

**ANALISIS FAKTOR PENDORONG DAN PENGHAMBAT  
PENERAPAN ISO 14001:2015 DAN PENGARUHNYA TERHADAP  
KINERJA LINGKUNGAN PADA INDUSTRI GULA**

(Studi Kasus: PG Kebon Agung)

**SKRIPSI**

**TEKNIK INDUSTRI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**ANNISA RIG ASTHIN**

**NIM. 165060707111006**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
MALANG**

**2020**



**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS FAKTOR PENDORONG DAN PENGHAMBAT  
PENERAPAN ISO 14001:2015 DAN PENGARUHNYA TERHADAP  
KINERJA LINGKUNGAN PADA INDUSTRI GULA  
(Studi Kasus: PG Kebon Agung Malang)**

**SKRIPSI**

**TEKNIK INDUSTRI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**Annisa Rig Asthin**

**NIM. 165060707111006**

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing pada  
tanggal 16 Juli 2020

**Dosen Pembimbing**

**Yeni Sumantri, S.Si., MT., Ph.D.**

**NIP. 19740528 200801 1 010**

Mengetahui,  
**Ketua Jurusan Teknik Industri**

**Ir. Oyong Novareza, ST., MT., Ph.D.**

**NIP. 19741115 200604 1 002**





## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat serta karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Analisis Faktor Pendorong dan Penghambat Penerapan ISO 14001:2015 dan Pengaruhnya terhadap Kinerja Lingkungan pada Industri Gula (Studi Kasus: PG Kebon Agung)”** dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari, skripsi ini dapat terselesaikan berkat doa, bantuan, motivasi, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Keluarga tercinta, Ibu dan Bapak yang selalu memberikan dukungan, baik itu moril maupun materiil, kasih sayang, dan doa yang tiada hentinya untuk penulis.
3. Bapak Ir. Oyong Novareza, ST., MT., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis selama perkuliahan ini.
4. Ibu Rahmi Yuniarti, ST., MT., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis selama perkuliahan ini.
5. Ibu Dr.Eng Oke Oktavianty, S.Si., MT., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan, masukan, dan dukungan kepada penulis selama perkuliahan ini.
6. Ibu Yeni Sumantri, S.Si., MT., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing atas kesabaran dalam membimbing penulis, memberikan masukan, arahan, motivasi, kesediaan waktu, serta ilmu yang sangat berharga.
7. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Industri yang telah memberikan ilmu dan berbagi pengalaman hidupnya selama masa perkuliahan penulis.
8. Bapak Zuhair selaku pembimbing lapangan di PG Kebon Agung Malang, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan waktunya dalam membantu penulis menyelesaikan pengerjaan skripsi.



9. Teman-teman perantauan, Nasti, Dinda, Mahe, Widya, Faiz Raihan, dan Afina yang telah menemani, memberikan dukungan, dan menghabiskan waktunya bersama penulis dari awal perkuliahan sampai masa perkuliahan ini berakhir.
10. Teman-teman Asisten Simulator 2016, Rosi, Ghaffar, Donnie, Ica, Mifta, Suci, Syavira, dan Tata yang telah bekerjasama sebagai asisten, menghabiskan waktu bersama untuk rapat, jalan-jalan dan juga dukungan untuk berbagai hal.
11. Teman-teman Asisten Simulator 2017, Nadhifa, Nadien, Bayu, Adit, Clay, Qurrot, Karin, dan Monik yang telah senantiasa mendoakan dan memberi semangat serta canda tawa selama di lab simulasi.
12. Teman-teman di kota asal, Regita, Dominica, Ridha, Rani, Vika, Garnis, Tizzy, Evi, Meyrinda, Shasha, Selly, Lula, Licha, Agnes Galuh, yang senantiasa menginspirasi dan menjadi *support system* di sela kesibukan masing-masing.
13. Rekan diskusi, *partner* di hampir segala bidang, teman berkendara ke tiap sudut kota Malang sekaligus kekasih, Ghaffar Ramadhan yang senantiasa menemani dan mendukung penulis dari awal penulisan skripsi hingga akhir.
14. Teman-teman seperjuangan di Teknik Industri serta seluruh keluarga Teknik Industri angkatan 2016 atas kebersamaan dan kerja sama selama ini.
15. Seluruh pihak untuk bantuannya yang tidak dapat disebut satu-persatu dan yang sangat berperan dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.  
Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna karena keterbatasan ilmu dari penulis dan kendala-kendala yang terjadi selama pengerjaan skripsi ini. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk penyempurnaan tulisan di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan untuk penelitian dan pengembangan yang lebih lanjut.

Malang, Juli 2020

Penulis



DAFTAR ISI

**KATA PENGANTAR** ..... i

**DAFTAR ISI** ..... iii

**DAFTAR TABEL**..... vii

**DAFTAR GAMBAR**..... ix

**DAFTAR LAMPIRAN**..... xi

**RINGKASAN**..... xiii

**SUMMARY**..... xv

**BAB I PENDAHULUAN** ..... 1

    1.1 Latar Belakang ..... 1

    1.2 Identifikasi masalah ..... 7

    1.3 Rumusan Masalah ..... 8

    1.4 Batasan Masalah ..... 8

    1.5 Asumsi Penelitian ..... 8

    1.6 Tujuan Penelitian ..... 8

    1.7 Manfaat Penelitian ..... 9

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA** ..... 11

    2.1 Penelitian Terdahulu ..... 11

    2.2 *Environmental Management System* ..... 14

        2.2.1 Menciptakan *Environmental Management System* ..... 16

        2.2.2 Strategi Lingkungan ..... 17

        2.2.3 Pentingnya *Environmental Management System* ..... 17

        2.2.4 Faktor Pendorong Penerapan *Environmental Management System* ..... 19

        2.2.5 Keuntungan dan Hambatan dalam Menerapkan *Environmental Management System* ..... 23

    2.3 *Cleaner Production* ..... 24

    2.4 ISO 14001 Sebagai Alat Manajemen Lingkungan ..... 25

        2.4.1 *Framework* Manajemen ISO 14001 ..... 26

        2.4.2 ISO 14001 dalam Praktik-Praktik Lingkungan di Bidang Rantai Pasok ..... 30

        2.4.3 Pendorong Organisasi dalam Menerapkan ISO 14001 ..... 31

        2.4.4 Dampak Implementasi ISO 14001 Bagi Kinerja Lingkungan ..... 34

        2.4.5 Jebakan Keputusan dalam Proses Implementasi ISO 14001 ..... 35

        2.4.6 Analisis Kinerja Lingkungan pada Perusahaan Bersertifikasi ISO 14001 .. 37



2.4.7 Indikator Kinerja Lingkungan Utama Menurut Persyaratan Standard ISO 14001.....	38
2.4.8 <i>Framework</i> Indikator ISO 14001.....	41
2.5 Kinerja Lingkungan.....	42
2.6 ISO 14031.....	43
2.7 Pengukuran Kinerja Lingkungan pada Industri Gula.....	44
2.7.1 Limbah dan Produk Sampingan yang Dihasilkan Industri Gula.....	44
2.8 <i>Partial Least Squares</i> (PLS).....	46
2.8.1 Spesifikasi Model PLS.....	48
2.9 Global Environmental Management Initiatives (GEMI) ISO 14001:2015 <i>Checklist</i> .....	49
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	51
3.1 Jenis Penelitian.....	51
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	52
3.3 Langkah-Langkah Penelitian.....	52
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	65
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	67
4.1 Gambaran Umum Perusahaan.....	67
4.1.1 Visi dan Misi Perusahaan.....	67
4.1.2 Struktur Organisasi.....	67
4.1.3 Proses Produksi di Bagian Pabrikasi.....	68
4.2 Pengumpulan Data <i>Checklist</i> GEMI.....	70
4.3 Hasil dan Pembahasan Checklist GEMI.....	71
4.3.1 Analisis Pelaksanaan Prinsip ISO 14001:2015.....	71
4.3.1.1 Analisis Hasil Prinsip <i>Context of the Organization</i> .....	72
4.3.1.2 Analisis Hasil Prinsip <i>Leadership</i> .....	72
4.3.1.3 Analisis Hasil Prinsip <i>Planning</i> .....	73
4.3.1.4 Analisis Hasil Prinsip <i>Support</i> .....	75
4.3.1.5 Analisis Hasil Prinsip <i>Operation</i> .....	78
4.3.1.6 Analisis Hasil Prinsip <i>Performance Evaluation</i> .....	79
4.3.1.7 Analisis Hasil Prinsip <i>Improvement</i> .....	80
4.3.2 Rangkuman Hasil Perhitungan <i>Checklist</i> GEMI.....	80
4.4 Pengumpulan Data <i>Partial Least Squares</i> .....	81



4.4.1	Statistik Deskriptif.....	81
4.5	Hasil Uji Kuesioner.....	82
4.5.1	Hasil Uji Validitas.....	82
4.5.2	Hasil Uji Reliabilitas.....	84
4.6	Pemodean <i>Partial Least Squares</i> .....	84
4.6.1	Merancang Model Struktural ( <i>Inner Model</i> ).....	85
4.6.2	Merancang Model Pengukuran ( <i>Outer Model</i> ).....	85
4.6.3	Mengonstruksi Diagram Jalur.....	85
4.6.4	Konversi Diagram Jalur ke Persamaan.....	88
4.6.5	Pendugaan Parameter.....	90
4.6.6	Evaluasi Kriteria <i>Goodness of Fit Outer Model</i> .....	91
4.6.7	Evaluasi Kriteria <i>Goodness of Fit Inner Model</i> .....	95
4.6.8	Pengujian Hipotesis.....	96
4.7	Analisis dan Pembahasan Hasil Perhitungan dengan <i>Software SmartPLS</i> .....	97
4.8	Rekomendasi Perbaikan.....	104
<b>BAB V PENUTUP</b> .....		109
5.1	Kesimpulan.....	109
5.2	Saran.....	111
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		113
<b>LAMPIRAN</b> .....		117





Halaman ini sengaja dikosongkan

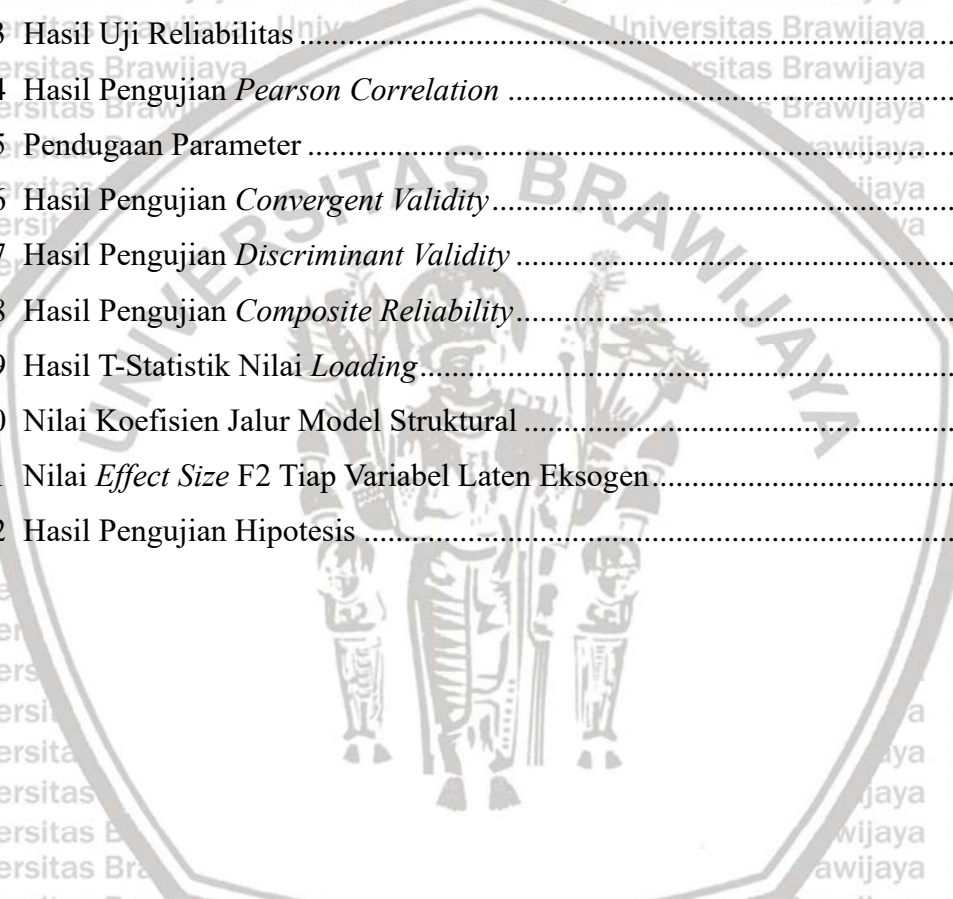


## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Data Hasil Temuan Audit ISO 14001 Pabrik Gula Kebon Agung Tahun 2015-2019 .....	3
Tabel 2.1	Penelitian Terdahulu .....	13
Tabel 2.2	Rangkuman Faktor Pendorong dan Penghambat Implementasi ISO 14001 ....	33
Tabel 2.3	Indikator Pengukuran Klausul 4.3.2 ISO 14001 untuk Sektor Industri Konstruksi Sipil; Tembakau; Kertas Dan Selulosa / Mebel; Makanan; Metalurgi Dan Listrik / Listrik-Elektronik. ....	38
Tabel 2.4	Indikator Pengukuran Klausul 4.4.2 ISO 14001 untuk Sektor Industri Metalurgi; Listrik / Listrik-Elektronik; Petrokimia Dan Tekstil.....	39
Tabel 2.5	Indikator Pengukuran Klausul 4.4.7 ISO 14001 untuk Sektor Industri Kertas Dan Selulosa / Mebel; Listrik / Listrik-Elektronik Dan Tekstil.....	39
Tabel 2.6	Indikator Pengukuran Klausul 4.5.2 ISO 14001 untuk Sektor Industri Kertas Dan Selulosa / Mebel; Metalurgi Dan Tekstil.....	39
Tabel 2.7	Indikator Pengukuran Klausul 4.5.3 ISO 14001 untuk Sektor Industri Kertas dan Selulosa / Mebel; Listrik / Listrik-Elektronik; Petrokimia dan Tembakau.	40
Tabel 2.8	Indikator Pengukuran Klausul 4.5.1 ISO 14001 untuk Sektor Industri Kertas dan Selulosa / Mebel; Listrik / Listrik-Elektronik dan Tembakau.....	40
Tabel 2.9	Indikator Pengukuran Klausul 4.3.1 ISO 14001 untuk Sektor Industri Kertas dan Selulosa / Mebel; Listrik / Listrik-Elektronik; Petrokimia dan Tekstil.....	40
Tabel 2.10	Jenis Limbah dan Produk Sampingan pada Industri Gula.....	45
Tabel 3.1	Variabel Laten.....	54
Tabel 3.2	Variabel Manifest dan Indikatornya.....	54
Tabel 3.3	Rangkuman Faktor Pendorong dan Penghambat Implementasi ISO 14001 ....	55
Tabel 3.4	Skala <i>Likert</i> .....	57
Tabel 3.5	Penilaian Pemenuhan Persyaratan ISO 14001:2015.....	64
Tabel 4.1	Penilaian Pemenuhan Persyaratan ISO 14001:2015.....	71
Tabel 4.2	Pengukuran Kualitas Udara Emisi Cerobong Ketel Yoshimine 1 Tahun 2017	75
Tabel 4.3	Pengukuran Kualitas Udara Emisi Cerobong Ketel Yoshimine 1 Tahun 2018	76
Tabel 4.4	Pengukuran Kualitas Udara Emisi Cerobong Ketel Yoshimine 2 Tahun 2017	76
Tabel 4.5	Pengukuran Kualitas Udara Emisi Cerobong Ketel Yoshimine 2 Tahun 2018	77
Tabel 4.6	Pengukuran Kualitas Udara Emisi Cerobong Ketel Jianxi Jianling Tahun 2017 .....	77



Tabel 4.7 Pengukuran Kualitas Udara Emisi Cerobong Ketel Jianxi Jianling Tahun 2018 .....	77
Tabel 4.8 Rangkuman Hasil Perhitungan Checklist Masing-masing Prinsip ISO 14001 .....	80
Tabel 4.9 Penjabaran Statistika Deskriptif .....	81
Tabel 4.10 Hasil Uji Validitas Variabel Pendorong Implementasi ISO 14001 (X1) .....	83
Tabel 4.11 Hasil Uji Validitas Variabel Penghambat Implementasi ISO 14001 (X2) .....	83
Tabel 4.12 Hasil Uji Validitas Variabel Kinerja Lingkungan Perusahaan (Y) .....	83
Tabel 4.13 Hasil Uji Reliabilitas .....	84
Tabel 4.14 Hasil Pengujian <i>Pearson Correlation</i> .....	84
Tabel 4.15 Pendugaan Parameter .....	91
Tabel 4.16 Hasil Pengujian <i>Convergent Validity</i> .....	92
Tabel 4.17 Hasil Pengujian <i>Discriminant Validity</i> .....	92
Tabel 4.18 Hasil Pengujian <i>Composite Reliability</i> .....	93
Tabel 4.19 Hasil T-Statistik Nilai <i>Loading</i> .....	93
Tabel 4.20 Nilai Koefisien Jalur Model Struktural .....	95
Tabel 4.21 Nilai <i>Effect Size</i> F2 Tiap Variabel Laten Eksogen .....	96
Tabel 4.22 Hasil Pengujian Hipotesis .....	97





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Keuntungan dalam Menerapkan Startegi <i>Environmental Management System</i> .....	18
Gambar 2.2	<i>Conceptual framework</i> yang menunjukkan motivasi dalam impelementasi ems .....	23
Gambar 2.3	<i>Environmental decision traps</i> .....	37
Gambar 2.4	<i>Framework</i> Indikator Kinerja Lingkungan .....	42
Gambar 2.5	Variabel dengan Indikator Refleksif dan Formatif .....	47
Gambar 3.1	<i>Inner model</i> .....	59
Gambar 3.2	Model Refleksif Variabel X <sub>1</sub> dengan Indikatornya .....	59
Gambar 3.3	Model Refleksif Variabel X <sub>2</sub> dengan Indikatornya .....	59
Gambar 3.4	Model Refleksif Y dengan Indikatornya .....	60
Gambar 3.5	Diagram Jalur Kinerja Lingkungan Perusahaan .....	60
Gambar 3.6	Tampilan <i>Dashboard Checklist</i> ISO 14001 GEMI .....	63
Gambar 3.7	Diagram Alir Penelitian .....	65
Gambar 4.1	Struktur Organisasi Pabrik Gula Kebon Agung .....	68
Gambar 4.2	Struktur Organisasi Pabrikasi .....	68
Gambar 4.3	Stasiun Pemurnian .....	69
Gambar 4.4	Stasiun Penguapan .....	69
Gambar 4.5	Stasiun Masakan .....	70
Gambar 4.6	Hubungan PDCA dengan Tujuh Prinsip ISO 14001:2015 .....	71
Gambar 4.7	Identifikasi Risiko dan Dampak pada Bagian Pabrikasi .....	74
Gambar 4.8	Analisis Risiko dan Tindakan Mitigasi pada Bagian Pabrikasi .....	74
Gambar 4.9	<i>Self Assessment Dashboard</i> PG Kebon Agung .....	81
Gambar 4.10	Konstruksi Diagram Jalur Hasil Pemodelan PLS .....	86
Gambar 4.11	Diagram Jalur Setelah Proses Eliminasi .....	88
Gambar 4.12	Bagan alur proses sistem <i>closed loop</i> .....	103



Halaman ini sengaja dikosongkan



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Rekap Hasil Pengisian <i>Self Assessment</i> ISO 14001:2015 PG Kebon Agung dengan <i>Checklist</i> Global Environmental Management Initiatives (GEMI)117
Lampiran 2	Kuesioner <i>Partial Least Square</i> ..... 128
Lampiran 3	Rekap Hasil Kuesioner <i>Partial Least Squares</i> (PLS) Pengaruh Faktor Pendorong dan Penghambat Penerapan ISO 14001:2015 dan Pengaruhnya terhadap Kinerja Lingkungan ..... 131





Halaman ini sengaja dikosongkan



## RINGKASAN

**Annisa Rig Asthin**, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Juni 2020, *Analisis Faktor Pendorong dan Penghambat Penerapan ISO 14001:2015 dan Pengaruhnya terhadap Kinerja Lingkungan pada Industri Gula (Studi Kasus: PG Kebon Agung Malang)*, Dosen Pembimbing: Yeni Sumantri.

