35	4,26	4,30	4,30	

Keterangan		Penghambat Internal															Penghambat Eksternal								
Stakeholder	Alternatif 4			Alternatif 5			Alternatif 6			Alternatif 7			Alternatif 8			Alternatif 1			Alternatif 2			Alternatif 3			
	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	
Konsultan Perencana	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	
	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Kontraktor	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	
	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	3	4	4	4	4	4	3	
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	3	5	5	
	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	
	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	
Supplier	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	5	4	4	5	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	5	4	4	5	5	4	4	
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	
Owner	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	
	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	5	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	3	4	4	4	3	3	1	1	1	5	4	4	4	4	4	2	2	3	2	3	2	3	2	3	
	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	
	88	86	87	91	88	87	89	87	85	84	83	84	84	83	83	91	86	86	90	87	86	92	86	89	
	3,83	3,74	3,78	3,96	3,83	3,78	3,87	3,78	3,70	3,65	3,61	3,65	3,61	3,61	3,96	3,74	3,74	3,91	3,78	3,74	4,00	3,74	3,87		

Keterangan		Penghambat Eksternal											
Stakeholder	Alternatif 4			Alternatif 5			Alternatif 6			Alternatif 7			
	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Ekonomi	Sosial	
Konsultan Perencana	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Kontraktor	4	5	3	4	4	3	5	5	5	5	5	5	
	5	5	5	4	3	4	2	2	2	3	3	3	
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Supplier	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	5	5	4	5	4	3	5	5	4	5	4	4	
	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	
Owner	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	
	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	3	3	3	3	2	2	4	4	5	4	4	5	
	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	
	93	93	90	93	89	88	90	89	89	91	92	92	
	4,04	4,04	3,91	4,04	3,87	3,83	3,91	3,87	3,87	4,09	3,96	4,00	

LAMPIRAN VII PERHITUNGAN AHP

Kriteria

- A Lingkungan
- B Sosial
- C Ekonomi

Penilaian Alternatif

Penilaian Alternatif		
Kriteria	Nilai	Kriteria
A	1,73	B
A	1,09	C
B	0,88	C

Bobot Kriteria

Tujuan		KRITERIA		
		A	B	C
KRITERIA	A	1,00	1,73	1,09
	B	0,58	1,00	0,88
	C	0,92	1,14	1,00
Σ		2,49	3,87	2,97

Tujuan		KRITERIA			Σ	Rating (Bobot)	Rank
		A	B	C			
KRITERIA	A	0,40098	0,44682	0,36791	1,21570	0,40523	1
	B	0,23181	0,25831	0,29516	0,78528	0,26176	3
	C	0,36722	0,29487	0,33693	0,99902	0,33301	2
Jumlah		1	1	1		1	

Indeks Konsistensi dan Rasio Konsistensi

Tujuan		KRITERIA		
		A	B	C
KRITERIA	A	1,00	1,73	1,09
	B	0,58	1,00	0,88
	C	0,92	1,14	1,00
Σ		2,49	3,87	2,97

Tujuan		KRITERIA			Σ Baris	Σ Baris / Bobot	λ Maks
		A	B	C			
KRITERIA	A	0,40523	0,70096	0,44249	1,54869	3,82171	3,111057
	B	0,15133	0,26176	0,22931	0,64239	2,45413	
	C	0,30497	0,38014	0,33301	1,01811	3,05734	
Jumlah		1	1	1		9,33317061	

$$CI = \frac{\lambda \text{ Maks} - n}{n - 1} = \frac{0,11}{2,00} = 0,050$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,05}{0,58} = 0,086$$

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

LAMPIRAN VIII PERHITUNGAN TOPSIS

Menentukan Bobot Kriteria

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Bobot	0,41	0,33	0,26

Green Design

Membuat Matriks Perbandingan Alternatif dan Kriteria

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	4,50	3,90	4,20
Alternatif 2	4,40	4,20	4,10
Alternatif 3	4,20	3,80	4,00
Alternatif 4	4,60	4,40	4,50
Alternatif 5	4,50	4,10	4,10
Alternatif 6	4,50	4,50	4,20
Alternatif 7	3,90	3,60	3,50
Alternatif 8	4,60	4,60	4,60
Alternatif 9	4,70	4,20	4,40
Alternatif 10	4,20	4,00	4,10