Berdiri pada tahun 1905, Pabrik Gula Kebon Agung adalah salah satu penyedia gula pasir kristal putih yang berlokasi di Malang. Sebagai salah satu pabrik gula tertua di Malang, Pabrik Gula Kebon Agung senantiasa berusaha untuk meningkatkan kualitas perusahaannya untuk dapat bersaing dengan perusahaan sejenis dalam memenuhi kebutuhan masyarakat akan gula yang bernilai jual tinggi. Seperti yang kita tahu, pabrik gula pada khususnya menghasilkan dampak lingkungan yang tidak sedikit. Mulai dari produk samping hingga limbah yang dibuang ke tanah, air, dan udara. Sejauh ini, Pabrik Gula Kebon Agung sudah menerapkan sistem manajemen lingkungan ISO 14001. Sudah selayaknya organisasi atau perusahaan yang telah mengadopsi standar ISO 14001 memiliki kinerja lingkungan yang baik. Implementasi ISO 14001 di PG Kebon Agung masih mengalami kendala yang dibuktikan dengan adanya temuan pada audit eksternal. Sistem audit eksternal pada PG Kebon Agung bersifat *random sampling* sehingga terdapat kemungkinan ada ketidaksesuaian lain yang belum terdeteksi sehingga perlu dilakukan *self assessment* untuk memperoleh gambaran sejauh mana implementasi ISO 14001. Mengetahui faktor apa saja yang mendorong dan menghambat implementasi ISO 14001 dapat berguna untuk memperbaiki kinerja lingkungan perusahaan dari waktu ke waktu. Dalam penelitian ini dilakukan analisis implementasi ISO 14001 di PG Kebon Agung dan faktor apa saja yang mendorong serta menghambat implementasi ISO 14001. Dengan mengetahui faktor pendorong dan penghambat implementasi ISO 14001, maka dapat diketahui rekomendasi perbaikan apa saja yang tepat untuk dilakukan dan memiliki efek jangka panjang.

Penelitian ini menggunakan *checklist* yang dikeluarkan oleh Global Environmental Management Initiatives (GEMI) yang berisi pertanyaan-pertanyaan untuk tiap klausul ISO 14001 dengan sistem *scoring* 0-2. Terdapat total seratus pertanyaan untuk tujuh prinsip ISO 14001 yaitu *Context of the Organization, Leadership, Planning, Support, Operation, Performance Evaluation, dan Improvement*. Selain itu, dilakukan pengolahan data faktor-faktor pendorong dan penghambat implementasi ISO 14001 terhadap kinerja lingkungan menggunakan metode *Partial Least Square* dengan bantuan *software* SmartPLS untuk mengetahui faktor mana yang memiliki pengaruh signifikan terhadap kinerja lingkungan. Indikator faktor pendorong implementasi ISO 14001 terdiri dari citra organisasi, tekanan *stakeholder*, prasyarat ekspor, dan minimasi limbah. Sedangkan indikator faktor penghambat implementasi ISO 14001 ialah sumber daya, kompleksitas, dan *knowledge*.

Berdasarkan hasil pengisian seluruh pertanyaan dalam *checklist*, didapatkan hasil skor tiap prinsip dalam ISO 14001 sebagai berikut. Prinsip *Context of the organization* mendapatkan skor total 89%, prinsip *Leadership* 84%, prinsip *Planning* 78%, prinsip *Support* 76%, prinsip *Operation* 62%, prinsip *Performance Evaluation* 82%, dan prinsip *Improvement* 72%. Penelitian ini juga menghasilkan temuan bahwa faktor pendorong implementasi ISO 14001 memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kinerja lingkungan sedangkan faktor penghambat implementasi ISO 14001 tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kinerja lingkungan perusahaan.

**Kata kunci:** *environmental management system*, kinerja lingkungan, Global Environmental Initiatives (GEMI) ISO 14001: *Checklist, Partial Least Square*







Halaman ini sengaja dikosongkan



## SUMMARY

**Annisa Rig Asthin**, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Brawijaya, June 2020, Analysis of Enabling and Inhibiting Factors of ISO 14001:2015 Implementation and its Effect on Environmental Performance in Sugar Industry (Study Case: PG Kebon Agung Malang), Academic Supervisor: Yeni Sumantri.

Pabrik Gula Kebon Agung is one of the company in sugar industry located in Malang producing sugar since 1905. As one of the oldest sugar producers in Malang, PG Kebon Agung always strives to enhance its quality so that it can stay competitive among its competitors in providing communities high quality sugar. As we know, sugar factories release huge amounts of waste to the environment, from byproducts to solid, liquid, and gas kind of waste. PG Kebon Agung has adopted environmental management system ISO 14001. The external audit system at PG Kebon Agung is random sampling so that there may be other nonconformities that have not been detected so that a self assessment is needed to obtain an overview of the extent of ISO 14001 implementation. Knowing what factors drive and hinder the implementation of ISO 14001 can be useful to improve environmental performance company from time to time. In this study an analysis of the implementation of ISO 14001 in PG Kebon Agung and what factors encourage and hinder the implementation of ISO 14001 are conducted. By understanding the enabling and inhibiting factors of ISO 14001 implementation, it can be known what recommendations for improvement are appropriate and have long-term effects.

This study uses a checklist released by Global Environmental Management Initiatives (GEMI) which contains questions for each ISO 14001 clause with a 0-2 scoring system. There are a total of 100 questions for the 7 principles of ISO 14001 namely Context of the Organization, Leadership, Planning, Support, Operations, Performance Evaluation, and Improvement. In addition, the driving and inhibiting factors of the implementation of ISO 14001 on environmental performance are processed using the Partial Least Square method with the help of SmartPLS software to determine which factors have a significant influence on environmental performance. Indicators of driving factors of ISO 14001 implementation are organizational image, stakeholder pressure, export prerequisites, and waste minimization. While indicators of the inhibiting factors of ISO 14001 implementation are resources, complexity, and knowledge.

Based on the self assessment with GEMI checklist, the results obtained for the score of each principle in ISO 14001 are as follows. The Context of the organization principle gets a total score of 89%, the Leadership principle 84%, the Planning principle 78%, the Support principle 76%, the Operation principle 62%, the Performance Evaluation principle 82%, and the Improvement principle 72%. This study also produces findings that the driving factors for the implementation of ISO 14001 have a significant effect on environmental performance while the inhibiting factors for the implementation of ISO 14001 do not have a significant effect on the company's environmental performance.

**Keywords:** environmental management system, environmental performance, Global Environmental Initiatives (GEMI) ISO 14001: Checklist, Partial Least Square







Halaman ini sengaja dikosongkan



## BAB I PENDAHULUAN

Dalam melakukan penelitian diperlukan hal-hal penting yang digunakan sebagai dasar dalam pelaksanaan. Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan asumsi yang didapat dari penelitian yang dilakukan di Pabrik Gula Kebon Agung.

### 1.1. Latar Belakang

Peningkatan teknologi seiring dengan deras nya arus globalisasi memberikan berbagai dampak bagi perusahaan-perusahaan dalam sektor industri. Dampak yang terjadi ialah semakin terbukanya peluang untuk menawarkan produk Indonesia ke pasar internasional sehingga meningkatkan profitabilitas perusahaan. Selain itu, pertambahan pelaku bisnis domestik dan internasional membuat persaingan pasar semakin ketat. Hal ini mendorong perusahaan untuk mengevaluasi dalam berbagai aspek untuk memberikan produk dan jasa yang berkualitas agar kepuasan konsumen tetap terpenuhi. Salah satu aspek tersebut ialah manajemen lingkungan yang dimana aspek ini sering kali terabaikan dikarenakan pihak perusahaan hanya berorientasi pada peningkatan target penjualan dan pencapaian keuntungan sehingga perusahaan kurang mampu mengevaluasi dan memperbaiki efektivitas dan efisiensi internalnya dalam sektor kinerja lingkungan.

Tidak dapat dipungkiri bahwa perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur menghasilkan limbah yang jika tidak dikelola dengan optimal akan memberi dampak terhadap lingkungan. Untuk mengurangi dampak lingkungan dari operasi bisnis mereka, perusahaan mengembangkan strategi dan program lingkungan untuk dapat tetap menjadi *sustainable* di masa mendatang, salah satunya dengan menerapkan *environmental management system* (EMS) atau sistem manajemen lingkungan yang memberikan pedoman berdasarkan pada model “*plan, do, check, act*” untuk peningkatan berkelanjutan kinerja lingkungan organisasi sehubungan dengan kegiatan / operasi bisnis mereka. Menerapkan EMS memungkinkan perusahaan untuk mengintegrasikan operasi bisnis perusahaan dan lingkungan alami dengan tujuan mengambil pendekatan proaktif untuk mempertahankan lingkungan alami. Salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan konsumen ialah dengan memastikan bahwa proses bisnis perusahaan telah dilaksanakan sesuai standard. Perusahaan



berlomba-lomba untuk mendapatkan sertifikasi internasional yang dikeluarkan oleh International Standard Organization (ISO). Standard ISO 14001 mensyaratkan bahwa organisasi menetapkan dan memelihara prosedur untuk mengidentifikasi aspek lingkungan yang signifikan dari kegiatan, produk, atau layanannya yang dapat dikontrol dan yang sekiranya memiliki dampak ke lingkungan. Bagi organisasi yang tidak menerapkan EMS, direkomendasikan untuk meninjau seluruh operasinya dan mengidentifikasi dampak positif dan negatif dari kegiatan-kegiatan tersebut terhadap lingkungan.

Seiring berjalannya waktu dan meningkatnya tingkat produksi perusahaan-perusahaan manufaktur, volume limbah industri terus tumbuh secara global. Volume limbah yang terus bertambah adalah masalah manajemen utama karena limbah mungkin beracun, dapat terbakar, korosif atau reaktif dan dengan demikian dapat terbukti berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Hal ini menjelaskan meningkatnya minat dalam teknik dan praktik minimisasi limbah di bidang bisnis dan kebijakan.

Berdiri pada tahun 1905, Pabrik Gula Kebon Agung adalah salah satu penyedia gula pasir kristal putih yang terletak Jalan Raya Kebon Agung, Sonosari, Kebonagung, Kecamatan Pakisaji, Malang. Sebagai salah satu pabrik gula tertua di Malang, Pabrik Gula Kebon Agung senantiasa berusaha untuk meningkatkan kualitas perusahaannya untuk dapat bersaing dengan perusahaan sejenis dalam memenuhi kebutuhan masyarakat akan gula yang bernilai jual tinggi. Pabrik gula pada khususnya juga menghasilkan dampak lingkungan. Mulai dari produk samping hingga limbah yang dibuang ke tanah, air, dan udara. Limbah padat yang dihasilkan contohnya yaitu ampas tebu, abu ketel, dan blotong. Limbah cair contohnya air pendingin mesin seperti mesin giling, stasiun penguapan, stasiun masakan, stasiun puteran, dan pendingin pada unit pembangkit listrik, serta cairan dari *blow down* ketel. Blotong yang menumpuk terlalu lama dan tidak segera digunakan kembali atau dijual akan menyebabkan pencemaran udara. Hal ini memberikan dampak pada masyarakat yang tinggal di daerah industri. Berdasarkan Kesepakatan Konferensi Tingkat Tinggi (KTT) di Rio de Janeiro Brazil pada tahun 1992, aspek lingkungan ditempatkan sebagai faktor yang berpengaruh dalam perdagangan barang dan jasa. Kaitan aspek lingkungan dan perdagangan dilandasi pada komitmen untuk melestarikan fungsi lingkungan hidup (*sustainable development*) dan memuaskan permintaan konsumen (*customer satisfaction*). Berdasarkan hal tersebut, terciptalah suatu pendekatan baru dalam pengelolaan lingkungan, yakni pendekatan berorientasi pasar (*market-based oriented*). Pendekatan berorientasi pasar tersebut melahirkan preferensi baru dalam pengaturan standard-standard lingkungan yang berlaku global dan digunakan sebagai acuan dalam perdagangan internasional. Salah satunya



adalah standard seri ISO 14001 *environmental management system* yang penerapannya bersifat sukarela (*voluntary*). Sejauh ini, Pabrik Gula Kebon Agung sudah menerapkan sistem manajemen lingkungan salah satunya ialah menerapkan ISO 14001. Selain itu, Pabrik Gula Kebon Agung juga menerapkan Standard Nasional Indonesia (SNI), sertifikasi halal dari MUI, serta standard ISO 9001 yang berkaitan dengan jaminan mutu perusahaan yang sertifikasinya didapatkan di tahun yang sama dengan standard ISO 14001.

Sudah selayaknya organisasi atau perusahaan yang telah mengadopsi standard ISO 14001 memiliki kinerja lingkungan yang baik. Hal tersebut salah satunya dapat dinilai dari indikator kinerja lingkungan seperti jumlah limbah yang dihasilkan setiap periode tertentu. Selain itu, aspek-aspek lain menurut klausul ISO 14001 seperti penetapan kebijakan lingkungan, penentuan tujuan, target, dan program pengelolaan lingkungan, serta pengadaan *training* dalam rangka meningkatkan kesadaran pekerja juga perlu dipertimbangkan. Penerapan ISO 14001 atau standard ISO lainnya perlu dinilai dan dievaluasi secara berkala untuk memastikan bahwa perusahaan beroperasi sesuai standard yang telah ditetapkan. Maka dari itu dilakukan audit *surveillance* dan audit resertifikasi. Audit eksternal PG Kebon Agung dilaksanakan dengan bantuan lembaga sertifikasi Global Business Improvement Consultant. Tabel 1.1 merupakan hasil temuan dari audit ISO 14001 Pabrik Gula Kebon Agung yang dilakukan sejak tahun 2015 hingga saat ini.

Tabel 1.1

Data Hasil Temuan Audit ISO 14001 Pabrik Gula Kebon Agung Tahun 2015-2019

No	Tahun	Kategori	Detail temuan	Klausul
1	2015	Minor	Aspek penilaian dampak telah ditetapkan, namun penilaian penerimaan untuk aspek yang signifikan belum ditentukan	4.3.1
2	2016	Minor	Tujuan lingkungan telah ditentukan, namun beberapa target tidak dinyatakan dengan jelas, misalkan target "mutu emisi" di departemen teknik dan target "mutu SO <sub>2</sub> " di departemen pabrikasi	4.3.3
3	2016	Minor	Risiko dan peluang telah diatur dalam prosedur manajemen risiko. Definisi peluang telah dinyatakan dengan jelas di sana, tetapi realisasi "peluang" belum dikumpulkan dengan benar	EMS , cl.6.1.1
4	2016	Minor	Sasaran lingkungan hidup periode 2017 telah ditetapkan namun terdapat beberapa kegiatan yang tidak relevan.	EMS , cl.6.2.1
5	2016	Minor	PG Kebon Agung diberikan pelatihan untuk mengendalikan situasi darurat (kebocoran pipa kimia) pada 24 Mei 2017, laporan ini diinformasikan kepada pihak berkepentingan yang relevan, termasuk orang yang bekerja di bawah kendalinya, namun evaluasi dari kegiatan ini belum ditetapkan secara jelas menurut dokumen KBA / FRL / ISO / 011	EMS , cl.8.2



No	Tahun	Kategori	Detail temuan	Klausul
6	2017	Minor	Prosedur daftar dampak aspek telah ditentukan dan tingkat penilaian (aspek signifikan atau tidak signifikan) juga telah ditentukan, namun itu tidak diterapkan dengan baik, misalkan aktivitas membawa abu tidak ditentukan sebagai aspek yang signifikan padahal aspek penilaiannya adalah 25	4.3.1
7	2017	Minor	Tujuan lingkungan telah ditentukan, namun beberapa target tidak dinyatakan dengan jelas, misalkan target "mutu emisi" di departemen teknik dan target "mutu SO <sub>2</sub> " di departemen pabrikasi	4.3.3
8	2017	Minor	Risiko dan peluang telah disusun berdasarkan prosedur manajemen risiko KBA / PI S / 006. Definisi peluang telah dinyatakan dengan jelas di dalamnya, tetapi realisasi "peluang" pada Risiko dan Analisis dampak lingkungan KBA / FRL / ISO / 026 belum dikumpulkan dengan baik	6.1.1
9	2018	Minor	Aspek lingkungan telah ditetapkan untuk semua kegiatan dalam organisasi, namun kegiatan yang dimodifikasi (membangun area toilet di tempat produksi) tidak dimasukkan ke dalam daftar aspek dampak.	6.1.2
10	2019	Minor	Identifikasi tanggap darurat sudah dilakukan, dan identifikasi sebaiknya tidak hanya kebakaran, namun beberapa kondisi darurat lainnya, misalnya <i>overflow</i> IPAL, jika terjadi tumpahnya bahan kimia dengan skala sedang atau besar.	8.2
11	2019	Minor	Dalam dokumen peluang, disebutkan bahwa dalam rangka pemenuhan kendaraan dengan EURO, maka dilakukan tindakan berupa penentuan usia kendaraan truck. Namun dokumen pendukungnya belum secara jelas disebutkan.	6.1.1
12	2019	Minor	Hasil uji emisi kendaraan sudah di tetapkan di dalam tata tertib, sebaiknya dokumen pendukung untuk ini dilakukan penyimpanan untuk membuktikan bahwa kendaraan mematuhi tata tertib.	8.1
13	2019	Minor	Internal auditor sudah ditetapkan dengan surat keputusan, namun ada <i>internal auditor</i> tidak bisa menunjukkan sudah mempunyai kompetensi sebagai <i>internal auditor (training Internal Auditor EMS)</i> .	9.2.1
14	2019	Minor	Checklist audit sudah digunakan ketika melakukan internal audit, disarankan <i>objective evidence</i> juga di tulis, tidak hanya <i>OK / not OK</i> .	9.2.1

Temuan audit merupakan himpunan data dan semua informasi yang dikumpulkan, diolah dan diuji selama melaksanakan tugas audit eksternal tersebut atas kegiatan organisasi/perusahaan yang disajikan secara analisis menurut unsur-unsurnya yang dianggap bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan (*interest party*) dan mempunyai tujuan yang lebih spesifik, yaitu mencapai efektivitas dan efisiensi dalam implementasi pada sistem manajemen sesuai apa yang dipersyaratkan oleh ISO. Ketidaksesuaian minor adalah suatu kegagalan untuk memenuhi salah satu persyaratan dari subklausul sistem manajemen atau



ketidaksesuaian yang terjadi dalam implementasi suatu persyaratan dari prosedur sistem manajemen mutu yang ditetapkan oleh perusahaan. Beberapa kategori minor dapat berpotensi mengakibatkan rusaknya sistem dan mungkin dapat berkontribusi menjadi kategori mayor. Oleh sebab itu penting bagi perusahaan untuk memperbaiki sistem dan operasionalnya sehingga tidak lagi terdapat temuan minor maupun mayor atau biasa disebut *zero findings*. Dari data temuan audit tahun 2015 hingga 2019 dapat dilihat bahwa implementasi operasional dari standard ISO 14001 masih terkendala di beberapa aspek yang dicerminkan dari klausul-klausul yang belum terjalankan dengan optimal.

Sistem audit eksternal yang diterapkan pada PG Kebon Agung ialah *random sampling*, artinya auditor akan melakukan kunjungan ke PG Kebon Agung dan hanya mengambil beberapa *sample* dari penerapan standard ISO 14001 sehingga masih terdapat kemungkinan adanya *non-conformities* atau ketidaksesuaian pelaksanaan ISO 14001 namun tidak terdeteksi karena bagian tersebut tidak ikut dalam *sampling*. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilakukan *self assessment* pelaksanaan ISO 14001 di PG Kebon Agung. Instrumen penelitian yang digunakan ialah *checklist* yang dikeluarkan oleh Global Environmental Initiatives (GEMI). *Checklist* ini berisi daftar pertanyaan untuk masing-masing prinsip ISO 14001:2015. Terdapat tujuh prinsip yaitu *Context of the Organization, Leadership, Planning, Support, Operation, Performance Evaluation, dan Improvement*. Masing-masing pertanyaan diukur dengan sistem *scoring* bernilai 0 sampai 2. Dengan dilaksanakannya *self assessment* ini maka dapat diperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai sejauh mana implementasi ISO 14001 di PG Kebon Agung dan aspek apa yang masih memerlukan perbaikan untuk mencapai kinerja lingkungan yang baik.

Keberhasilan implementasi ISO 14001 suatu perusahaan dapat diakibatkan oleh beberapa faktor, salah satunya ialah faktor pendorong dari pihak perusahaan khususnya *top management* dalam mengimplementasi klausul-klausul dari standard ISO 14001. Tidak hanya itu, *top management* tidak dapat menerapkan seluruh standard tanpa melibatkan pekerja dari setiap level organisasi. Faktor pendorong awal perusahaan ketika hendak memperoleh sertifikat standard ISO 1400 antara lain berasal dari pihak eksternal perusahaan seperti dorongan dari pemerintah dan tuntutan dari masyarakat sebagai *end customer* produk gula Pabrik Gula Kebon Agung. Seperti perusahaan-perusahaan lain yang bergerak di bidang industri apapun yang ingin memperluas pangsa pasar ke ranah internasional, adanya sertifikasi yang diakui secara global menjadi salah satu prasyarat yang wajib dipenuhi. Dari segi lingkungan sendiri, ISO 14001 memberikan kebebasan kepada organisasi atau perusahaan dalam menentukan tujuan, target, dan program manajemen lingkungan. ISO



14001 akan terlaksana dengan optimal apabila semua orang memiliki kesadaran akan pentingnya meminimasi dampak lingkungan yang disebabkan oleh proses bisnis perusahaan.

Oleh karena itu, pendorong yang kuat dalam mengimplementasikan ISO 14001 menjadi salah satu faktor utama dalam keberhasilan pelaksanaan standard tersebut.

Faktor lain yang mempengaruhi berhasil tidaknya implementasi standard ISO 14001 ialah *barriers* atau hambatan yang dialami organisasi atau perusahaan ketika akan mendapatkan sertifikasi dan ketika melaksanakan klausul-klausul dari standard itu sendiri.

Hambatan yang menunda organisasi untuk mendapatkan sertifikasi standard ISO 14001 di antaranya ialah tingginya biaya yang diperlukan untuk memperoleh sertifikasi. Sebagai contoh, Pabrik Gula Kebon Agung tidak dapat memperoleh sertifikasi tanpa bantuan perusahaan *consultant* standard ISO yang mana memerlukan biaya yang tidak sedikit. Selain itu, proses untuk memperoleh sertifikasi standard ISO 14001 tidaklah mudah. Dibutuhkan waktu selama kurang lebih satu tahun bagi Pabrik Gula Kebon Agung untuk mengumpulkan dokumen-dokumen yang diperlukan sebagai prasyarat sertifikasi. Setelah memperoleh sertifikasi standard ISO 14001 pun organisasi harus mengeluarkan usaha yang tidak sedikit untuk mempertahankannya. Hal tersebut dimonitor secara berkala melalui audit ISO 14001 di mana Pabrik Gula Kebon Agung masih menghasilkan temuan setiap tahunnya yang artinya pelaksanaan standard ISO 14001 masih belum optimal.

Pentingnya mengetahui pengaruh faktor pendorong dan penghambat implementasi standard ISO 14001 ialah agar dapat diketahui akar permasalahan dari proses yang ingin diperbaiki. Sebelum memperbaiki proses, sudah seharusnya mengetahui penggerak utama implementasi suatu proses atau yang disebut faktor pendorong. Selain itu, setiap pelaksanaan suatu program tidak akan pernah terlepas dari hal-hal yang menghambatnya. Dengan mengetahui faktor pendorong dan penghambat implementasi ISO 14001, maka dapat diketahui rekomendasi perbaikan apa saja yang tepat untuk dilakukan dan memiliki efek jangka panjang karena berdasarkan dari faktor penggerak utama tersebut. Maka dari itu penelitian ini tidak serta merta mencoba untuk menyelesaikan temuan-temuan hasil audit eksternal namun lebih berfokus pada faktor-faktor yang menjadi *driver* pelaksanaan implementasi ISO 14001 itu sendiri. Ketika faktor-faktor tersebut berhasil dianalisis dan diketahui faktor apa yang paling signifikan pengaruhnya, maka diharapkan dapat segera diperbaiki yang nantinya berdampak pada peningkatan kinerja lingkungan perusahaan.

Dari kedua faktor yang telah diutarakan sebelumnya, penelitian ini ditujukan untuk mengkaji struktur hubungan kedua faktor tersebut terhadap keberhasilan implementasi standard ISO 14001 yang diukur dari kinerja lingkungan perusahaan. Menurut Hussein



(2015) saat ini metode regresi merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk melakukan penelitian kuantitatif. Dengan semakin berkembangnya metode penelitian, maka metode analisis regresi dirasa tidak mampu untuk menjawab permasalahan-permasalahan penelitian yang diangkat oleh para peneliti. *Structural Equation Modelling* (SEM) merupakan salah satu metode yang saat ini digunakan untuk menutup kelemahan yang ada pada metode regresi. Para ahli mengelompokkan SEM menjadi dua pendekatan. Pendekatan pertama disebut sebagai *Covariance Based SEM* (CBSEM) dan pendekatan lainnya adalah *Variance Based SEM* atau yang lebih dikenal dengan *Partial Least Squares* (PLS). Hal utama yang membedakan antara PLS dan CBSEM adalah tujuan dari penggunaan metode. Tujuan dari penggunaan dari PLS adalah melakukan prediksi. Prediksi yang dimaksud disini adalah prediksi hubungan antar konstruk. Berbeda dengan PLS yang bertujuan untuk melakukan prediksi, penggunaan CBSEM lebih ditujukan sebagai metode untuk melakukan konfirmasi teori. Berdasarkan asumsi statistiknya, PLS digolongkan sebagai jenis non-parametrik sedangkan CBSEM lebih kepada *multivariate normal distribution* dan *independent observation* (parametrik). Oleh karena itu dalam pemodelan PLS tidak diperlukan data dengan distribusi normal. Pada penelitian yang melakukan pengukuran persepsi akan sulit untuk untuk mendapatkan data yang berdistribusi normal. Oleh karena itu PLS lebih sesuai untuk digunakan dalam penelitian ini.

Metode *Partial Least Square* sesuai untuk mengetahui analisis pengaruh faktor pendorong dan penghambat penerapan ISO 14001 terhadap kinerja lingkungan perusahaan. Ghozali (2008) mengungkapkan bahwa metode ini dapat digunakan sebagai model pengujian sebab-akibat serta merupakan metode yang *powerful* karena dapat digunakan pada semua skala data, tidak membutuhkan banyak asumsi, dan ukuran sampel yang tidak harus besar.

## 1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi masalah dari penelitian ini. Identifikasi masalah ialah sebagai berikut.

1. Sistem audit eksternal pada PG Kebon Agung bersifat *random sampling* sehingga perlu dilakukan *self assessment* untuk memperoleh gambaran sejauh mana implementasi ISO 14001.
2. PG Kebon Agung masih terkendala dalam melaksanakan standard ISO 14001 yang dapat dibuktikan dari masih adanya temuan dalam audit eksternal yang diadakan setiap



tahun sejak 2015 sehingga perlu dilakukan analisis faktor-faktor pendorong dan penghambat untuk memperbaiki kinerja lingkungan perusahaan di masa mendatang.

### 1.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diambil dari permasalahan yang telah diuraikan ialah sebagai berikut.

1. Bagaimana implementasi *environmental management system* di Pabrik Gula Kebon Agung?
2. Bagaimana pengaruh faktor pendorong penerapan ISO 14001 terhadap kinerja lingkungan Pabrik Gula Kebon Agung?
3. Bagaimana pengaruh faktor penghambat penerapan ISO 14001 terhadap kinerja lingkungan Pabrik Gula Kebon Agung?
4. Apa rekomendasi perbaikan yang diperlukan perusahaan dalam meningkatkan kinerja lingkungan berdasarkan ISO 14001?

### 1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah merupakan aktivitas yang terbatas yang tidak dapat dilakukan pada penelitian ini. Batasan masalah dalam penelitian ini ialah data yang digunakan adalah data temuan audit *surveillance* dan resertifikasi pada tahun 2015 s.d 2019.

### 1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian, berikut merupakan tujuan dari penelitian ini.

1. Mengetahui implementasi *environmental management system* di Pabrik Gula Kebon Agung.
2. Mengetahui pengaruh faktor pendorong penerapan ISO 14001 terhadap kinerja lingkungan Pabrik Gula Kebon Agung.
3. Mengetahui pengaruh faktor penghambat penerapan ISO 14001 terhadap kinerja lingkungan Pabrik Gula Kebon Agung.
4. Memberikan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan kinerja lingkungan berdasarkan ISO 14001.



### 1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapatkan dari penelitian ini, sebagai berikut.

1. Sebagai metode pembelajaran dalam mengevaluasi kinerja lingkungan berdasarkan ISO 14001 di Pabrik Gula Kebon Agung.
2. Memberikan rekomendasi perbaikan sehingga dapat meningkatkan kinerja lingkungan yang belum tercapai berdasarkan ISO 14001.

The logo of Universitas Brawijaya is a large, light-colored watermark centered on the page. It features a central figure, likely a deity or historical figure, holding various symbolic objects. The figure is flanked by two smaller figures. The entire emblem is enclosed within a shield-like border with the text "UNIVERSITAS BRAWIJAYA" arched across the top.



# UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Halaman ini sengaja dikosongkan





## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dasar-dasar teori digunakan dalam penelitian sebagai acuan dan panduan dalam pelaksanaan. Dalam bab ini akan dijelaskan mengenai penelitian terdahulu dan tinjauan pustakan yang digunakan.

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Dalam penyusunan penelitian ini diperlukan teori dan pustaka. Teori dan pustaka tersebut diambil dari penelitian sebelumnya yang membahas terkait dengan manajemen lingkungan pada perusahaan yang dijadikan referensi dalam penulisan. Adapun penelitian terdahulu yang digunakan sebagai berikut.

1. Martín-Peña (2014) melakukan penelitian mengenai faktor-faktor laten yang memengaruhi implementasi *environmental management system* pada industri otomotif dengan berbagai ukuran (kecil, menengah, besar) menggunakan metode *exploratory factor analysis* (EFA) dengan rotasi varimax menggunakan bantuan *software* SPSS. Poin yang ingin dititik beratkan dalam penelitian ini ialah bahwa perusahaan tidak mengetahui kesulitan-kesulitan apa saja yang kemungkinan akan dihadapi, atau manfaat apa yang akan diterima ketika menerapkan EMS. Jika perusahaan-perusahaan ini diberi informasi mengenai pengalaman yang sama dari berbagai sektor, mereka akan terbantu dalam penentuan keputusan terhadap hal yang berkaitan dengan EMS. Selain faktor-faktor laten yang memengaruhi penerapan EMS, dapat disimpulkan juga bahwa perusahaan besar memperoleh lebih banyak keuntungan dari pengembangan EMS daripada perusahaan kecil, sementara perusahaan kecil menghadapi kesulitan yang lebih besar dalam proses ini. Perusahaan kecil kurang maju dalam masalah lingkungan karena kurangnya sumber daya dibandingkan dengan perusahaan besar.
2. Singh et al (2015) mengatakan bahwa penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh ISO 14001 pada tingkat minimalisasi limbah antara perusahaan yang bersertifikat dan yang tidak bersertifikat. Hasil penelitian ialah bahwa sertifikasi ISO 14001 saja membantu menjelaskan pengurangan 25% dalam limbah di antara perusahaan bersertifikat. Varians antara perusahaan bersertifikat dan tidak bersertifikat naik menjadi 42% ketika faktor-faktor penting lainnya dipertimbangkan. Faktor kunci



adalah 'sifat bisnis' dan 'jumlah opsi lingkungan' yang tersedia untuk perusahaan. Secara keseluruhan, perusahaan dengan opsi lingkungan dengan jumlah besar ditemukan lebih berhasil dalam meminimalkan limbah.

3. Rebelato et al (2015) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa selain menghasilkan gula, etanol, daya, dan produk sampingan lainnya yang dapat dipasarkan, industri tebu juga menghasilkan dampak potensial tinggi terhadap lingkungan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan penilaian dampak lingkungan yang terbagi dalam tiga aspek lingkungan yaitu darat, air, dan udara. Hasil dari penelitian ialah mengidentifikasi dua puluh tujuh limbah dan produk sampingan dan *methodology framework* yang dikembangkan dapat digunakan untuk penilaian industry pembangkit listrik tenaga gula.

4. Comoglio et al (2014) melakukan penelitian mengenai peningkatan kinerja lingkungan pada perusahaan-perusahaan industry otomotif bersertifikasi ISO 14001 di Italia. Latar belakang utama penelitian ini ialah bahwa ISO 14001 tidak mewajibkan perusahaan atau organisasi untuk mencapai minimum level tertentu dari kinerja lingkungan organisasi atau perusahaan tersebut, ataupun menyediakan metode yang bisa digunakan untuk mengukur perbaikan yang berkelanjutan dari kinerja lingkungan. Survei berbasis kuesioner pada sampel perusahaan di Italia dilakukan dengan tujuan menyelidiki indikator kinerja operasional mana (sesuai dengan ISO 14031) yang digunakan dalam EMS mereka, dan apakah implementasi EMS telah berkontribusi pada peningkatan komitmen terhadap kinerja lingkungan perusahaan. Menurut hasil analisis kuesioner, didapatkan daftar indikator komprehensif yang digunakan oleh perusahaan sampel yang dapat menjadi referensi untuk implementasi EMS oleh organisasi lain, bahkan untuk sektor yang berbeda. Sebagian besar perusahaan bersertifikat ISO 14001 (lebih dari 88% sampel) di sektor otomotif memantau emisi aspek lingkungan ke udara, pengelolaan limbah, penggunaan sumber daya, dan kebisingan. Semua indikator yang digunakan dapat diklasifikasikan, sesuai dengan ISO 14031, sebagai indikator kinerja operasional (OPI).

5. Jabbour (2015) melakukan penelitian mengenai pengaruh *environmental training* atau pelatihan lingkungan berpengaruh positif dan signifikan terhadap kematangan manajemen lingkungan sebuah organisasi atau perusahaan bersertifikat ISO 14001 di Brazil. Untuk menjawab pertanyaan ini, sebuah studi kuantitatif, eksplorasi, berbasis survei, di mana data yang dikumpulkan kemudian diproses menggunakan pemodelan persamaan struktural, dilakukan dengan menggunakan data dari 95 perusahaan. Hasil



penelitian menunjukkan bahwa pelatihan lingkungan berhubungan positif dan signifikan dengan kematangan manajemen lingkungan perusahaan dalam sampel.

Tabel 2.1

## Penelitian Terdahulu

No	Judul dan Peneliti	Objek	Metode	Hasil
1	<i>Analysis of benefits and difficulties associated with firms' Environmental management systems: the case of the Spanish automotive industry</i> (Martín-Peña, 2014)	Industri otomotif Spanyol	<i>exploratory factor analysis</i> (EFA)	Manfaat utama bagi perusahaan-perusahaan ini yang dinilai dengan skor rata-rata adalah pengurangan penggunaan sumber daya (air, energi dan bahan), hubungan dengan pelanggan dan administrasi publik dan pengolahan limbah. Manfaat penting lainnya adalah peningkatan citra, penerimaan pasar, dan pengurangan biaya. Kesulitan utama adalah persyaratan sistem. Kesulitan lainnya adalah struktur organisasi dan sumber daya manusia perusahaan, penetapan tujuan dan pengukuran output.
2	<i>Environmental management system ISO 14001: effective waste minimization in small and medium enterprises in India</i> (Singh et al, 2015)	Usaha Medium, Kecil, dan Menengah di India	<i>Multiple regression analysis</i>	Adanya pengurangan 25% dalam limbah di antara perusahaan bersertifikat ISO 14001. Variansi antara perusahaan bersertifikat dan tidak bersertifikat naik menjadi 42% ketika faktor-faktor penting lainnya dipertimbangkan. Faktor kunci adalah 'sifat bisnis' dan 'jumlah opsi lingkungan' yang tersedia untuk perusahaan. Secara keseluruhan, perusahaan dengan opsi lingkungan dengan jumlah besar ditemukan lebih berhasil dalam meminimalkan limbah.
3	<i>Environmental Performance Assessment of Industrial Processes in Sugar Power Plants: A Proposed Methodological Framework</i> (Rebelato et al, 2015)	Empat belas pembangkit listrik tenaga gula di Brazil Tenggara	<i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP)	Mengidentifikasi dua puluh tujuh limbah dan produk sampingan dari pembangkit listrik tenaga gula dan usulan <i>methodology framework</i> yang dikembangkan untuk melakukan penilaian pembangkit listrik tenaga gula individu atau kelompok.
4	<i>The use of indicators and the role of environmental management systems for environmental performances improvement: a survey on ISO 14001 certified companies</i>	Empat puluh lima perusahaan bersertifikasi ISO 14001 di sektor otomotif, di provinsi Turin, Italia.	<i>Purposive sampling</i>	Didapatkannya daftar indikator komprehensif yang digunakan oleh perusahaan sampel yang dapat menjadi referensi untuk implementasi EMS oleh organisasi lain, bahkan dari sektor yang berbeda.



No	Judul dan Peneliti	Objek	Metode	Hasil
	<i>in the automotive sektor</i> (Comoglio et al, 2012)			
5	<i>Environmental training and environmental management maturity of Brazilian companies with ISO14001: empirical evidence</i> (Jabbour, 2015)	Sembilan puluh lima perusahaan bersertifikat ISO 14001 di Brazil.	<i>Partial Least Squares</i> (PLS)	Pelatihan lingkungan berhubungan positif dan signifikan dengan kematangan manajemen lingkungan perusahaan dalam sampel.
6	Penelitian saat ini: Analisis Faktor Pendorong dan Penghambat Penerapan ISO 14001:2015 dan Pengaruhnya Terhadap Kinerja Lingkungan	Pabrik Gula Kebon Agung Malang	<i>Checklist dan Partial Least Squares</i> (PLS)	Faktor pendorong implementasi ISO 14001 yang terdiri dari empat indikator yaitu citra organisasi, tekanan stakeholder, minimasi limbah, dan prasyarat ekspor memiliki pengaruh signifikan terhadap kinerja lingkungan. Berkebalikan dengan faktor penghambat implementasi ISO 14001 yang tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap kinerja lingkungan. Faktor penghambat implementasi terdiri dari sumber daya, kompleksitas, dan knowledge.