Membuat Matriks Keputusan Ternormalisasi

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	20,25	15,21	17,64
Alternatif 2	19,36	17,64	16,81
Alternatif 3	17,64	14,44	16,00
Alternatif 4	21,16	19,36	20,25
Alternatif 5	20,25	16,81	16,81
Alternatif 6	20,25	20,25	17,64
Alternatif 7	15,21	12,96	12,25
Alternatif 8	21,16	21,16	21,16
Alternatif 9	22,09	17,64	19,36
Alternatif 10	17,64	16,00	16,81
Total	195,01	171,47	174,73

Pembagi	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	0,32	0,30	0,32
Alternatif 2	0,32	0,32	0,31
Alternatif 3	0,30	0,29	0,30
Alternatif 4	0,33	0,34	0,34
Alternatif 5	0,32	0,31	0,31
Alternatif 6	0,32	0,34	0,32
Alternatif 7	0,28	0,27	0,26
Alternatif 8	0,33	0,35	0,35
Alternatif 9	0,34	0,32	0,33
Alternatif 10	0,30	0,31	0,31

Menghitung Matriks Keputusan Ternormalisasi dan Terbobot

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	0,13	0,10	0,08
Alternatif 2	0,13	0,11	0,08
Alternatif 3	0,12	0,10	0,08
Alternatif 4	0,13	0,11	0,09
Alternatif 5	0,13	0,10	0,08
Alternatif 6	0,13	0,11	0,08
Alternatif 7	0,11	0,09	0,07
Alternatif 8	0,13	0,12	0,09
Alternatif 9	0,14	0,11	0,09
Alternatif 10	0,12	0,10	0,08

Mencari Solusi Ideal Positif dan Negatif

Max	0,14	0,12	0,09
Min	0,11	0,09	0,07

Ranking Alternatif

	D+	D-	V	Rank
Alternatif 1	0,02	0,02	0,54	7
Alternatif 2	0,02	0,02	0,59	5
Alternatif 3	0,03	0,01	0,34	9
Alternatif 4	0,01	0,03	0,85	2
Alternatif 5	0,02	0,02	0,59	6
Alternatif 6	0,01	0,03	0,76	3
Alternatif 7	0,04	0,00	0,00	10
Alternatif 8	0,00	0,04	0,93	1
Alternatif 9	0,01	0,03	0,75	4
Alternatif 10	0,02	0,02	0,43	8

Green Purchasing

Menentukan Bobot Kriteria

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Bobot	0,41	0,33	0,26

Membuat Matriks Perbandingan Alternatif dan Kriteria

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	4,28	4,00	4,00
Alternatif 2	4,28	3,78	3,83
Alternatif 3	4,28	3,83	4,17
Alternatif 4	4,00	3,50	3,72
Alternatif 5	4,17	3,78	3,89
Alternatif 6	4,28	3,78	4,11
Alternatif 7	4,06	3,56	3,67

Membuat Matriks Keputusan Ternormalisasi

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	18,30	16,00	16,00
Alternatif 2	18,30	14,27	14,69
Alternatif 3	18,30	14,69	17,36
Alternatif 4	16,00	12,25	13,85
Alternatif 5	17,36	14,27	15,12
Alternatif 6	18,30	14,27	16,90
Alternatif 7	16,45	12,64	13,44
Total	123,01	98,40	107,38

Pembagi	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	0,39	0,36	0,36
Alternatif 2	0,39	0,34	0,35
Alternatif 3	0,39	0,35	0,38
Alternatif 4	0,36	0,32	0,34
Alternatif 5	0,38	0,34	0,35
Alternatif 6	0,39	0,34	0,37
Alternatif 7	0,37	0,32	0,33

Menghitung Matriks Keputusan Ternormalisasi dan Terbobot

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	0,16	0,15	0,15
Alternatif 2	0,16	0,14	0,14
Alternatif 3	0,16	0,14	0,15
Alternatif 4	0,15	0,13	0,14
Alternatif 5	0,15	0,14	0,14
Alternatif 6	0,16	0,14	0,15
Alternatif 7	0,15	0,13	0,13

Mencari Solusi Ideal Positif dan Negatif

Max	0,16	0,15	0,15
Min	0,15	0,13	0,13

Ranking Alternatif

	D+	D-	V	Rank
Alternatif 1	0,01	0,02	0,80	1
Alternatif 2	0,01	0,02	0,52	4
Alternatif 3	0,01	0,02	0,80	2
Alternatif 4	0,03	0,00	0,07	7
Alternatif 5	0,01	0,01	0,51	5
Alternatif 6	0,01	0,02	0,72	3
Alternatif 7	0,03	0,00	0,10	6