## 2.2 Environmental management system (EMS)

Khanna et al (2013) mengatakan dalam bukunya bahwa *environmental management system* merupakan suatu alat untuk mengelola dampak dari aktivitas organisasi terhadap lingkungan di sekitar organisasi tersebut. EMS menyediakan pendekatan struktural untuk merencanakan dan menerapkan tindakan-tindakan perlindungan lingkungan. Dalam mengembangkan EMS, sebuah organisasi harus dapat menilai dampak lingkungan yang dihasilkannya, menetapkan target untuk mengurangi dampak lingkungan tersebut, dan merencanakan langkah-langkah untuk mencapai target-target tersebut. Komponen terpenting dari EMS adalah komitmen organisasi. Untuk mencapai EMS yang efektif maka diperlukan komitmen dari jajaran atas organisasi hingga jajaran terendah seperti staff/karyawan. Komponen-komponen yang harus dipertimbangkan ketika mengembangkan EMS adalah sebagai berikut.

1. Kebijakan lingkungan (*Environmental Policy*)  
Kebijakan lingkungan merupakan pernyataan tentang apa yang ingin dicapai oleh organisasi dari EMS. Kebijakan lingkungan memastikan bahwa seluruh kegiatan lingkungan konsisten dengan tujuan organisasi.



2. Identifikasi dampak lingkungan (*Environmental Impact Identification*)

Identifikasi dampak lingkungan bertujuan untuk mencari tahu dan mendokumentasikan potensi dampak lingkungan maupun dampak lingkungan yang benar-benar terjadi akibat kegiatan operasional perusahaan. Hal ini dapat dicapai melalui menjalankan audit lingkungan.

3. Tujuan dan sasaran (*Objectives and Targets*)

Audit lingkungan menjadi dasar untuk menentukan tujuan dan sasaran dari organisasi.

Organisasi dapat memperoleh lebih banyak keuntungan dari mengimplementasi tujuan jangka panjang untuk memperbaiki kinerja lingkungan mereka. Untuk memperbaiki kinerja lingkungan secara kontinyu, organisasi perlu untuk melakukan *review* dari sasaran mereka secara berkala.

4. Konsultasi (*Consultation*)

Konsultasi staff dan komunitas harus dilakukan sebelum, pada saat, dan sesudah menerapkan EMS. Hal ini perlu dilakukan untuk memastikan bahwa semua staff atau karyawan ikut berpartisipasi dan berkomitmen terhadap penerapan EMS. Hal ini juga dapat memperbaiki persepsi publik terhadap perusahaan, di mana merupakan salah satu keuntungan dari penerapan EMS.

5. Prosedur operasional dan keadaan darurat (*Operational and Emergency Procedures*):

Semua prosedur harus diulas untuk memastikan prosedur-prosedur itu masih sesuai dengan tujuan dan sasaran lingkungan organisasi. Seluruh perubahan harus didokumentasikan.

6. Rencana manajemen lingkungan (*Environmental Management Planning*)

Rencana manajemen lingkungan menjelaskan metode dan prosedur yang digunakan organisasi untuk mencapai tujuan dan sasarnya secara lebih detail.

7. Dokumentasi (*Documentation*)

Semua tujuan, sasaran, kebijakan, tanggung jawab, dan prosedur harus didokumentasikan bersamaan dengan informasi mengenai kinerja lingkungan. Dokumentasi sangat berguna untuk memverifikasi kinerja lingkungan kepada staff, pengurus, dan komunitas.

8. Pertanggungjawaban dan struktur pelaporan (*Responsibility and Reporting Structure*)

Tanggung jawab perlu dialokasikan ke staff dan manajemen untuk memastikan bahwa EMS diterapkan dengan efektif.



## 9. Pelatihan (*Training*)

Staff harus melewati pelatihan mengenai lingkungan untuk membantu mereka merasa familiar akan tanggung jawab yang dimiliki masing-masing individu untuk mengimplementasi EMS dan keseluruhan kebijakan lingkungan beserta tujuan organisasi. Pelatihan berfungsi untuk menyediakan informasi dan pengetahuan yang diperlukan staff serta keterampilan dan dorongan dalam mewujudkan EMS yang efektif.

## 10. Audit ulasan dan monitoring pelaksanaan (*Review Audits and Monitoring Compliance*)

Audit ulasan harus dilakukan secara regular untuk memastikan bahwa EMS mencapai tujuan yang ditetapkan dan untuk memastikan bahwa prosedur operasional telah dijalankan sesuai aturan yang dibuat.

## 11. Perbaikan berkelanjutan (*Continual Improvement*)

EMS dapat dikatakan sudah berjalan dengan baik apabila dilakukan ulasan progres secara berkala dan dihasilkan perbaikan-perbaikan baru dari ulasan progress tersebut.

### 2.2.1 Menciptakan *Environmental management system*

Kebijakan lingkungan perusahaan dan program kerja sangat penting bagi organisasi. Kunci lainnya ialah mengembangkan sebuah sistem pendukung melalui *environmental management system* yang efektif yang dapat mengantisipasi perubahan regulasi, sosial, ekonomi, dan tekanan kompetitif serta risiko lingkungan. *Environmental management system* perusahaan yang efektif mengandung berbagai elemen yang mencakup seluruh aspek operasional organisasi. Elemen-elemen tersebut berupa:

1. *Policies and procedures*
2. *Employee buy-in to the vision*
3. *Alignment and integration*
4. *Accountability and responsibility*
5. *Information management*
6. *Training and management development*
7. *Performance measurement*
8. *Monitoring of trends*
9. *Formal risk management systems*
10. *Emergency preparedness*



### 2.2.2 Strategi Lingkungan

Strategi lingkungan adalah bagian dari *environmental management system*. Strategi ini mengubah praktek manajemen dan sistem yang ada berdasarkan implikasi bisnis dari isu lingkungan. Strategi yang dibuat harus terintegrasi dengan kepentingan lingkungan dan harus terlibat dalam keputusan manajerial pada tiap level organisasi. Tujuan lain dari strategi lingkungan perusahaan antara lain.

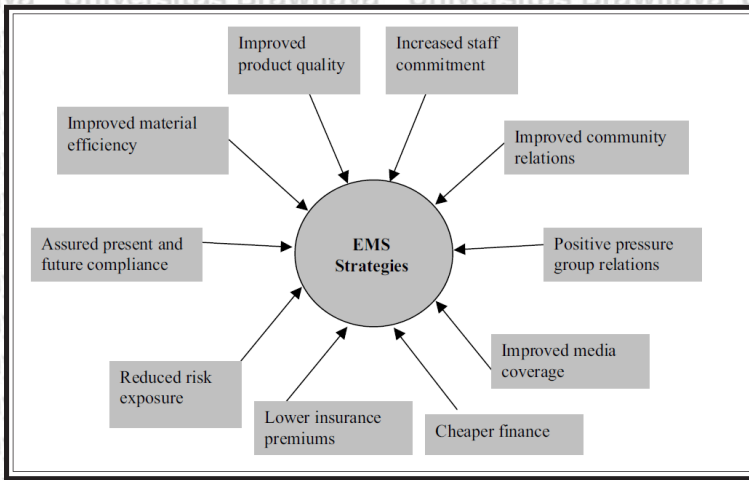
1. Untuk mengenali trend lingkungan dunia lebih cepat dan memodifikasi rencana perusahaan sesuai *trend* tsb.
2. Untuk meningkatkan kepuasan *stakeholder*.
3. Untuk memperbaiki profitabilitas perusahaan secara jangka panjang.
4. Untuk mencapai *competitive advantages* dengan cara mengurangi dampak lingkungan melalui perbaikan desain produk, *packaging*, dan proses.
5. Untuk mengadopsi pendekatan kreatif dan proaktif dalam melewati tantangan ekologis bagi perusahaan.
6. Untuk mengurangi biaya dengan cara mengambil keuntungan dari teknologi ramah lingkungan dan melalui konservasi energi dan sumber daya.
7. Untuk meminimasi risiko yang timbul dari manajemen *product liabilities*, perubahan mendadak pada kebijakan pemerintah atau hukum yang berlaku, peningkatan mendadak pada permintaan konsumen teknologi ramah lingkungan.
8. Untuk memastikan bahwa perusahaan memenuhi kewajiban dan kepatuhan terhadap persyaratan yang ditetapkan pemerintah.

### 2.2.3 Pentingnya *Environmental management system*

Sistem manajemen dapat membantu perusahaan dalam hal-hal berikut:

1. Meminimasi *environmental liabilities*
2. Memaksimalkan penggunaan sumber daya secara efisien
3. Mengurangi *waste*
4. Mendemonstrasikan citra perusahaan yang baik
5. Membangun kesadaran akan lingkungan bagi karyawan
6. Mendapat pengetahuan yang lebih baik akan dampak lingkungan dari aktivitas perusahaan
7. Meningkatkan profit, memperbaiki kinerja lingkungan melalui operasional yang lebih efisien





Gambar 2.1 Keuntungan dalam menerapkan strategi *environmental management system*

Sumber: Khanna et al (2013)

Murmura et al. (2018) menyatakan bahwa pada awal tahun 70an, dikarenakan krisis minyak yang terjadi secara mendadak, *sustainability* mendapat banyak sorotan dari lingkungan masyarakat. *Institute of Supply Management* (IMS) mendefinisikan *sustainability* sebagai *triple bottom line*, yaitu integrasi dari tujuan sosial, lingkungan, dan ekonomi. Orientasi dari politik internasional memiliki pengaruh yang signifikan untuk mengangkat isu *environmental sustainability* ke khalayak umum. Hal ini secara signifikan pula memengaruhi terciptanya permintaan baru dalam hal produk dan jasa yang ramah lingkungan.

Dari konteks ini mulai muncul konsep sertifikasi lingkungan dikarenakan topik *sustainability* sudah menarik banyak perhatian sejak satu dekade terakhir. Semua perusahaan yang masih ingin bersaing di pasar global mulai gencar mengadopsi *Environmental Management Systems* (EMS). EMS merupakan sebuah proses sistematis yang digunakan oleh perusahaan dan organisasi lainnya untuk mengimplementasi tujuan lingkungan, peraturan, dan tanggung jawab, serta sebagai pelaksanaan audit reguler dari elemen-elemen yang terlibat. EMS biasanya berdasarkan pada model referensi internasional atau regional. Model referensi yang paling banyak digunakan antara lain ialah standard internasional ISO 14001 dan European Eco Management and Audit Scheme (EMAS). Sejak pertama kali dikenalkan pada 1996, ISO 14001 telah menjadi model referensi di bidang manajemen lingkungan. Sebanyak 324.148 organisasi yang telah bersertifikasi ISO 14001 pada tahun 2014, standard ini terlihat memperoleh tingkat kesuksesan yang sama dengan ISO 9001, yang mana telah diadopsi oleh lebih dari 1.100.000 organisasi. Standard EMAS dibuat tiga tahun sebelum ISO 14001, di mana standard ini telah diadopsi paling banyak oleh organisasi di Eropa, tepatnya di 11.692 situs dan 3822 organisasi. Selain itu, dengan diperkenalkannya EMAS





III pada Januari 2010, standard ini sekarang mengizinkan organisasi di luar European Union untuk mengadopsi EMAS Global.

Perbedaan antara ISO 14001 dan EMAS telah menjadi topik perdebatan baik di kalangan praktisi atau literature akademik. Pada awalnya, kedua standard terlihat sebagai kompetitor karena kedua standard sama-sama mengusung tujuan yang sama, menyediakan konsep dalam manajemen lingkungan yang baik, tapi dengan beberapa aspek yang sedikit berbeda. Namun, sementara ISO 14001 berfokus pada peningkatan sistem manajemen, EMAS melaksanakan perbaikan yang berkelanjutan dari kinerja lingkungan melampaui persyaratan hukum. Hal ini mencakup syarat atau ketentuan yang lebih ketat dalam hal pengukuran dan evaluasi audit internal regular dan pihak ketiga yang menentukan apakah perbaikan yang diinginkan dari kegiatan lingkungan sudah tercapai atau belum.

Wagner (2015) dalam penelitiannya menyatakan bahwa *environmental management system* dianggap sebagai salah satu sarana penting untuk mengintegrasikan aspek manajemen lingkungan ke dalam pengambilan keputusan perusahaan. Manajemen lingkungan dianggap sebagai salah satu landasan *sustainability* dan pembangunan berkelanjutan yang didefinisikan oleh World Commission on Environment and Development sebagai perkembangan yang memenuhi kebutuhan masa kini tanpa mengurangi kemampuan generasi masa depan untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri.

#### 2.2.4 Faktor Pendorong dalam Penerapan *Environmental management system*

Johnstone (2020) menyebutkan bahwa penelitian sebelumnya menyoroti bahwa *drivers* atau faktor pendorong adalah kunci untuk memahami proses implementasi dan hasil kinerja EMS. Namun, tampaknya tidak ada pola faktor pendorong yang jelas untuk adopsi EMS. Hanya segelintir makalah yang ditinjau secara eksplisit merujuk pada manfaat penerapan EMS dalam hal adopsi. Faktor eksternal seperti tekanan pemangku kepentingan, terutama persyaratan pelanggan atau peraturan dicatat sebagai faktor pendorong adopsi utama bagi organisasi untuk mengadopsi EMS. Ini menunjukkan respons reaktif terhadap rangsangan eksternal.

Nawrocka (2008) mengemukakan bahwa keputusan untuk mengadopsi EMS juga dipengaruhi oleh tekanan *stakeholder* dalam rantai. Organisasi disarankan untuk melakukan pendekatan proaktif untuk pengelolaan lingkungan agar tetap kompetitif. Sementara itu, basis literatur yang lebih luas menunjukkan bahwa faktor pendorong internal juga penting dalam mengadopsi EMS di samping alasan moral dan pribadi. Heras-Saizarbitoria et al. (2011) menemukan bahwa perusahaan yang mengejar sertifikasi EMS karena alasan internal



menghasilkan manfaat kinerja yang lebih besar. Selain itu, Nawrocka (2008) menunjukkan bahwa keputusan adopsi semakin bergerak dari pendekatan reaktif ke proaktif karena jumlah faktor pendorong meningkat seiring berjalannya waktu.

Terdapat dua pendekatan teoretis untuk mengetahui faktor pendorong organisasi untuk mengimplementasikan EMS. Dari satu perspektif, mekanisme *environmental management system* diadopsi karena adanya tekanan dari faktor eksternal. Pada kasus ini organisasi dinilai berperan sebagai peserta pasif yang akan merespon tekanan dan ekspektasi dari eksternal organisasi. Perusahaan secara spesifik akan memberi perhatian pada pengaruh yang ditimbulkan dari tekanan dan permintaan *customer* atau dari pihak-pihak penting yang terlibat lainnya. Selain itu, perusahaan juga sadar akan pentingnya memperoleh citra ramah lingkungan. Faktor lain organisasi untuk mengimplementasikan EMS ialah tekanan yang diberikan oleh administrasi publik yang mengharuskan perusahaan dengan kriteria tertentu untuk melaksanakan EMS.

Perspektif yang dijelaskan pada paragraf di atas mendapat kritik dari kalangan akademik yang berpendapat bahwa organisasi memiliki sifat dinamis dan aktif serta dapat merespon dengan berbagai cara sesuai dengan sumber daya dan kapasitas yang dimiliki organisasi tersebut. Oleh karena itu, teori alternatif berfokus pada penjelasan mengapa organisasi menerapkan mekanisme *environmental management system* seperti ISO 14001 atau EMAS namun dari perspektif internal organisasi. Hal ini mencakup faktor-faktor antara lain strategi internal dan kapasitas perusahaan yang kemungkinan dapat menjadi benih dari *competitive advantage* perusahaan itu sendiri, adanya peningkatan kesadaran akan tingkah laku yang ramah lingkungan dari *stakeholder* perusahaan, adanya peningkatan efisiensi perusahaan, motivasi dari para pekerja, dan penghematan biaya yang dikeluarkan perusahaan.

Bansal et al. (2000) mengemukakan bahwa terdapat tiga tipe faktor yang mendorong organisasi untuk menerapkan ISO 14001. Pertama, *ethical motives*, yaitu motif yang timbul akibat respon dari perasaan yang berhubungan dengan tanggung jawab untuk melestarikan lingkungan. Kedua, *competitive motives*, motif yang berhubungan dengan pendefinisian *competitive advantage* yang dapat menguntungkan perusahaan dalam persaingan. Ketiga, *relational motives*, motif yang timbul dari keinginan perusahaan dalam meningkatkan tingkat kepercayaan dari *stakeholder* perusahaan itu sendiri.

Neumayer et al. (2005) mengidentifikasi faktor pendorong dari segi internal organisasi yang berhubungan dengan efisiensi organisasi tersebut antara lain seperti peningkatan performansi perusahaan, peningkatan produktivitas dan profitabilitas, dan di sini lain terdapat juga faktor pendorong dari segi eksternal organisasi seperti tekanan dari pihak-pihak



eksternal yang mendorong perusahaan untuk mengadopsi praktik-praktik tertentu dalam bidang manajemen lingkungan.

Kirkpatrick et al (1996) mengemukakan dalam penelitiannya bahwa pendukung *environmental management system* dan standard internasional untuk sertifikasi EMS mengklaim banyak manfaat yang seharusnya mendorong perusahaan untuk mengadopsi *environmental management system* yang terintegrasi. Para pendukung mengklaim bahwa program terpadu pencegahan polusi dapat menghemat biaya yang dikeluarkan perusahaan dengan cara meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya energi, bahan, denda, dan penalti. Selain itu pengembangan dan sertifikasi EMS dapat meningkatkan kepercayaan investor pada suatu perusahaan dan memberikannya keunggulan kompetitif dalam skala internasional. Mengadopsi EMS tidak hanya memusatkan perhatian perusahaan pada dampak negatif terhadap lingkungan tetapi juga memastikan bahwa tanggung jawab diberikan secara tepat untuk mempertahankan standard lingkungan yang tinggi di seluruh organisasi.

Singh et al. (2015) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa terdapat empat jenis motivasi yang mendorong perusahaan untuk mengimplementasikan EMS. Motivasi-motivasi tersebut dan hubungannya dengan kelengkapan praktik EMS adalah sebagai berikut.

1. *Relational motivations*

Perusahaan menerapkan praktik lingkungan dalam upaya untuk melegitimasi tindakan mereka sesuai dengan peraturan, norma, nilai-nilai dan kepercayaan. Perusahaan berusaha untuk membangun hubungan yang lebih sehat dengan *stakeholder* mereka dengan mengadopsi praktik EMS untuk kepatuhan peraturan yang lebih baik, mencegah dan mengendalikan kecelakaan lingkungan dan mengembangkan kemampuan untuk berintegrasi dengan komunitas lokal. Ini bisa mendorong timbulnya manfaat strategis, yang mencakup citra dan reputasi tanggung jawab sosial perusahaan. Jadi, adopsi praktik EMS dapat dipandang sebagai indikasi komitmen perusahaan untuk mengadopsi praktik EMS yang komprehensif untuk meningkatkan hubungan dengan *stakeholder* mereka.

2. *Innovational Motivations*

Wagner (2008) dalam penelitiannya yang membahas mengenai pengaruh praktik EMS terhadap inovasi teknologi lingkungan mengemukakan bahwa adopsi praktik EMS memfasilitasi pengembangan sumber daya strategis yang berdampak positif pada kemampuan inovasi secara umum. Renning et al (2006) telah mendukung pandangan



ini dengan mengkonfirmasi pentingnya Eco-Management and Audit Scheme (EMAS) terhadap inovasi lingkungan pada perusahaan-perusahaan bersertifikat di Jerman. Demirel et al. (2012) juga menekankan pentingnya kemampuan organisasi terkait dengan EMS untuk eko-inovasi dan menekankan bahwa kemampuan organisasi seperti itu tidak hanya penting untuk melakukan kegiatan inovasi tetapi juga memainkan peran penting dalam meningkatkan sumber daya yang dialokasikan untuk inovasi. Jadi, perusahaan yang responsif terhadap lingkungan mampu mempromosikan pembangunan teknologi modern dan produk yang lebih ramah lingkungan untuk meminimalkan limbah, dengan mengurangi jumlah input yang digunakan untuk produksi dan / atau dengan mengganti input dengan alternatif yang lebih ramah lingkungan.