Green Transportation**Menentukan Bobot Kriteria**

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Bobot	0,41	0,33	0,26

Membuat Matriks Perbandingan Alternatif dan Kriteria

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	4,00	3,91	3,83
Alternatif 2	4,22	4,35	4,26
Alternatif 3	4,22	4,13	3,96
Alternatif 4	3,87	3,96	3,61
Alternatif 5	4,26	4,13	4,04

Membuat Matriks Keputusan Ternormalisasi

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	16,00	15,31	14,64
Alternatif 2	17,79	18,90	18,16
Alternatif 3	17,79	17,06	15,65
Alternatif 4	14,97	15,65	13,02
Alternatif 5	18,16	17,06	16,35
Total	84,70	83,99	77,82

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Pembagi	9,20	9,16	8,82
Alternatif 1	0,43	0,43	0,43
Alternatif 2	0,46	0,47	0,48
Alternatif 3	0,46	0,45	0,45
Alternatif 4	0,42	0,43	0,41
Alternatif 5	0,46	0,45	0,46

Menghitung Matriks Keputusan Ternormalisasi dan Terbobot

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	0,18	0,14	0,11
Alternatif 2	0,19	0,16	0,13
Alternatif 3	0,19	0,15	0,12
Alternatif 4	0,17	0,14	0,11
Alternatif 5	0,19	0,15	0,12

Mencari Solusi Ideal Positif dan Negatif

Max	0,19	0,16	0,13
Min	0,17	0,14	0,11

Ranking Alternatif

	D+	D-	V	Rank
Alternatif 1	0,02	0,01	0,27	4
Alternatif 2	0,00	0,03	0,94	1
Alternatif 3	0,01	0,02	0,62	3
Alternatif 4	0,03	0,00	0,05	5
Alternatif 5	0,01	0,02	0,69	2

Green Transportation**Membuat Matriks Perbandingan Alternatif dan Kriteria**

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	3,69	3,46	3,31
Alternatif 2	3,85	4,00	3,62

Membuat Matriks Keputusan Ternormalisasi

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	13,63	11,98	10,94
Alternatif 2	14,79	16,00	13,07
Total	28,43	27,98	24,01

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Pembagi	5,33	5,29	4,90
Alternatif 1	0,69	0,65	0,68
Alternatif 2	0,72	0,76	0,74

Menghitung Matriks Keputusan Ternormalisasi dan Terbobot

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	0,28	0,22	0,18
Alternatif 2	0,29	0,25	0,19

Mencari Solusi Ideal Positif dan Negatif

Max	0,29	0,25	0,19
Min	0,28	0,22	0,18

Ranking Alternatif

	D+	D-	V	Rank
Alternatif 1	0,04	0,00	0,00	2
Alternatif 2	0,00	0,04	1,00	1

Green Construction**Membuat Matriks Perbandingan Alternatif dan Kriteria**

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	4,25	3,38	4,25
Alternatif 2	4,38	4,25	4,38
Alternatif 3	4,25	4,00	4,00
Alternatif 4	4,00	4,13	4,13
Alternatif 5	4,25	3,88	4,00
Alternatif 6	4,25	3,75	4,00
Alternatif 7	4,25	3,88	4,00

Membuat Matriks Keputusan Ternormalisasi

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	18,06	11,39	18,06
Alternatif 2	19,14	18,06	19,14
Alternatif 3	18,06	16,00	16,00
Alternatif 4	16,00	17,02	17,02
Alternatif 5	18,06	15,02	16,00
Alternatif 6	18,06	14,06	16,00
Alternatif 7	18,06	15,02	16,00
Total	125,45	106,56	118,22

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Pembagi	11,20	10,32	10,87
Alternatif 1	0,38	0,33	0,39
Alternatif 2	0,39	0,41	0,40
Alternatif 3	0,38	0,39	0,37
Alternatif 4	0,36	0,40	0,38
Alternatif 5	0,38	0,38	0,37
Alternatif 6	0,38	0,36	0,37
Alternatif 7	0,38	0,38	0,37

Menghitung Matriks Keputusan Ternormalisasi dan Terbobot

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	0,15	0,11	0,10
Alternatif 2	0,16	0,14	0,11
Alternatif 3	0,15	0,13	0,10
Alternatif 4	0,14	0,13	0,10
Alternatif 5	0,15	0,13	0,10
Alternatif 6	0,15	0,12	0,10
Alternatif 7	0,15	0,13	0,10

Mencari Solusi Ideal Positif dan Negatif

Max	0,16	0,14	0,11
Min	0,14	0,11	0,10

Ranking Alternatif

	D+	D-	V	Rank
Alternatif 1	0,03	0,01	0,27	7
Alternatif 2	0,00	0,03	1,00	1
Alternatif 3	0,01	0,02	0,63	2
Alternatif 4	0,02	0,02	0,61	3
Alternatif 5	0,02	0,02	0,54	4
Alternatif 6	0,02	0,02	0,44	6
Alternatif 7	0,02	0,02	0,54	5

Green Recycling**Membuat Matriks Perbandingan Alternatif dan Kriteria**

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	4,00	3,50	3,50
Alternatif 2	4,38	4,25	4,00
Alternatif 3	4,25	3,63	3,88
Alternatif 4	4,38	4,00	3,63

Membuat Matriks Keputusan Ternormalisasi

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	16,00	12,25	12,25
Alternatif 2	19,14	18,06	16,00
Alternatif 3	18,06	13,14	15,02
Alternatif 4	19,14	16,00	13,14
Total	72,34	59,45	56,41

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Pembagi	8,51	7,71	7,51
Alternatif 1	0,47	0,45	0,47
Alternatif 2	0,51	0,55	0,53
Alternatif 3	0,50	0,47	0,52
Alternatif 4	0,51	0,52	0,48

Menghitung Matriks Keputusan Ternormalisasi dan Terbobot

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	0,19	0,15	0,12
Alternatif 2	0,21	0,18	0,14
Alternatif 3	0,20	0,16	0,14
Alternatif 4	0,21	0,17	0,13

Mencari Solusi Ideal Positif dan Negatif

Max	0,21	0,18	0,14
Min	0,19	0,15	0,12

Ranking Alternatif

	D+	D-	V	Rank
Alternatif 1	0,04	0,00	0,00	4
Alternatif 2	0,00	0,04	1,00	1
Alternatif 3	0,03	0,02	0,40	3
Alternatif 4	0,02	0,03	0,63	2

Facilitating Green Practices**Membuat Matriks Perbandingan Alternatif dan Kriteria**

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	4,22	4,04	4,22
Alternatif 2	4,30	3,83	4,09
Alternatif 3	4,30	3,70	4,09
Alternatif 4	4,22	3,96	4,09

Membuat Matriks Keputusan Ternormalisasi

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	17,79	16,35	17,79
Alternatif 2	18,53	14,64	16,70
Alternatif 3	18,53	13,66	16,70
Alternatif 4	17,79	15,65	16,70
Total	72,63	60,30	67,90

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Pembagi	8,52	7,77	8,24
Alternatif 1	0,49	0,52	0,51
Alternatif 2	0,51	0,49	0,50
Alternatif 3	0,51	0,48	0,50
Alternatif 4	0,49	0,51	0,50

Menghitung Matriks Keputusan Ternormalisasi dan Terbobot

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	0,20	0,17	0,13
Alternatif 2	0,20	0,16	0,13
Alternatif 3	0,20	0,16	0,13
Alternatif 4	0,20	0,17	0,13

Mencari Solusi Ideal Positif dan Negatif

Max	0,20	0,17	0,13
Min	0,20	0,16	0,13

Ranking Alternatif

	D+	D-	V	Rank
Alternatif 1	0,00	0,02	0,79	1
Alternatif 2	0,01	0,01	0,41	3
Alternatif 3	0,02	0,00	0,21	4
Alternatif 4	0,01	0,01	0,62	2

Pendorong Internal**Membuat Matriks Perbandingan Alternatif dan Kriteria**

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	4,35	4,00	4,26
Alternatif 2	4,35	4,17	4,35
Alternatif 3	4,13	4,22	4,13
Alternatif 4	4,30	4,35	4,26
Alternatif 5	4,22	4,26	4,26
Alternatif 6	4,30	4,22	4,30