### 3. *Operational Motivations*

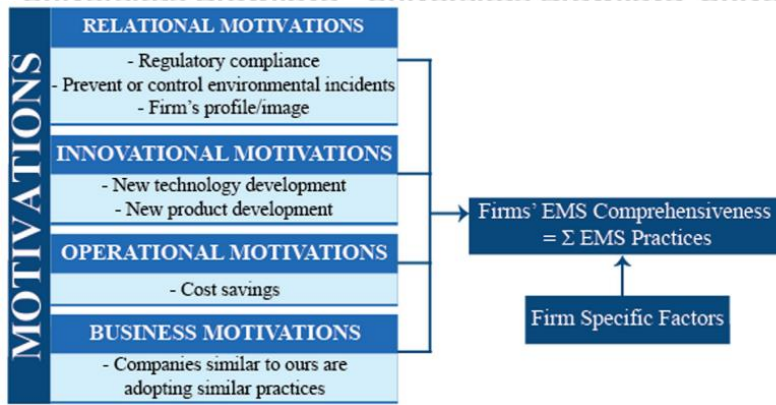
Hart (1995) mengemukakan bahwa perusahaan berusaha untuk menjadi kompetitif dengan mengurangi biaya operasionalnya. Untuk memiliki daya saing yang tinggi, perusahaan berusaha untuk meminimalkan limbah untuk mencapai biaya yang lebih rendah dan profitabilitas yang lebih baik. Lutz, et al. (2000) menyebutkan bahwa meskipun perusahaan mengambil tindakan sukarela dalam mengimplementasikan EMS untuk meningkatkan kinerja lingkungan mereka, tindakan mereka masih didasarkan pada maksimisasi laba dan perusahaan memilih tingkat EMS yang diinginkan untuk memaksimalkan laba mereka.

### 4. *Business Competitiveness Motivation*

Perusahaan berusaha untuk paling tidak menyetarakan kinerja mereka dengan perusahaan sejenis untuk tetap menjadi kompetitif di segmen bisnis mereka. Untuk mencapai ini, perusahaan melakukan *benchmarking* kinerja mereka dengan perusahaan terbaik sehingga dapat meningkatkan kinerja bisnis mereka. Ini memotivasi perusahaan untuk mengadopsi praktik lingkungan yang diikuti oleh perusahaan yang serupa untuk tetap kompetitif di bidangnya.

Gambar 2.2 merupakan gambaran dari kerangka konseptual dari empat jenis motivasi yang mendorong perusahaan untuk mengadopsi EMS.





Gambar 2.2 *Conceptual framework* yang menunjukkan motivasi dalam implemmentasi EMS

Sumber: Singh, et al. (2015)

### 2.2.5 Keuntungan dan Hambatan dalam menerapkan EMS dan ISO 14001

Kostic, et al. (2013) mengemukakan bahwa keuntungan terbesar dalam mengimplementasikan EMS ialah adanya kemungkinan untuk mengatur biaya yang dikeluarkan untuk menjaga kelestarian lingkungan yang pada akhirnya akan membawa penghematan biaya tersebut, adanya peningkatan kesadaran akan lingkungan dari kalangan manajerial hingga karyawan, menurunnya hambatan dalam perdagangan dan meningkatnya *competitive advantage*, mencegah timbulnya risiko-risiko yang berkaitan dengan lingkungan, terpenuhinya prasyarat hukum, tercapainya perbaikan yang berkelanjutan dari kinerja lingkungan, dan tercapainya *information sharing* yang lebih baik.

Guerrero-Beena et al. (2015) mengemukakan bahwa mengadopsi EMS memberikan manfaat *tangible* atau finansial serta manfaat *intangibile* atau non-finansial. Manfaat ini berdampak pada dua sumber penciptaan nilai perusahaan nirlaba: nilai keuangan perusahaan dan nilai modal intelektual, sehingga meningkatkan nilai pasar perusahaan. Keberhasilan implementasi EMS membawa peningkatan signifikan dalam efisiensi penggunaan sumber daya yang meningkatkan nilai keuangan atau nilai buku perusahaan. Manfaat *intangibile* atau non-finansial yang berasal dari adopsi EMS, seperti peningkatan reputasi dan citra perusahaan atau peningkatan motivasi karyawan dapat menyebabkan peningkatan nilai modal intelektual organisasi.

Guerrero-Beena et al. (2015) juga menjelaskan dalam penelitiannya bahwa terdapat sejumlah bukti mengenai efek positif EMS pada kinerja lingkungan keseluruhan. EMS dapat mengurangi kemungkinan ketidakpatuhan yang tidak disengaja dengan peraturan dan dapat membantu manajer mengidentifikasi dan menerapkan cara yang paling hemat biaya untuk memenuhi tujuan lingkungan mereka. Mengimplementasi EMS juga berkontribusi untuk meningkatkan kinerja ekonomi dan daya saing perusahaan. Bahkan, perusahaan yang secara



aktif menerapkan manajemen lingkungan perusahaan dan inovasi ramah lingkungan tidak hanya dapat mengurangi limbah produksi dan meningkatkan produktivitas tetapi juga dapat meningkatkan citra publik perusahaan dan meningkatkan komunikasi dengan para *stakeholder*, membebankan harga yang relatif lebih tinggi untuk produk dan layanan yang lebih *green*, menyebarkan pengetahuan mengenai perlindungan lingkungan, mengembangkan pasar baru (misalnya pasar internasional), meningkatkan kepatuhan terhadap berbagai peraturan lingkungan yang rumit dan mengurangi risiko kewajiban di masa depan dan meningkatkan motivasi karyawan.

Boiral et al. (2012) menyebutkan bahwa aspek negatif dari implementasi EMS ialah adanya kesulitan dalam mengukur efisiensi dari standard-standard yang ditentukan, meningkatnya birokratisasi dan biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan, sulitnya meningkatkan kesadaran karyawan mengenai pentingnya menjaga dan melestarikan lingkungan, serta ketidakjelasan standard-standard yang ada.

Turk (2008) dalam penelitian yang dilakukannya pada perusahaan konstruksi di Turki menemukan bahwa hambatan dalam penerapan ISO 14001 di perusahaan konstruksi di Singapura adalah tingginya biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan selama proses aplikasi standard tersebut, kurangnya personel yang mumpuni dalam menyelenggarakan ISO 14001, kurangnya dukungan dari *client* perusahaan konstruksi tersebut, dan karakteristik dari pengembangan kinerja lingkungan yang memakan waktu tidak sedikit. Berdasarkan studi yang dilaksanakan di Hongkong, hambatan yang ditemui dalam penerapan ISO 14001 ialah kurangnya tekanan dari pemerintah kepada pihak perusahaan, kurangnya dukungan dari *client*, dan biaya yang tinggi.

### 2.3 *Cleaner Production*

Hamblin et al (2016) mengatakan bahwa *cleaner production* atau produksi bersih mempertimbangkan seluruh keputusan, aktivitas, dan tindakan yang berhubungan dengan meningkatkan kinerja lingkungan dengan cara mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan itu sendiri, tidak hanya aktivitas pengendalian polusi dari proses produksi.

Ortolano et al (1999) menyatakan bahwa *cleaner production* memiliki definisi mengupayakan untuk mengurangi dampak yang merugikan lingkungan sepanjang siklus hidup produk, dari pengadaan *raw material*, desain produk, manufaktur, penggunaan, hingga pembuangan produk.

Fresner et al (2010) mengemukakan bahwa *cleaner production* merupakan sebuah pendekatan untuk mengidentifikasi tindakan pencegahan untuk mengurangi residu dan emisi



dari aktivitas industri. Implementasi *cleaner production* juga dapat dilakukan dengan cara meningkatkan proses manufaktur, yang memungkinkan penggunaan sisa panas yang dihasilkan dari proses sebelumnya sehingga meningkatkan efisiensi energi dengan tujuan untuk mengurangi konsumsi energi itu sendiri. *Cleaner production* juga dapat diperoleh melalui pengurangan jumlah natrium klorida (NaCl) dalam air dan minimasi dari gas efek rumah kaca. Cara lain untuk menerapkan *cleaner production* juga dapat berfokus pada pengurangan volume air untuk dibuang, yang bertujuan untuk mengurangi penggunaan air dan pembuangan air limbah ke lingkungan. Untuk mencapai *cleaner production*, diperlukan juga tindakan dari *stakeholder* yang terlibat, seperti *representative* dari perusahaan, pembuat kebijakan dalam industri, *non-governmental organization* (NGO), konsultan, dan pihak-pihak universitas, dalam pengembangan kebijakan dan regulasi dari batas maksimal emisi polutan ke air, udara, dan tanah, sesuai dengan standard teknis, seperti ISO 14040 dan ISO 14000.

#### 2.4 ISO 14001 Sebagai Alat Manajemen Lingkungan

Nawrocka (2009) mengemukakan bahwa *International Organization of Standardization* (ISO) secara berkelanjutan mengembangkan standard manajemen yang bertujuan untuk mengatasi isu-isu lingkungan dalam sebuah organisasi, termasuk di antaranya mencakup ISO 14001, *Environmental management system* (EMS), *environmental performance indicators*, *life cycle assesments*, *environmental labeling of products*, *carbon disclosure projects*, dan *sustainability reporting schemes*.

MacDonald (2003) mengemukakan bahwa standard ISO 14001 terdiri dari *environmental management system* dan tujuh belas klausa yang dibagi ke dalam lima kategori. Setiap klausa dibuat untuk dapat diaplikasikan di berbagai organisasi. Fleksibilitas ISO 14001 memberikan kebebasan bagi perusahaan untuk menentukan batasan, tujuan, dan target dari *environment management system* perusahaan masing-masing. Fleksibilitas lain dari ISO 14001 ialah standard ini dapat diaplikasikan pada semua jenis dan ukuran perusahaan. Tidak peduli cakupan atau aktivitas organisasi, produk dan jasa yang ditawarkan, apakah organisasi tersebut merupakan organisasi swasta, administrasi publik, atau *non-governmental organization*, apabila organisasi itu ingin membentuk *environmental management system* yang berkualitas, maka penggunaan ISO 14001 memfasilitasi kebutuhan-kebutuhan tersebut.



## 2.4.1 Framework Manajemen ISO 14001

Thomson et al. (2008) dalam penelitiannya menjelaskan ikhtisar dari klausa utama dan sub-klausa dari spesifikasi ISO 14001 dan upaya yang perlu dilakukan untuk mengadaptasi standard agar terwujud sistem manajemen yang efektif.

### 1. *General Requirement*

Dalam membangun EMS mengikuti klausul 4 ISO 14001, suatu organisasi harus mulai dengan mendefinisikan dengan jelas ruang lingkup EMS. Ruang lingkup EMS ini bergantung pada aspek-aspek organisasi yang bersangkutan seperti kebijakan lingkungan, sifat kegiatannya, dan kondisi organisasi itu sendiri.

### 2. *Environmental Policy*

Salah satu langkah pertama dari proses perencanaan pengelolaan EMS adalah untuk secara jelas menetapkan tujuan dan sasaran EMS itu sendiri dan kedua hal tersebut harus disetujui oleh pengurus organisasi atau orang yang bertanggung jawab untuk memenuhi tujuan ini. Kebijakan juga harus relevan terhadap sifat, skala, dan dampak lingkungan dari kegiatan, produk, dan layanan organisasi. Agar sesuai dengan standard ISO 14001, kebijakan yang dibuat juga harus mencakup komitmen untuk pencegahan polusi (polusi fisik dan biologis), selaras dengan dan untuk terus meningkatkan kinerja lingkungan dan manajemennya. Itu harus didukung oleh manajemen puncak, didokumentasikan, dibuat prosedur operasionalnya, dan dikomunikasikan kepada publik. Dukungan dan komitmen oleh manajemen puncak merupakan hal yang paling penting dan berfungsi sebagai basis untuk mengembangkan dan meningkatkan EMS.

### 3. *Planning*

#### a. *Environmental Aspects*

Standard ISO 14001 mensyaratkan bahwa organisasi menetapkan dan memelihara prosedur untuk mengidentifikasi aspek lingkungan yang signifikan dari kegiatan, produk, atau layanannya yang dapat dikontrol dan yang sekiranya memiliki dampak ke lingkungan. Bagi organisasi yang tidak menerapkan EMS, direkomendasikan untuk meninjau seluruh operasinya dan mengidentifikasi dampak positif dan negatif dari kegiatan-kegiatan tersebut terhadap lingkungan. Semua informasi yang dikumpulkan selama tahap identifikasi dan evaluasi aspek lingkungan harus didokumentasikan dan disimpan dalam satu basis data. Informasi yang tersimpan di dalamnya harus dirujuk sesuai standard prosedur dokumentasi yang telah ditetapkan sebelumnya.



b. *Legal and other requirements*

ISO 14001 mensyaratkan bahwa pada tahap perencanaan suatu organisasi menetapkan prosedur untuk mengidentifikasi persyaratan yang dibutuhkan untuk mengerjakan seluruh aktivitas, produk dan layanan organisasi. Persyaratan yang dimaksud mencakup hukum-hukum dan regulasi yang ada di konvensi internasional, nasional dan regional serta lisensi atau izin yang berlaku.

c. *Objectives, targets, and programme(s)*

Standard ISO 14001 mensyaratkan bahwa tujuan dan target lingkungan yang terdokumentasi harus ditetapkan dan dipelihara. Ketika menetapkan atau meninjau tujuan dan sasaran harus mempertimbangkan persyaratan hukum dan aktivitas yang paling signifikan beserta dampak lingkungannya. Selain itu, batasan finansial, teknologi, dan sosial juga perlu dipertimbangkan. Tujuan yang dibuat harus spesifik dan target dapat diukur. Manajemen juga seharusnya konsisten dengan kebijakan lingkungan, termasuk komitmen untuk pencegahan polusi. Akhirnya, setiap tujuan, sasaran, dan rencana tindakan harus dikaitkan dengan indikator manajemen yang khusus untuk memfasilitasi pemantauan dan evaluasi sasaran-sasaran tersebut di masa depan.

4. *Implementation and operation*

a. *Resources, roles, responsibilities, and authorities*

Setelah pengembangan rencana pengelolaan EMS, dengan target, sasaran dan *action plan* terkait sekarang saatnya untuk implementasi dan mengoperasikan EMS.

Komponen utama dan persyaratan penerapan ISO 14001 adalah definisi, dokumentasi dan komunikasi struktur manajemen, peran, tanggung jawab, dan wewenang dari mereka yang terlibat dalam pengelolaan EMS dan tujuan, sasaran, dan target EMS-nya. Manajemen puncak harus mengidentifikasi dan menyediakan sumber daya penting untuk implementasi dan kontrol EMS. Sumber daya dapat mencakup sumber daya manusia, keahlian khusus, teknologi dan sumber daya keuangan. Akan sangat membantu jika ada senior manajer yang akan bertanggung jawab untuk memastikan bahwa EMS dijalankan dengan baik dan sebagai basis untuk perbaikan yang berkesinambungan dari EMS itu sendiri.

b. *Competence, training, and awareness*

Kompetensi dan kebutuhan akan pelatihan staff harus diidentifikasi dan aspek-aspek yang melibatkan pendidikan dan kesadaran harus diterapkan. Dalam melakukannya, *National Agency for New Technology, Energy, and Environment*



(Enea) merekomendasikan agar prosedur operasi internal standard untuk pendidikan publik dikembangkan, termasuk dengan menunjuk programmer, topik pelatihan, evaluasi hasil, dan seterusnya.

c. *Communication*

Salah satu aspek kunci dari manajemen lingkungan yang baik adalah komunikasi yang kuat dengan karyawan, publik, dan *stakeholder* lainnya. Proyek Enea juga menekankan bahwa komunikasi adalah aspek fundamental yang menentukan keberhasilan setiap inisiatif dan peluang untuk mencapai peningkatan kualitas lingkungan yang nyata. Disebutkan dalam ISO 14001 persyaratan bahwa prosedur harus ada untuk menjaga komunikasi internal dan mendokumentasikan serta merespons komunikasi dari pihak eksternal. Kampanye sosialisasi kepada masyarakat juga dapat membantu meningkatkan kesadaran publik menuju perilaku yang lebih berkelanjutan untuk mencapai peningkatan pelestarian lingkungan.

d. *Documentation*

Hal-hal yang perlu didokumentasikan dalam EMS antara lain ialah informasi akan proses, bagan organisasi, prosedur operasi, standard internal, dan rencana darurat lokasi. Saat mengatur dokumentasi, penting untuk membedakan antara dokumen dan catatan. Dokumen merupakan bahan apapun yang dapat diubah atau diadaptasi dari waktu ke waktu. Sedangkan catatan merupakan suatu hal yang permanen dan tidak dapat diubah. Dokumentasi dapat berwujud kertas atau elektronik namun dalam konteks manajemen area-area yang dilindungi, disarankan agar dokumentasi disimpan secara elektronik dalam satu database.

e. *Control of Documents*

Dalam hal kontrol dokumen, ISO 14001 mensyaratkan untuk menerapkan sebuah sistem di mana dokumentasi EMS dapat terjaga dan terbaru dari waktu ke waktu.

Dokumen harus diberi tanggal (dengan tanggal revisi), diidentifikasi, diorganisir dengan jelas, ditinjau, dan diperbarui secara berkala. Prosedur semacam itu akan membantu memastikan bahwa dokumen dapat dengan mudah ditemukan, ditinjau, dan terus diperbarui.

f. *Operational Control*

ISO 14001 mensyaratkan bahwa organisasi harus mengidentifikasi seluruh operasi dan kegiatan yang terkait dengan dampak lingkungan yang signifikan dan mengembangkan operasional kontrol untuk memastikan bahwa ada prosedur untuk mencegah adanya penyimpangan dari kebijakan lingkungan yang berlaku. Prosedur



harus mudah dipahami, dikomunikasikan, didistribusikan, disediakan melalui pelatihan dan pemberian motivasi bagi mereka yang bertanggung jawab melaksanakannya, ditinjau, terus diperbarui, serta relevan bagi pengguna.

g. *Emergency preparedness and response*

Bagian integral lainnya dari ISO 14001 adalah menetapkan dan memelihara prosedur untuk mengidentifikasi potensi kecelakaan dan situasi darurat yang dapat berdampak pada lingkungan atau kesehatan manusia seperti tumpahan hidrokarbon, pelepasan bahan kimia, bencana alam dll. Seharusnya juga ada rencana tanggapan (diuji dan ditinjau secara berkala) untuk mencegah dan mengurangi potensi dampak lingkungan yang terkait dengan keadaan darurat.

5. *Checking and corrective action*

a. *Monitoring and measurement*

ISO 14001 mensyaratkan bahwa suatu organisasi harus membangun dan memelihara prosedur yang terdokumentasi untuk memantau dan mengukur kinerja untuk mencapai tujuan lingkungan dan target organisasi. Salah satu upaya untuk melakukan hal ini ialah dengan mendokumentasikan prosedur ilmiah serta secara kualitatif dan kuantitatif memonitor berbagai indikator lingkungan yang terkait langsung dengan tujuan dan target yang ditetapkan.

b. *Evaluation of compliance*

ISO 14001 mensyaratkan bahwa suatu organisasi menetapkan dan memelihara prosedur yang terdokumentasi untuk secara berkala mengevaluasi kepatuhan terhadap undang-undang dan peraturan lingkungan yang relevan. Elemen yang terkandung dalam prosedur seperti itu mungkin termasuk hukum dan peraturan nasional yang berlaku, izin, dan metode untuk mengevaluasi kepatuhan terhadap aturan tersebut. Selanjutnya, harus ada juga prosedur dan peran serta tanggung jawab yang disiapkan untuk penyelidikan masalah ketidakpatuhan. Dalam mengevaluasi masalah kepatuhan, pihak manajemen harus mengembangkan tindakan mitigasi atau pencegahan untuk mengurangi risiko regulasi berulangnya pelanggaran.

c. *Nonconformity, corrective action, and preventative action*

*Nonconformity* atau ketidaksesuaian mengacu pada penyimpangan dalam EMS dari persyaratan ISO 14001 dan tidak boleh disamakan dengan ketidakpatuhan terhadap peraturan yang berlaku. ISO 14001 menetapkan bahwa suatu proses harus ada untuk mengidentifikasi, menyelidiki, dan memitigasi apa pun yang tidak sesuai



dengan EMS. Mitigasi umumnya termasuk korektif dan /atau tindakan pencegahan untuk memastikan bahwa ketidaksesuaian tidak terjadi lagi. Ketidaksesuaian dapat diidentifikasi melalui *root causes analysis*, *checklist*, atau *gap analysis*.

d. *Control of records*

Prosedur untuk identifikasi, pemeliharaan dan disposisi catatan lingkungan harus dikembangkan berdasarkan spesifikasi ISO 14001. Catatan untuk EMS tersebut dapat mencakup pelatihan dan catatan kesadaran (baik staf internal maupun publik eksternal), hasil pemantauan, publikasi ilmiah, dan hasil audit dan atau ulasan. Catatan harus dapat dibaca, dilacak, dipulihkan, dan dipelihara untuk jangka waktu tertentu. Lagi-lagi ini akan lebih baik dicapai melalui penggunaan *database* elektronik.

e. *Internal audit*

EMS organisasi harus diaudit secara berkala atau untuk menentukan apakah EMS memenuhi standard ISO 14001 dan telah diterapkan serta dipelihara dengan baik. Hasil audit internal juga harus memberikan informasi ke manajemen atas untuk perbaikan berkelanjutan dari EMS. Program audit harus mencakup kegiatan yang dipertimbangkan dalam audit, frekuensi audit, tanggung jawab yang terkait dengan pengelolaan dan pengerjaan audit, kompetensi auditor, bagaimana audit akan dilakukan dan bagaimana hasilnya akan dikomunikasikan.

6. *Management Review*

Di bawah ISO 14001, suatu organisasi harus meninjau hasil program audit dan pemantauan EMS. Tinjauan ini nantinya akan disampaikan kepada manajemen puncak. Selain itu, dibutuhkan juga pembahasan mengenai perlu tidaknya perubahan kebijakan, tujuan, target, dan elemen EMS lainnya. Tinjauan harus didokumentasikan dalam bentuk laporan kinerja EMS tahunan yang harus dapat diakses dengan mudah oleh masyarakat luas. Akhirnya, proses ini harus memberi umpan balik ke tahap perencanaan awal untuk implementasi EMS periode berikutnya.

## 2.4.2 ISO 14001 dalam Praktik-Praktik Lingkungan di Bidang Rantai Pasok

Perusahaan yang telah mengimplementasikan ISO 14001 perlu mengatasi aspek-aspek lingkungan yang berlaku tidak hanya pada operasi atau aktivitas internal perusahaan, namun sepanjang rantai pasok perusahaan tersebut. Darnall et al (2009) mengatakan bahwa keistimewaan dari perusahaan bersertifikasi ISO 14001 yang menerapkan EMS dan manajemen rantai pasok ialah mereka akan berperan lebih aktif dalam aktivitas yang



berkaitan dengan lingkungan dalam rantai pasok perusahaan. Hal yang sama juga diangkat oleh Rao (2009) yang mengemukakan bahwa perusahaan di Asia yang telah bersertifikasi ISO 14001 menunjukkan tingkat inisiatif yang lebih tinggi dalam aktivitas rantai pasok karena termotivasi oleh pertimbangan-pertimbangan ekonomis. Inisiatif-inisiatif tersebut membawa pengaruh pada terciptanya tingkat kompetitif perusahaan.

Peran ISO 14001 dalam manajemen rantai pasok perusahaan di antaranya ialah memperkenalkan prosedur internal untuk melaksanakan aktivitas yang berkaitan dengan lingkungan dalam bidang rantai pasok sebagai bagian dari *environmental management system*, termasuk mengatur syarat-syarat yang harus dipenuhi oleh *supplier*. Selain itu, kebanyakan perusahaan yang telah bersertifikat ISO 14001 menerapkan syarat kerja sama bahwa *supplier* juga perlu menerapkan standard ISO 14001.

#### 2.4.3 Pendorong Organisasi dalam Menerapkan ISO 14001

Pada tahun 1996, International Standard Organization (ISO) memperkenalkan serangkaian prosedur standard global ISO 14000 yang harus diadopsi perusahaan dalam *environmental management system* mereka (EMS). Awalnya, standard ini memperoleh reaksi berupa antusiasme yang tidak begitu besar. Pada tahun 1999, tiga tahun sejak dikeluarkannya ISO 14001, organisasi bersertifikat ISO 14001 berjumlah sekitar 10.000 di seluruh dunia. Namun, pada tahun 2002 jumlahnya meningkat menjadi lebih dari 46.000 dan pada 2005 ada lebih dari 88.000. Sebagian besar sertifikasi tersebut terjadi di negara maju. Setelah awal yang lambat, jumlah sertifikasi di negara berkembang meningkat pada kecepatan lebih besar dari 100% per tahun, dan sudah menyumbang lebih dari 20% dari seluruh sertifikasi hari ini.

Pendorong di balik pertumbuhan sertifikasi ISO 14001 yang cepat ini belum begitu jelas. Morrow et al. (2002) mengamati bahwa perusahaan energi dan gas di Jerman menerapkan EMS untuk meningkatkan kepatuhan terhadap peraturan, mengembangkan dokumentasi lingkungan dari proses mereka, dan untuk meningkatkan efisiensi. Selain itu, menerapkan ISO 14001 dapat meningkatkan citra organisasi dikarenakan organisasi yang sudah “*go green*” mengindikasikan bahwa organisasi tersebut telah bertanggung jawab dalam pengelolaan lingkungan dan keamanan serta kesehatan masyarakat di sekitarnya.

Gavrnski et al (2006) menyatakan bahwa terdapat beberapa bukti yang menunjukkan kepatuhan regulasi adalah masalah yang kurang mendesak di negara-negara berkembang daripada di kebanyakan negara negara maju. Namun, beberapa perusahaan di negara berkembang telah menyadari bahwa hal itu dapat menguntungkan mereka untuk



mempertahankan standard kepatuhan lingkungan yang lebih tinggi agar memperoleh peluang bisnis yang lebih baik.

1. *Strategies of Environmental Operations*

Klassen, et al (2001) mengusulkan tipologi tiga pendekatan manajemen operasi yang telah digunakan perusahaan untuk mengatasi dampak lingkungan: pencegahan polusi, *environmental management system*, dan pengendalian polusi. Dalam konteks ini, misi operasi adalah menerjemahkan pendekatan operasional masing-masing ke dalam kemampuan yang ramah lingkungan. Kemampuan ini disebut sebagai teknologi operasi lingkungan. Mereka mengembangkan sebuah taksonomi dari tiga orientasi manajerial yang mempengaruhi kebijakan lingkungan perusahaan: kepatuhan, oportunistik dan kepemimpinan. Kerangka kerja ini saling tidak mempengaruhi. Kebijakan ini dapat diklasifikasikan dengan fokus pada teknologi yang diadopsi. Selain itu, dapat juga berdasarkan pada motivasi perusahaan, tetapi keduanya dapat dianalisis secara empiris.

a. Pengendalian polusi (*pollution control*) adalah investasi struktural yang dilakukan untuk proses mengatur emisi setelah dihasilkan. Hal ini tidak selalu mengurangi jumlah polutan yang dihasilkan, tetapi mengurangi risiko yang terkait dengan polusi tersebut. Dengan menggunakan manajemen kualitas sebagai referensi, pengendalian polusi setara dengan mengadopsi inspeksi produk akhir sebagai dasar untuk sistem manajemen mutu: cacat tidak bisa dihindari, tetapi mereka juga tidak dirilis ke pasar. Demikian juga, pengendalian polusi tidak meningkatkan proses dan tidak serta merta menghilangkan polusi, tetapi bisa mencegah polusi dalam mempengaruhi lingkungan sekitar. Pengendalian polusi seringkali mahal dan tidak membawa manfaat langsung ke operasi

b. Pencegahan polusi (*pollution prevention*) memerlukan investasi struktural yang melibatkan perubahan dalam operasi, meningkatkan kinerja lingkungan dari produk akhir dan seluruh proses produksi. Kombinasi ini dapat menghasilkan manfaat ekonomi yang signifikan bagi perusahaan dengan menemukan dan menghilangkan atau mengurangi sumber-sumber dampak lingkungan yang berkaitan dengan ketidakefisienan energi dan material.

c. *Environmental management system* adalah investasi infrastruktur yang dibuat dalam kumpulan prosedur operasional yang dirancang untuk mengurangi timbunan limbah; untuk mencegah timbulnya limbah yang disebabkan oleh kecelakaan; dan untuk mengelola jumlah limbah yang berlebih dengan aman dan efektif. EMS dapat mencakup formalisasi proses operasi, koordinasi lintas fungsi, keterlibatan



*stakeholder* perusahaan, pemantauan, penyampaian hasil kepada pihak internal dan eksternal perusahaan, pelatihan, sertifikasi, dan kegiatan lain yang terkait dengan dampak lingkungan organisasi.

Banyak informasi tentang pendorong perusahaan yang sebenarnya untuk mengadopsi dan mensertifikasi EMS berasal dari rangkuman dan sumber-sumber lainnya. Aerospace AlliedSignal, misalnya, menerapkan ISO 14001 untuk mengintegrasikan sistem manajemen kualitas totalnya (yang sudah disertifikasi di bawah ISO 9000) dengan *environmental management system*nya. Dalam salah satu dari beberapa analisis mendalam tentang faktor pendorong dan dampak sertifikasi standard ISO 14001, Rondinelli et al (2000) menemukan beberapa faktor pendorong mengapa eksekutif Alcoa's Mt. Holly, pabrik aluminium di Carolina Selatan mencari sertifikasi. Manajer pabrik, yang mendaftarkan sistem manajemen kualitas pabrik di bawah ISO 9002 pada tahun 1992, melihat ISO 14001 sebagai perpanjangan dari sistemnya untuk peningkatan kualitas. Mereka percaya bahwa sertifikasi ISO 14001 akan menunjukkan kepada khalayak umum komitmen perusahaan untuk melindungi lingkungan dan mendapatkan keunggulan kompetitif di antara pelanggan domestik dan internasional. Mereka berharap program-program yang dikembangkan EMS dapat membantu menghemat bahan baku dan energi serta memfasilitasi perusahaan dalam memperoleh izin dari badan-badan pemerintah lokal dan negara bagian.

Ruddell et al (1998) mengemukakan bahwa survei internasional terhadap 33 perusahaan dalam industri dan kelembagaan industri furnitur mengindikasikan alasan lain mengapa mereka mencari sertifikasi ISO 14001. Di antara faktor pendorong terkuat (masing-masing 83%) adalah untuk mencegah potensi dampak lingkungan negatif, meningkatkan kesadaran lingkungan karyawan, dan merespons permintaan pelanggan. Lebih dari 65% terdorong oleh prospek meningkatkan citra perusahaan dan sekitar 50% berharap mendapatkan akses pasar.

Tabel 2.2 berisi rangkuman dari faktor-faktor pendorong dan penghambat yang mempengaruhi implementasi ISO 14001 sebuah organisasi.

Tabel 2.2  
Rangkuman Faktor Pendorong dan Penghambat Implementasi ISO 14001

<b>Faktor Pendorong/Drivers/Enablers</b>	<b>Faktor Penghambat/Barriers/Difficulties</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memenuhi permintaan <i>customer</i> dan tuntutan <i>stakeholder</i></li> <li>• Mempermudah ekspor</li> <li>• Mengakomodasi peraturan internasional</li> <li>• Meningkatkan citra organisasi</li> <li>• Memenuhi persyaratan supply chain</li> <li>• Meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya energi, bahan, denda, dan penalti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bukan merupakan persyaratan hukum</li> <li>• Kurangnya insentif</li> <li>• Kurangnya dukungan dari pemerintah dan/atau <i>stakeholder</i></li> <li>• Kurangnya sumber daya</li> <li>• Biaya yang tinggi</li> <li>• Durasi implementasi yang lama</li> <li>• Kurangnya pengetahuan/keterampilan</li> </ul>



**Faktor Pendorong/Drivers/Enablers**

- Menguntungkan persaingan dengan perusahaan sejenis
- Meningkatkan performansi perusahaan
- Mengendalikan kecelakaan lingkungan
- Meningkatkan kemampuan inovasi
- Meminimalkan limbah untuk mencapai biaya yang lebih rendah dan profitabilitas yang lebih baik

**Faktor Penghambat/Barriers/Difficulties**

- Sulitnya mengukur efisiensi dari standard yang ada
- Sulitnya meningkatkan kesadaran karyawan

**2.4.4 Dampak Implementasi ISO 14001 bagi Kinerja Lingkungan**

Sejak diselenggarakannya *United Nations Conference on Environment and Development* (UNCED) dan asosiasi Earth Summit pada tahun 1992, aspek lingkungan telah menjadi hal yang sangat penting bagi pemerintah dan *stakeholder* manajemen lingkungan di seluruh dunia. Dalam konteks ini, EMS menjadi sngat relevan dan bahkan direkomendasikan untuk diterapkan oleh organisasi-organisasi. Akibatnya, ISO 14001 muncul sebagai alat manajemen yang terkemuka untuk mengatasi degradasi lingkungan yang disebabkan oleh industri-industri produk maupun jasa.

Fryxell et al (2004) mempelajari bahwa terdapat bukti yang terbatas bahwa EMS dengan sertifikasi ISO 14001 menyebabkan penurunan konsumsi sumber daya dan polusi, serta terdapat ketidakpastian apakah ISO 14001 benar-benar meningkatkan kinerja lingkungan. Pihak-pihak yang mendukung standard internasional mengklaim bahwa organisasi yang mengadopsi ISO 14001 memperoleh keuntungan yang signifikan. Pihak lain mengemukakan bahwa ISO 14001 merupakan instrumen yang kurang memadai untuk meningkatkan keberlangsungan lingkungan dikarenakan standard tersebut tidak secara langsung mengukur kinerja lingkungan. Studi-studi mengenai performansi perusahaan-perusahaan yang telah bersertifikasi ISO 14001 menunjukkan hasil yang kurang konsisten. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan Anna et al (2006) menunjukkan bahwa perusahaan yang mengadopsi ISO 14001 memiliki keterkaitan dengan peningkatan yang signifikan pada kinerja lingkungan perusahaan tersebut. Ghisellini, et al (2005) mengemukakan tantangan yang didapat dari penerapan ISO 14001 dengan penurunan emisi polutan. Demikian pula dengan penelitian yang dilakukan oleh King et al, (2005), di mana ditemukan bahwa perusahaan yang telah bersertifikasi ISO 14001 tidak menunjukkan kinerja lingkungan yang lebih baik dibandingkan dengan perusahaan yang tidak bersertifikasi.

Thompson, et al (2008) menyebutkan dalam penelitiannya keuntungan-keuntungan apa saja yang diperoleh dari penerapan ISO 14001 di beberapa bidang lingkungan termasuk di antaranya kinerja lingkungan yang terus membaik, sebagai wujud pembuktian kepada



*stakeholder* dan publik akan komitmen organisasi terhadap perlindungan lingkungan, meningkatkan kualitas produk, memotong biaya dan menghemat pengeluaran dengan pelestarian energi dan mengurangi limbah, serta meningkatkan *market share*.

Tidak hanya pada industri manufaktur, sektor sumber daya alam seperti kehutanan, perikanan, pertambangan, dan pertanian juga sudah mulai mengadopsi ISO 14001 sebagai sarana untuk meraih manajemen sumber daya yang lebih berkelanjutan. Dengan meningkatnya pengawasan publik dan permintaan *customer* akan sumber daya alam yang dikelola dan dipanen secara berkelanjutan, ISO 14001 berperan sebagai alat untuk secara jelas menunjukkan dan mengomunikasikan kepada *stakeholder* dan publik mengenai komitmen organisasi terhadap kepengurusan lingkungan dan manajemen sumber daya alam. Sebagai contoh, industri kehutanan telah secara stabil mengadopsi ISO 14001 karena reputasi standard ini di tingkat internasional. Selain itu, sertifikasi hutan di bawah ISO 14001 dapat bertindak sebagai alat yang sah dalam membuktikan praktik-praktik lingkungan yang baik, komitmen terhadap perlindungan lingkungan, dan untuk mendapatkan kredibilitas internasional di mata retailer, *customer*, dan *stakeholder* publik lainnya.

Seperti kehutanan, aktivitas perikanan dan akuakultur dapat menimbulkan kerusakan lingkungan. Permintaan *customer* yang meningkat terhadap kegiatan perikanan yang ramah lingkungan mendorong organisasi untuk memperoleh sertifikasi ISO 14001. Dengan menerapkan standard ini pada manajemen kelautan dapat membantu untuk mencegah konflik dan memperoleh hubungan yang lebih baik dengan *stakeholder*.

#### 2.4.5 Jebakan Keputusan dalam Proses Implementasi ISO 14001

Ghisellini et al (2004) menjelaskan dalam penelitiannya bahwa ISO 14001 tidak secara konkrit mendefinisikan syarat-syarat yang perlu dipenuhi untuk melaksanakan perbaikan yang berkelanjutan. Disebutkan juga bahwa proses implementasi ISO 14001 dapat menimbulkan kognitif bias yang menghalangi penilaian terhadap kinerja lingkungan pada perusahaan-perusahaan yang telah bersertifikasi ISO 14001. Kognitif-kognitif bias tersebut yaitu: *the management nature of the standard*, *failure to identify a rigorous environmental baseline*, *misconception of pollution prevention*, *inordinate emphasis on short-term goals*, *focusing on regulatory compliance*, dan *diversion of EMS resources to the documentation system*.

##### 1. The "Management" Nature of The Standard

ISO 14001 merupakan standard manajemen, bukan standard performansi. Sebuah organisasi atau perusahaan dapat bersertifikasi ISO 14001 karena alasan masalah



perdagangan atau strategi pemasaran, tanpa secara signifikan mengubah perilaku bisnis mereka yang berkaitan dengan aspek lingkungan.

### 2. *Failure to Identify a Rigorous Environmental Baseline*

Burdick (2001) mengemukakan bahwa proses menilai dan mengevaluasi aspek-aspek lingkungan dan akibat yang dapat ditimbulkan aktivitas perusahaan terhadap lingkungan, serta metodologi yang digunakan untuk mengurutkan tingkat signifikansi dari tiap aspek lingkungan yang ada merupakan tahap yang sangat penting dalam EMS.

ISO 14001 memberi kebebasan kepada perusahaan dalam melaksanakan manajemen lingkungan perusahaan, namun tidak memberikan parameter yang tegas tentang aspek-aspek lingkungan yang signifikan. Karena alasan ini, proses *assessment* tidak menghasilkan *environmental baseline* yang tepat sasaran pula yang pada akhirnya tidak dapat digunakan untuk melacak apabila terjadi perubahan kinerja lingkungan di masa mendatang.