Membuat Matriks Keputusan Ternormalisasi

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	18,90	16,00	18,16
Alternatif 2	18,90	17,42	18,90
Alternatif 3	17,06	17,79	17,06
Alternatif 4	18,53	18,90	18,16
Alternatif 5	17,79	18,16	18,16
Alternatif 6	18,53	17,79	18,53
Total	109,71	106,05	108,96

Pembagi	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
	10,47	10,30	10,44
Alternatif 1	0,42	0,39	0,41
Alternatif 2	0,42	0,41	0,42
Alternatif 3	0,39	0,41	0,40
Alternatif 4	0,41	0,42	0,41
Alternatif 5	0,40	0,41	0,41
Alternatif 6	0,41	0,41	0,41

Menghitung Matriks Keputusan Ternormalisasi dan Terbobot

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	0,17	0,13	0,11
Alternatif 2	0,17	0,13	0,11
Alternatif 3	0,16	0,14	0,10
Alternatif 4	0,17	0,14	0,11
Alternatif 5	0,16	0,14	0,11
Alternatif 6	0,17	0,14	0,11

Mencari Solusi Ideal Positif dan Negatif

Max	0,17	0,14	0,11
Min	0,16	0,13	0,10

Ranking Alternatif

	D+	D-	V	Rank
Alternatif 1	0,01	0,01	0,44	4
Alternatif 2	0,01	0,01	0,67	3
Alternatif 3	0,01	0,01	0,39	5
Alternatif 4	0,00	0,01	0,83	1
Alternatif 5				
Alternatif 6	0,00	0,01	0,70	2

Pendorong Eksternal

Membuat Matriks Perbandingan Alternatif dan Kriteria

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	4,39	4,09	4,17
Alternatif 2	4,17	4,04	4,00
Alternatif 3	4,17	3,96	3,91
Alternatif 4	4,09	3,87	4,04

Membuat Matriks Keputusan Ternormalisasi

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	19,28	16,70	17,42
Alternatif 2	17,42	16,35	16,00
Alternatif 3	17,42	15,65	15,31
Alternatif 4	16,70	14,97	16,35
Total	70,83	63,68	65,08

Pembagi	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
	8,42	7,98	8,07
Alternatif 1	0,52	0,51	0,52
Alternatif 2	0,50	0,51	0,50
Alternatif 3	0,50	0,50	0,49

Menghitung Matriks Keputusan Ternormalisasi dan Terbobot

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	0,21	0,17	0,14
Alternatif 2	0,20	0,17	0,13
Alternatif 3	0,20	0,17	0,13
Alternatif 4	0,20	0,16	0,13

Mencari Solusi Ideal Positif dan Negatif

Max	0,21	0,17	0,14
Min	0,20	0,16	0,13

Ranking Alternatif

	D+	D-	V	Rank
Alternatif 1	0,00	0,02	1,00	1
Alternatif 2	0,01	0,01	0,42	2
Alternatif 3	0,01	0,01	0,28	3
Alternatif 4	0,02	0,00	0,19	4

Penghambat Internal

Membuat Matriks Perbandingan Alternatif dan Kriteria

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	4,26	3,91	4,09
Alternatif 2	4,22	3,96	4,13
Alternatif 3	4,17	4,00	3,91
Alternatif 4	3,83	3,74	3,78
Alternatif 5	3,96	3,83	3,78
Alternatif 6	3,87	3,78	3,70
Alternatif 7	3,65	3,61	3,65
Alternatif 8	3,65	3,61	3,61

Membuat Matriks Keputusan Ternormalisasi

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	18,16	15,31	16,70
Alternatif 2	17,79	15,65	17,06
Alternatif 3	17,42	16,00	15,31
Alternatif 4	14,64	13,98	14,31
Alternatif 5	15,65	14,64	14,31
Alternatif 6	14,97	14,31	13,66
Alternatif 7	13,34	13,02	13,34
Alternatif 8	13,34	13,02	13,02
Total	125,31	115,94	117,71

Pembagi	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
	11,19	10,77	10,85
Alternatif 1	0,38	0,36	0,38
Alternatif 2	0,38	0,37	0,38
Alternatif 3	0,37	0,37	0,36
Alternatif 4	0,34	0,35	0,35
Alternatif 5	0,35	0,36	0,35
Alternatif 6	0,35	0,35	0,34
Alternatif 7	0,33	0,34	0,34
Alternatif 8	0,33	0,34	0,33