### 3. *Misconception of Pollution Prevention*

ISO 14001 tidak membedakan antara "*pollution prevention*" yang diakui oleh US-EPA dan Pollution Prevention Act (1990) dan "*prevention of pollution*". Yang dimaksud dengan *pollution prevention* ialah pengurangan sumber daya, substitusi material, dan proses yang lebih efisien untuk mencegah polusi sejak awal. Sedangkan *prevention of pollution* mencakup mekanisme pengendalian polusi secara tradisional.

### 4. *Inordinate Emphasis on Short-Term Goals*

Salah satu tahap penting dalam EMS ialah pendefinisian tujuan dan target. ISO 14001 membebaskan perusahaan untuk mengatur hal ini. Akibatnya, tujuan dan target yang telah ditetapkan oleh perusahaan bisa saja tidak secara signifikan mengatasi masalah lingkungan yang ada.

### 5. *Focusing on Regulatory Compliance*

Pemenuhan kepatuhan terhadap tuntutan dari pihak eksternal bisa menjadi kriteria yang mendominasi dalam mengevaluasi aspek-aspek signifikan berkaitan dengan pengembangan program-program pemberdayaan lingkungan. Perusahaan akan cenderung merespon lebih terhadap peraturan yang ada daripada dampak lingkungan yang sebenarnya.

### 6. *Diversion of EMS Resources to The Documentation System*

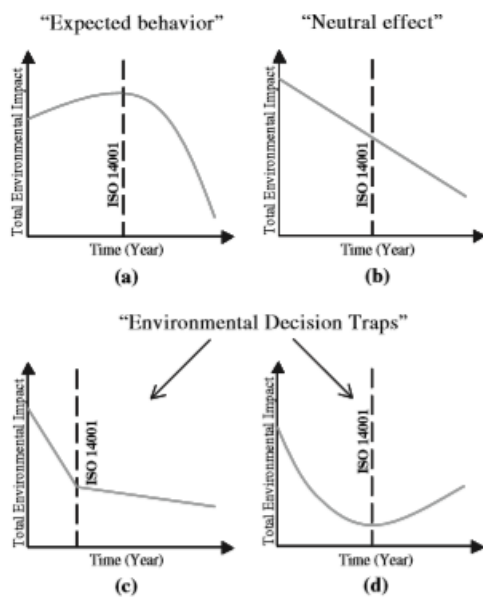
ISO 14001 menetapkan tiga belas prosedur yang berbeda yang mencakup seluruh spektrum EMS dan harus dipelihara dan diulas secara berkala untuk memastikan terciptanya perbaikan yang berkelanjutan bagi sistem agar dapat lulus dari audit



eksternal. Hal ini meningkatkan tingkat birokrasi dalam sebuah perusahaan, dan tidak menutup kemungkinan untuk menimbulkan masalah baru khususnya di perusahaan kecil. Oleh karena itu, sebuah perusahaan yang secara serius berkomitmen dalam menjalankan ISO 14001, dapat terpecah fokus dan sumber dayanya dari yang awalnya merujuk pada masalah lingkungan menjadi masalah birokrasi.

#### 2.4.6 Analisis Kinerja lingkungan pada Perusahaan Bersertifikasi ISO 14001

Ghisellini et al (2004) dalam penelitiannya membahas mengenai tren umum perusahaan-perusahaan sebelum dan sesudah memperoleh sertifikasi ISO 14001. Metodologi yang digunakan untuk mengidentifikasi keseluruhan dampak lingkungan yang diakibatkan oleh proses bisnis perusahaan merupakan agregasi dari jumlah tiga aliran limbah utama yaitu air, tanah, dan udara. Pada gambar 2.3 dikemukakan bahwa terdapat beberapa kemungkinan hasil dari implementasi EMS terhadap dampak lingkungan secara keseluruhan.



Gambar 2.3 *Environmental decision traps*

Sumber: Ghisellini et al (2014)

Gambar (a) menunjukkan bahwa dengan diimplementasikannya ISO 14001, dampak lingkungan mengalami penurunan dari waktu ke waktu atau disebut juga dengan "*expected behavior*". Pada gambar (b) disimpulkan bahwa ISO 14001 tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap *trend* yang ada. Hal ini merepresentasikan "*neutral effect*". Sedangkan pada gambar (c) dan (d) terlihat bahwa dampak lingkungan semakin memburuk dari tahun ke tahun setelah diadopsinya ISO 14001 yang mana hal ini terjadi karena adanya "*environmental decision traps*".



38  
**2.4.7 Indikator Kinerja Lingkungan Utama Menurut Persyaratan Standard ISO 14001**

Analisis data menunjukkan bahwa ada tujuh persyaratan dari ISO 14001 yang paling sering dimonitor kinerja lingkungannya. Persyaratan tersebut adalah: 4.3.2. *Legal and other requirements*; 4.4.2. *Competence, training and awareness*; 4.4.7. *Emergence, preparedness and response*; 4.5.2. *Evaluation of compliance*; 4.5.3. *Non-conformances, corrective and preventive action*; 4.3.1. *Environmental aspects*; dan 4.5.1. *Monitoring and measurement*.

Balzarova et al (2008) mengatakan bahwa perusahaan paling sering menggunakan indikator persyaratan kinerja yang lebih terkait dengan persyaratan hukum (kesiapsiagaan dan tanggap darurat, penilaian persyaratan hukum serta aspek lingkungan lainnya). Internalisasi variabel lingkungan oleh perusahaan merupakan hasil pengaruh eksternal dari undang-undang lingkungan dan dari tekanan yang dituntut oleh komunitas nasional dan internasional.

Campos et al (2014) mengutarakan pada penelitiannya indikator utama dalam menilai kinerja lingkungan dan cara melakukan pengukurannya: Tabel 2.3 (4.3.2 *Legal and other requirements*), Tabel 2.4 (4.4.2 *Competence, training and awareness*), Tabel 2.5 (4.4.7 *Emergence, preparedness and response*), Tabel 2.6 (4.5.2 *Evaluation of compliance*), Tabel 2.7 (4.5.3 *Non-conformances, corrective and preventive action*), Tabel 2.8 (4.5.1 *Monitoring and measurement*), dan Tabel 2.9 (4.3.1 *Environmental aspects*).

Tabel 2.3  
 Indikator Pengukuran Klausul 4.3.2 ISO 14001 untuk Sektor Industri Konstruksi Sipil; Tembakau; Kertas Dan Selulosa / Mebel; Makanan; Metalurgi Dan Listrik / Listrik-Elektronik.

<b>Indikator Kinerja Lingkungan-Manajerial</b>	<b>Cara penilaian</b>
Kepatuhan terhadap undang-undang	Jumlah butir yang dibutuhkan oleh undang-undang/ jumlah berapa kali legislasi itu belum diikuti x 100
Jumlah pengaduan yang dilaporkan terkait lingkungan	Jumlah keluhan yang dilaporkan kepada perusahaan terkait lingkungan
Jumlah ketidaksesuaian terhadap hukum	Jumlah ketidaksesuaian hukum yang terdaftar per tahun (termasuk denda, pengajuan, kontaminasi)
Parameter hukum mengenai pembuangan limbah yang disyaratkan oleh undang-undang	Jumlah parameter hukum (termasuk DBO, DQO, fosfor, fecal coliforms, jumlah coliform, dll.)
<b>Indikator Kinerja Lingkungan-Manajerial</b>	<b>Cara penilaian</b>
Jumlah kecelakaan yang terjadi sepanjang sejarah perusahaan	Jumlah kecelakaan karyawan sepanjang sejarah perusahaan

Sumber: Campos et al (2014)





Tabel 2.4

Indikator Pengukuran Klausul 4.4.2 ISO 14001 untuk Sektor Industri Metalurgi; Listrik / Listrik-Elektronik; Petrokimia Dan Tekstil.

<b>Indikator Kinerja Lingkungan-Manajerial</b>	<b>Cara penilaian</b>
Investasi dalam kegiatan untuk kesadaran lingkungan	Jumlah investasi yang ditujukan untuk kegiatan kepedulian lingkungan
Persentase keselamatan kerja	$(\text{Jumlah kecelakaan di tempat kerja} / \text{total karyawan}) \times 100$
Persentase kepuasan pekerja	Hasil penelitian kepuasan karyawan
Indeks pendidikan pekerja	$\{(5 \times \text{jumlah pendidikan doktorat}) + (3 \times \text{jumlah pendidikan master}) + (2 \times \text{jumlah pendidikan spesialis}) + (1 \times \text{total karyawan pascasarjana}) / \text{jumlah karyawan}\}$
Investasi dalam pelatihan dan pengembangan per karyawan	Jumlah sumber daya yang diterapkan dalam pelatihan dan pengembangan / karyawan

Sumber: Campos et al (2014)

Tabel 2.5

Indikator Pengukuran Klausul 4.4.7 ISO 14001 untuk Sektor Industri Kertas Dan Selulosa / Mebel; Listrik / Listrik-Elektronik Dan Tekstil.

<b>Indikator Kinerja Lingkungan-Manajerial</b>	<b>Cara Penilaian</b>
Jumlah simulasi darurat yang dilakukan (ISO 14031)	Jumlah simulasi darurat dilakukan selama tahun ini
Rencana tindakan darurat	Jumlah rencana tindakan darurat yang ditanamkan
Respon terhadap keadaan darurat	Jumlah respons cepat terhadap kecelakaan lingkungan
Komunikasi risiko	Jumlah komunikasi tentang risiko lingkungan perusahaan
Jumlah keadaan darurat yang dihadiri	Jumlah keadaan darurat dihadiri per tahun

Sumber: Campos et al (2014)

Tabel 2.6

Indikator Pengukuran Klausul 4.5.2 ISO 14001 untuk Sektor Industri Kertas Dan Selulosa / Mebel; Metalurgi Dan Tekstil.

<b>Indikator Kinerja Lingkungan-Manajerial</b>	<b>Cara Penilaian</b>
Waktu menjawab atau memperbaiki kecelakaan lingkungan (ISO 14031)	Jumlah waktu untuk menjawab atau memperbaiki kecelakaan lingkungan dalam tahun / angka insiden lingkungan di tahun ini
Tingkat kepatuhan dengan peraturan (ISO 14031)	$(\text{Jumlah peraturan yang dipatuhi} / \text{Jumlah peraturan}) \times 100$
Tingkat kepatuhan oleh perusahaan jasa dengan persyaratan perusahaan dan harapan dalam kontrak (ISO 14031)	$(\text{Jumlah kepatuhan dengan persyaratan dan harapan perusahaan di dalam kontrak} / \text{Jumlah layanan yang dilakukan}) \times 100$
Jumlah laporan positif dan negatif mengenai kegiatan lingkungan perusahaan	Jumlah laporan yang dicetak (positif + negatif)
Jumlah laporan inisiatif lingkungan eksternal untuk mendukung perusahaan	Jumlah inisiatif lingkungan eksternal

Sumber: Campos et al (2014)





Tabel 2.7

Indikator Pengukuran Klausul 4.5.3 ISO 14001 untuk Sektor Industri Kertas dan Selulosa / Mebel; Listrik / Listrik-Elektronik; Petrokimia dan Tembakau.

Indikator kinerja lingkungan-manajerial	Cara penilaian
Jumlah tindakan korektif yang diidentifikasi yang telah berakhir atau yang belum berakhir (ISO 14031)	Jumlah tindakan korektif yang diidentifikasi dalam tahun ini
Jumlah dan jenis insiden ketidakpatuhan dengan nasional atau internasional standard yang berlaku	Jumlah insiden ketidakpatuhan dengan nasional atau internasional
Jumlah ketidaksesuaian yang terdeteksi selama audit internal	Jumlah ketidaksesuaian yang ditemukan dalam audit internal
Jumlah tindakan korektif dan preventif	Jumlah laporan tindakan korektif dan preventif
Persentase efektivitas ketidaksesuaian, tindakan korektif dan pencegahan	$(\text{Jumlah tindakan efektif} / \text{jumlah aksi}) \times 100$

Sumber: Campos et al (2014)

Tabel 2.8

Indikator Pengukuran Klausul 4.5.1 ISO 14001 untuk Sektor Industri Kertas dan Selulosa / Mebel; Listrik / Listrik-Elektronik dan Tembakau.

Indikator kinerja lingkungan-manajerial	Cara penilaian
Jumlah produk yang rusak (ISO 14031)	$(\text{Jumlah produk cacat} / \text{jumlah produk yang diproduksi}) \times 100$
Jumlah unit energi yang dikonsumsi selama penggunaan produk (ISO 14031)	Jumlah unit energi yang dikonsumsi selama penggunaan produk
Jumlah bahan bakar yang digunakan (ISO 14031)	Jumlah bahan bakar yang digunakan per tahun
Jumlah energi listrik	Jumlah energi listrik bulanan yang dikonsumsi dalam Mwh per ton profil yang diproduksi
Volume air yang digunakan	Jumlah volume air bulanan yang dikonsumsi dalam m3 per ton profil yang diproduksi

Sumber: Campos et al (2014)

Tabel 2.9

Indikator Pengukuran Klausul 4.3.1 ISO 14001 untuk Sektor Industri Kertas dan Selulosa / Mebel; Listrik / Listrik-Elektronik; Petrokimia dan Tekstil.

Indikator kinerja operasional lingkungan	Cara penilaian
Jumlah energi yang digunakan per tahun atau per unit produk (ISO 14031)	Jumlah energi yang digunakan per tahun atau per unit produk
Jumlah limbah yang dibuang (ISO 14031)	Jumlah limbah yang dibuang per bulan
Jumlah limbah yang disimpan di tempat (ISO 14031)	Jumlah limbah yang disimpan di tempat per bulan
Kebisingan diukur di suatu lokasi (ISO 14031)	Jumlah kebisingan diukur per lokasi
Daur ulang limbah	Jumlah limbah yang didaur ulang per bulan
Penggunaan bahan baku	Jumlah bahan baku yang digunakan per bulan
Produksi limbah padat	Jumlah limbah padat yang dihasilkan per bulan
Kualitas fisik dan kimia dari limbah cair	Verifikasi kepatuhan dengan undang-undang (aturan administratif SSMA 05/89)
Jumlah listrik yang dibutuhkan	Jumlah listrik yang dibutuhkan per bulan
Jumlah konsumsi energi	Jumlah konsumsi energi per bulan

Sumber: Campos et al (2014)





Indikator kinerja yang ditunjukkan pada tabel yang disebutkan sebelumnya relevan untuk disorot. Boog et al. (2003) berpendapat bahwa penggunaan indikator kinerja sebagai alat manajemen menunjukkan seberapa efektif organisasi dapat memastikan operasional dan keadaan lingkungan yang jelas. Namun demikian, sistem indikator kinerja harus diterapkan sesuai dengan misi dan strategi organisasi dengan cara mengidentifikasi faktor utama kesuksesan bisnisnya. Campos et al (2014) mengatakan bahwa persyaratan ini mungkin menjadi penghalang bagi usaha kecil karena penerapan indikator kinerja ini akan lebih sistematis ketika digunakan oleh perusahaan menengah dan besar.

#### 2.4.8 *Framework* Indikator ISO 14001

Kementerian Lingkungan Hidup pemerintah Jepang *dalam Environmental Performance Indicators Guideline for Organizations* menyebutkan bahwa indikator kinerja lingkungan diklasifikasikan ke dalam tiga klasifikasi yaitu:

##### 1. Indikator Operasional

Indikator operasional merupakan indikator yang digunakan untuk mengukur beban lingkungan yang disebabkan oleh aktivitas bisnis organisasi atau perusahaan. dalam rangka untuk mengedarkan bahan dan energi dalam kegiatan bisnis, hanya mengontrol beban lingkungan yang dikeluarkan pada akhir proses tidaklah cukup. Sangat penting untuk mengetahui dan mengontrol material apa saja yang dimasukkan ke dalam aktivitas bisnis, bagaimana material tersebut digunakan, material apa saja yang dilepaskan, dan bagaimana mereka dilepaskan ke lingkungan. Organisasi atau perusahaan juga perlu untuk memiliki strategi untuk mengurangi beban lingkungan ini dari saat input.

Dari sudut pandang ini, indikator lingkungan ini dirancang berdasarkan prinsip keseimbangan material, contohnya mempertimbangkan input dan output energi dan material ke / dari seluruh kegiatan bisnis dan dirancang untuk memahami seluruh kegiatan bisnis. Indikator-indikator ini yang juga mengukur isu-isu seperti penggunaan sumber daya dan energi secara efisien dan efektif, dan pencegahan efek rumah kaca, yang merupakan aspek yang krusial dalam membangun masyarakat yang berkelanjutan.

Indikator operasional dibagi menjadi dua yaitu indikator inti atau *core indicators* dan subindikator. *Core indicators* berisi sembilan indikator utama tentang keseimbangan material yaitu jumlah seluruh energi yang diinput, jumlah total material yang diinput, jumlah total air yang digunakan, jumlah emisi gas rumah kaca yang dihasilkan, jumlah zat kimia yang dilepaskan, jumlah total produksi atau penjualan, jumlah total limbah yang dihasilkan, jumlah total limbah yang dihasilkan di pembuangan akhir, dan jumlah



total drainase air. Subindikator diklasifikasikan ke dalam dua klasifikasi yaitu subindikator yang secara kualitatif melengkapi *core indicators* atau indikator inti dan subindikator lain-lain. Subindikator yang secara kualitatif melengkapi *core indicators* contohnya ialah indikator yang mengukur jumlah total input energy yang dibeli seperti listrik, bahan bakar fosil, dan energi baru. Sedangkan subindikator lain-lain mencakup indikator penting lingkungan yang mungkin tidak dapat diterapkan di semua organisasi atau bisnis contohnya adalah jumlah total zat yang merusak lapisan ozon, sulfur dioksida dan nitrogen oksida yang dihasilkan.

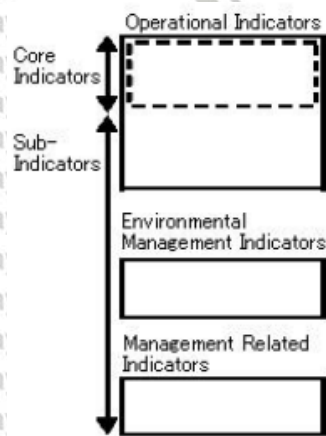
2. Indikator Manajemen Lingkungan

Indikator manajemen lingkungan ialah indikator yang mengukur metode dan organisasi yang mengelola dan mengoperasikan sumber daya untuk kegiatan bisnis dan kegiatan lingkungan mereka sebagai kontribusi untuk masyarakat.

3. Indikator yang Berkaitan dengan Manajemen

Indikator ini diperuntukkan untuk sumber daya manajemen yang digunakan untuk bisnis atau hasil dari aktivitas ekonomi. Indikator terkait manajemen tidak mengukur direktori beban lingkungan, tapi mereka dianggap sebagai indikator kinerja lingkungan karena mereka diperlukan untuk menghitung efisiensi energi atau material dan untuk mengurangi beban lingkungan per unit kegiatan ekonomi dalam rangka mewujudkan masyarakat yang berkelanjutan.

Bagan dari *framework* indikator kinerja lingkungan ditunjukkan pada Gambar 2.4



Gambar 2.4 Framework indikator kinerja lingkungan

Sumber: *Environmental Performance Indicators Guideline for Organizations* (2003)

2.5 Kinerja Lingkungan

Menurut standard ISO 14001, hasil dari EMS adalah kinerja lingkungan, dan secara luas didefinisikan sebagai hasil yang dapat diukur dari aspek manajemen lingkungan organisasi.