Menghitung Matriks Keputusan Ternormalisasi dan Terbobot

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	0,15	0,12	0,10
Alternatif 2	0,15	0,12	0,10
Alternatif 3	0,15	0,12	0,09
Alternatif 4	0,14	0,12	0,09
Alternatif 5	0,14	0,12	0,09
Alternatif 6	0,14	0,12	0,09
Alternatif 7	0,13	0,11	0,09

Alternatif 4	0,49	0,48	0,50
--------------	------	------	------

Alternatif 8	0,13	0,11	0,09
--------------	------	------	------

Mencari Solusi Ideal Positif dan Negatif

Max	0,15	0,12	0,10
Min	0,13	0,11	0,09

Ranking Alternatif

	D+	D-	V	Rank
Alternatif 1	0,00	0,03	0,90	2
Alternatif 2	0,00	0,03	0,93	1
Alternatif 3	0,01	0,02	0,79	3
Alternatif 4	0,02	0,01	0,30	6
Alternatif 5	0,01	0,01	0,48	4
Alternatif 6	0,02	0,01	0,34	5
Alternatif 7	0,03	0,00	0,04	7
Alternatif 8	0,03	0,00	0,00	8

Ranking Alternatif

	D+	D-	V	Rank
Alternatif 1	0,01	0,00	0,11	6
Alternatif 2	0,01	0,00	0,10	7
Alternatif 3	0,01	0,00	0,30	5
Alternatif 4	0,00	0,01	0,81	1
Alternatif 5	0,01	0,01	0,48	3
Alternatif 6	0,01	0,01	0,37	4
Alternatif 7	0,00	0,01	0,81	2

Penghambat Eksternal

Membuat Matriks Perbandingan Alternatif dan Kriteria

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	3,96	3,74	3,74
Alternatif 2	3,91	3,78	3,74
Alternatif 3	4,00	3,74	3,87
Alternatif 4	4,04	4,04	3,91
Alternatif 5	4,04	3,87	3,83
Alternatif 6	3,91	3,87	3,87
Alternatif 7	4,09	3,96	4,00

Membuat Matriks Keputusan Ternormalisasi

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	15,65	13,98	13,98
Alternatif 2	15,31	14,31	13,98
Alternatif 3	16,00	13,98	14,97
Alternatif 4	16,35	16,35	15,31
Alternatif 5	16,35	14,97	14,64
Alternatif 6	15,31	14,97	14,97
Alternatif 7	16,70	15,65	16,00
Total	111,68	104,22	103,86

Pembagi	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	0,37	0,37	0,37
Alternatif 2	0,37	0,37	0,37
Alternatif 3	0,38	0,37	0,38
Alternatif 4	0,38	0,40	0,38
Alternatif 5	0,38	0,38	0,38
Alternatif 6	0,37	0,38	0,38
Alternatif 7	0,39	0,39	0,39

Menghitung Matriks Keputusan Ternormalisasi dan Terbobot

	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Alternatif 1	0,15	0,12	0,10
Alternatif 2	0,15	0,12	0,10
Alternatif 3	0,15	0,12	0,10
Alternatif 4	0,16	0,13	0,10
Alternatif 5	0,16	0,13	0,10
Alternatif 6	0,15	0,13	0,10
Alternatif 7	0,16	0,13	0,10

Mencari Solusi Ideal Positif dan Negatif

Max	0,16	0,13	0,10
Min	0,15	0,12	0,10

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BIOGRAFI PENULIS



Dinda Gita Pambayun dilahirkan di Tulungagung, 29 Februari 2000. Penulis menempuh pendidikan formal pada SDN 04 Kalidawir (lulus tahun 2012), SMPN 1 Ngunut (lulus tahun 2015), SMAN 1 Kalidawir (lulus tahun 2018), Sarjana Terapan di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya (lulus tahun 2022) dan pada tahun 2022 penulis melanjutkan studi magisternya pada Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Perencanaan Dan Kebumihan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Pembaca dapat menghubungi Penulis Tesis melalui email dindagp00@gmail.com. Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar besarnya atas terselesainya Tesis yang berjudul **“FRAMEWORK GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT KONSTRUKSI DENGAN PENGUKURAN SUSTAINABILITY PERFORMANCE”**. Semoga Tesis ini mampu memberikan kontribusi pada dunia pendidikan.