Namun, interpretasi yang ditentukan dapat bervariasi tergantung pada persepsi EMS dan perannya dalam organisasi. Masuk akal untuk mengasumsikan bahwa fasilitas yang mengimplementasikan sistem mungkin melihat kinerja lingkungan mereka sangat berbeda dari apa yang dilakukan masyarakat umum. Apalagi perbedaan dalam karakteristik sistem manajemen lingkungan tentunya mempengaruhi bagaimana kinerja lingkungan didefinisikan. Selain itu, standard eksternal seperti ISO 14001 umumnya memerlukan fasilitas tertentu untuk menetapkan target lingkungan. Dengan demikian tingkat ambisi dan komitmen organisasi yang satu dengan lain dapat sangat bervariasi.

Nawrocka et al (2008) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa definisi kinerja lingkungan dirumuskan berbeda dalam setiap studi. Meski konten performanya bervariasi, penilaiannya jatuh ke dalam dua kategori. Kategori pertama membahas kinerja lingkungan yang diungkapkan dengan penggunaan indikator kinerja operasional yang mengacu pada penggunaan sumber daya, timbunan limbah, emisi atau konsumsi air. Indikator ini menggambarkan dengan mudah perubahan jangka pendek yang terukur, tetapi mengesampingkan lebih banyak masalah yang sulit untuk diukur, seperti manfaat sosial internal, dampak pada *stakeholder* dll. Definisi ini digunakan dalam hubungannya dengan penggunaan metode penelitian kuantitatif dan perhitungan data dari indikator yang ditetapkan. Kategori lain yang cukup luas memandang kinerja lingkungan sebagai manfaat lingkungan yang dirasakan. Mulai dari peningkatan kepatuhan terhadap peraturan, pengurangan limbah, penghematan yang dihasilkan oleh EMS, dan sistematisasi praktik operasional untuk masalah kompleks.

## 2.6 ISO 14031

Standard ISO 14031 adalah referensi konseptual untuk pemilihan indikator kinerja lingkungan dan pedoman evaluasi kinerja lingkungan dan manajemen yang telah digunakan di Eropa sejak 1999. ISO 14031 menjelaskan dua kategori umum indikator yang harus dipertimbangkan ketika mengevaluasi kinerja lingkungan:

1. Indikator kondisi lingkungan menyediakan data dan informasi tentang kondisi kualitas lingkungan lokal, regional, nasional atau global. Pengukuran dilakukan sesuai standard lingkungan dan aturan yang ditetapkan oleh standard dan perangkat hukum.
2. Indikator kinerja lingkungan menyediakan data dan informasi tentang kinerja lingkungan organisasi dan diklasifikasikan dalam dua jenis: (i) manajerial, yang menyediakan informasi tentang upaya manajemen yang secara positif mempengaruhi kinerja lingkungan secara keseluruhan, dan (ii) operasional, yang menyediakan



informasi terkait pengoperasian proses produksi yang berdampak pada kinerja lingkungan.

## 2.7 Pengukuran Kinerja Lingkungan pada Industri Gula

Berdasarkan alokasi limbah dan produk sampingan yang dihasilkan dalam industri pengolahan tebu, Rebelato et al (2015) dalam penelitiannya mengembangkan kerangka kerja metodologi tertentu untuk menilai kinerja lingkungan pada industri gula.

Pengembangan metode terdiri dari tiga tahap yaitu: (1) Identifikasi dan pemetaan tahapan dalam produksi gula dan pembuatan daftar limbah dan produk sampingan apa saja yang dihasilkan selama proses produksi. (2) Kuantifikasi dampak lingkungan relatif dari setiap tahap yang telah diidentifikasi pada langkah 1. Untuk ini, digunakan *Analytic Hierarchy Process* (AHP), alat untuk mendukung keputusan tentang masalah kompleks; (3) Pengembangan kerangka kerja metodologi untuk menilai kinerja lingkungan dari proses produksi gula berdasarkan kesesuaian limbah dan pembuangan produk sampingan.

Penting untuk menyoroti bahwa indikator kinerja lingkungan itu juga harus mempertimbangkan kekhususan produk yang diproduksi dan proses yang diadopsi. Karena itu, setiap proses produksi memiliki aspek spesifik untuk dipertimbangkan untuk pemilihan indikator lingkungan yang paling tepat.

Sesuatu dianggap sebagai limbah ketika setelah diproduksi ia tidak dapat digunakan secara ekonomis. Kalau tidak, hal tersebut akan dianggap sebagai produk sampingan, zat atau bahan yang memenuhi persyaratan berikut: (1) masih dapat digunakan di masa depan; (2) dapat digunakan secara langsung tanpa modifikasi; (3) mengintegrasikan proses produksi yang berkelanjutan. Namun, baik limbah maupun produk sampingan belum tentu merupakan polutan. Ini tergantung pada kemampuan sistem alami untuk mendukung jumlah bahan ini untuk diterima oleh lingkungan.

### 2.7.1 Limbah dan Produk Sampingan yang Dihasilkan Industri Gula

Rebelato et al (2015) mengidentifikasi limbah dan produk sampingan yang dihasilkan pada tahapan produksi industri gula melalui survei dan literatur. Ditemukan 27 jenis limbah dan produk sampingan di dalam proses. Tabel 2.10 merupakan ringkasan dari limbah dan produk sampingan serta dampak potensial yang dilepaskan ke alam tanpa perawatan yang tepat.



Tabel 2.10  
Jenis Limbah dan Produk Sampingan Pada Industri Gula

No	Limbah dan Produk Sampingan	Dampak Potensial
1	Oli pelumas	Mereka memiliki hidrokarbon dan logam seperti besi, timah, seng, tembaga, kromium, nikel dan kadmium. Setelah dilepaskan ke tanah, bahan ini akan terbawa oleh air hujan lalu mencemari tanah. Apabila oli dibuang ke air, maka ia akan membuat lapisan di permukaan air lalu menghalangi sinar matahari untuk masuk ke dalam air sehingga mengganggu proses oksigenasi air dan fotosintesis tanaman dalam air.
2	Gula tetes	Gula tetes terdiri dari gula seperti fruktosa, glukosa dan sukrosa yang belum mengkristal menjadi gula hasil akhir. Meskipun dapat digunakan sebagai pupuk (tersusun dari nitrogen, fosfat, kalsium dan magnesium serta seng, mangan, tembaga, besi dan mikronutrien), juga dapat digunakan sebagai pakan ternak. Ini sangat polutan karena tingginya konsentrasi, hingga 85° Brix; oleh karena itu gula tetes memiliki <i>biochemical oxygen demand</i> (BOD) yang tinggi.
3	Limbah dari Laboratorium Analisis Konten Sukrosa	Ini adalah larutan berbasis aluminium; limbah kertas saring. Mereka berpotensi mencemari air dan tanah.
4	Ampas tebu	Ini adalah produk sampingan yang terdiri dari serat (selulosa) dan air, juga mengandung gula (2-3% dari berat basah bagas) dan pH rendah (sekitar 5.6). Ampas tebu memiliki potensi menjadi polutan air apabila langsung dibuang ke perairan
5	Skrap dalam bentuk fero dan non-fero	Logam ferro dan non-ferro seperti aluminium, tembaga, kuningan, nikel, seng berpotensi mencemari air dan tanah
6	Limbah cair dari pembersihan	Diperkirakan bahwa air dari pencucian tong memiliki sekitar 20% dari efek polusi vinasse
7	Limbah dari lantai dan pencucian peralatan	Limbah dengan karakteristik yang tidak seragam, BOD bervariasi dari ratusan hingga ribuan miligram per liter dan pH dari sangat asam hingga sangat basa. Mungkin juga mengandung lemak dan minyak. Ini adalah limbah dengan potensi kontaminasi air dan tanah yang tinggi.
8	Limbah cair dari pencucian tebu	Limbah dicirikan oleh tingginya tingkat BOD, banyak bahan organik, kandungan padatan yang tinggi dan memiliki pH rendah.
9	Abu pembakaran ampas tebu	Meskipun stabil secara kimiawi, tidak beracun, dan tanpa bahan organik terlarut, zat ini berpotensi mencemari air permukaan karena terdiri dari zat-zat seperti silikon dioksida, kalium oksida, magnesium oksida, fosfor oksida, dan kalsium oksida.
10	Gas pembakaran ampas tebu	Ini adalah gas buang yang tersusun oleh metana (CH <sub>4</sub> ), karbon monoksida (CO), dinitrogen oksida (N <sub>2</sub> O), nitrogen oksida (NO <sub>x</sub> ) dan karbon dioksida (CO <sub>2</sub> ). Metana dan dinitrogen oksida berdampak kuat pada efek rumah kaca, di mana metana dua puluh kali lebih berpolusi daripada karbon dioksida.



No	Limbah dan Produk Sampingan	Dampak Potensial
11	Partikel ampas tebu yang dibakar	Ini terdiri dari partikel jelaga, fragmen ampas tebu kecil yang tidak terbakar sepenuhnya dan silika. Ini memiliki potensi polutan relatif ke atmosfer. Material yang lebih berat dan lebih kasar menetap di sekitar, sedangkan partikulat yang lebih kecil dan lebih ringan tersebar jarak jauh.
12	Padatan terlarut	Air limbah gula disimpan di tangki pengendapan, sehingga padatan tersuspensi dengan kepadatan tinggi secara bertahap didekantasi. Bahan bermassa lebih rendah, seperti minyak dan minyak, mengapung hingga permukaan cairan; dan dengan demikian dipisahkan dan didorong ke arah penyimpanan tertentu. Risiko kontaminasi utama terletak pada air permukaan, karena merupakan padatan campuran lumpur dengan tingkat BOD yang sangat bervariasi.
13	Limbah emisi gas dari cerobong	Ini terdiri dari gas CO <sub>2</sub> dari proses fermentasi. Setiap 92g etanol melepaskan 88g karbon dioksida ke atmosfer. Meskipun ada teknologi saat ini untuk penangkapan dan penyimpanan CO <sub>2</sub> ini, beberapa industri belum menggunakannya.
14	Limbah dari perawatan gas pembakaran	Meskipun mengandung beberapa bahan organik, ia memiliki tingkat BOD yang rendah (100 hingga 300 mg / l). Ini merupakan limbah yang sangat panas (suhu hingga 80 ° C) dan dengan beban jelaga yang tinggi, yang menjadikannya mustahil dituangkan langsung ke air atau tanah.
15	Lumpur buangan boiler	Ini adalah limbah padat berbentuk lumpur yang terdiri dari silika, kalsium dan magnesium. Memiliki potensi polusi rendah ke sumber tanah atau air. Beberapa tanaman tidak menghasilkan limbah seperti itu tergantung dari teknologi boiler yang digunakan.
16	Limbah dari kondensor barometrik	Ini adalah limbah dengan potensi berpolusi rendah karena muatan organiknya rendah.
17	Limbah buangan boiler	Limbah dengan BOD yang sangat rendah, namun dengan konsentrasi lumpur yang tinggi dan padatan terlarut dan itu tidak boleh dituangkan ke sumber air.

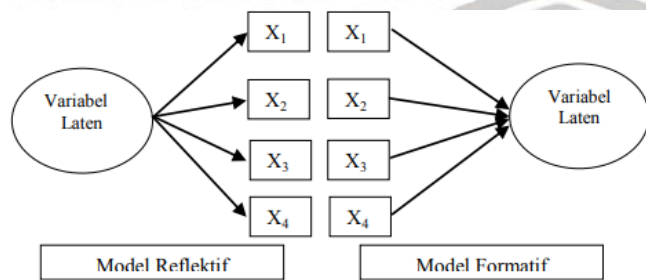
Sumber: Rebelato et al. (2015)

### 2.8 Partial Least Squares (PLS)

Wold (2013) mengemukakan bahwa *Partial Least Square* (PLS) menjadi metode yang kuat dari suatu analisis karena kurangnya ketergantungan pada skala pengukuran (misal pengukuran yang membutuhkan skala interval atau rasio), ukuran sampel, dan distribusi dari residual. PLS menjadi metode yang populer sebagai alternatif untuk *Structural Equation Modeling* (SEM). SEM berbasis kovarian adalah pendekatan *confirmatory* yang fokus dalam model secara teoritis dalam membangun hubungan antar variabelnya dan sampelnya berupa kovarian matriks. Sebaliknya, PLS-SEM prediksi yang berorientasi pada varian, pendekatan



yang fokus dalam target pembentukan endogen dan bertujuan untuk memaksimalkan varian yang dapat dijelaskan (seperti dengan nilai R<sup>2</sup>). Yamin et al (2011) menyatakan bahwa indikator variabel pada PLS bisa dibentuk dengan tipe refleksif atau formatif. Model dengan indikator refleksif merupakan indikator yang dipandang sebagai indikator yang dipengaruhi oleh variabel laten. Sedangkan model dengan indikator formatif merupakan indikator yang dipandang sebagai variabel yang mempengaruhi variabel laten. Kedua model tersebut ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Variabel dengan indikator refleksif dan formatif

Sumber: Wold (2013)

Wold (1985) menjelaskan bahwa metode PLS merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi kolinearitas yang juga sering ditemui dalam pemodelan statistika dan juga merupakan metode analisis yang powerful oleh karena tidak didasarkan pada banyaknya asumsi yaitu salah satunya adalah semua variabel yang diobservasi berdistribusi multivariat normal, indikator dengan skala kategori, ordinal, interval, sampai ratio dapat digunakan pada model yang sama, dan sampel tidak harus besar. Ghazali et al (2005) mengemukakan bahwa PLS dapat juga digunakan untuk mengkonfirmasi teori untuk menjelaskan ada tidaknya hubungan antar variabel laten (yaitu variabel laten eksogen terhadap variabel laten endogen).

Oleh karena lebih menitik beratkan pada data dengan prosedur estimasi yang terbatas, masalah kesalahan spesifikasi model tidak begitu berpengaruh terhadap estimasi parameter.

Fornell et al (1982) mengemukakan bahwa dibandingkan dengan metode SEM yang didasarkan pada pendekatan kovarian, SEM dengan pendekatan varian atau PLS dapat menghindari dua masalah serius yaitu *inadmissible solution* dan *factor indeterminacy*.

*Inadmissible solution* merupakan solusi yang tidak dapat diterima atau dipastikan karena adanya nilai varian yang negatif (*heywood case*), sedangkan *factor indeterminacy* merupakan faktor yang mengakibatkan nilai kasus untuk variabel laten tidak dapat diperoleh selama proses analisis karena adanya *model unidentified* (terdapat kovarian yang bernilai nol) dan hal ini tidak dapat dijalankan dalam model SEM berbasis kovarian. SEM dengan pendekatan PLS dapat menghindari dua masalah tersebut di atas. Hal ini dikarenakan



pendekatan untuk mengestimasi variabel laten dianggap sebagai kombinasi linear dari indikator.

### 2.8.1 Spesifikasi Model PLS

PLS terdiri atas hubungan eksternal (*outer model* atau model pengukuran) dan hubungan internal (*inner model* atau model struktural). *Inner model* menitikberatkan pada model struktur variabel laten, dimana antar variabel laten diasumsikan memiliki hubungan yang linier dan memiliki hubungan sebab-akibat. Persamaan *inner model* adalah :

$$\eta_j = \beta_{0j} + \gamma_{oj} + \sum_{i=1}^n \beta_{ji} \xi_i + \sum_{i=1}^n \gamma_{ji} \eta_i + \zeta_j$$

dengan asumsi:  $E(\zeta_j) = 0$ ,  $E(\xi_i \zeta_j) = 0$ ,  $E(\eta_i \zeta_j) = 0$

di mana:

$\eta_j$ : peubah laten tidak bebas ke-j

$\eta_i$ : peubah laten tidak bebas ke-i untuk  $i \neq j$

$\beta_{ji}$ : koefisien lintas/jalur peubah laten eksogen ke-i ke variabel laten endogen ke-j

$\gamma_{ji}$ : koefisien lintas peubah laten endogen ke-i ke variabel laten endogen ke-j

$\beta_{0j}$ : intersep

$\zeta_j$ : kesalahan pengukuran (*inner residual*) variabel laten ke-j

*Outer model* membangun hubungan antara sekumpulan indikator dengan variabel latennya. *Outer model* mengacu pada model pengukuran. Ada tiga cara membangun antara indikator dengan variabel laten, yaitu hubungan reflektif, hubungan formatif, dan MIMIC (*Multi Effect Indicators for Multiple Causes*).

#### 1. Hubungan Reflektif

Pada hubungan reflektif, indikator adalah cerminan atau manifestasi dari variabel latennya, indikator  $X_{jk}$  diasumsikan sebagai fungsi linier dari variabel latennya  $\zeta_j$ .

$$X_{jk} = \lambda_{ojk} + \lambda_{jk} \xi_j + \delta_{jk}$$

dengan  $\lambda_{jk}$  adalah koefisien loading dan  $\epsilon_{jk}$  adalah residual.

#### 2. Hubungan Formatif

Pada bentuk hubungan formatif, perubahan variabel laten diakibatkan oleh perubahan indikator. Variabel laten  $\xi_j$  diasumsikan sebagai fungsi linier dari indikatornya  $X_{jk}$ .

$$\xi_j = \pi_{oj} + \sum \pi_{jk} + X_{jk} + \delta_j$$

#### 3. MIMIC (*Multi Effect Indicators for Multiple Causes*)

MIMIC merupakan gabungan dari model reflektif dan model formatif.





$$x_{jh} = \lambda_{0jh} + \lambda_{jh}\xi_j + \varepsilon_{jh} \quad \text{dan} \quad \xi_j = \pi_{0j} + \sum \pi_{jl}x_{jl} + \delta_j$$

Indeks  $h$  digunakan untuk indikator hubungan reflektif sedangkan  $l$  digunakan untuk indikator hubungan formatif dan  $h+1=k$ .

*Weight relation* digunakan untuk mengestimasi nilai dari variabel laten dengan rumus sebagai berikut:

$$Y_j = \sum_k \tilde{w}_{jk}x_{jk}$$

Dimana  $\tilde{w}$  adalah bobot. Dengan menggunakan relasi bobot masalah ketidakpastian faktor (*factor indeterminacy*) yang hadir dalam model struktural berbasis kovarian dapat dihindari dalam PLS.

## 2.9 Global Environmental Management Initiatives (GEMI) ISO 14001:2015 Checklist

*Checklist* ini telah dikembangkan untuk meningkatkan pemahaman manajer fasilitas tentang persyaratan dan elemen sistem manajemen lingkungan yang dijabarkan dalam standard internasional ISO 14001: 2015. Ini dirancang untuk memungkinkan *self assessment* yang cepat terhadap suatu organisasi atau fasilitas untuk menentukan seberapa dekat praktik dan prosedur manajemen yang ada berdasarkan unsur-unsur standard ISO 14001:2015.

Kriteria standard ditulis ulang dalam format kuesioner sederhana, dengan sistem penilaian tiga bagian. Dalam format ini, bahkan dengan pengetahuan latar belakang terbatas standard ISO 14001: 2015, sebuah fasilitas atau manajer bisnis lainnya dapat dengan cepat meninjau operasi yang ada untuk menentukan bagaimana mereka mengukur hingga standard. Ini pada gilirannya dapat berfungsi sebagai titik awal dari "analisis kesenjangan" untuk mengidentifikasi alat manajemen atau elemen sistem yang mungkin bermanfaat diimplementasikan dalam organisasi untuk membantu meningkatkan kinerja lingkungan secara keseluruhan.

GEMI pertama kali menerbitkan ISO 14001 *Environmental Management System Self-Assessment Checklist* pada bulan Maret 1996 untuk membantu pelaku bisnis memahami persyaratan standard yang baru. Revisi 2015 untuk Standard ISO 14001 cukup substantif bila dibandingkan dengan pembaruan tahun 2004.







## BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan membahas mengenai proses pelaksanaan penelitian dari awal hingga akhir yang terdiri dari jenis penelitian, tempat, waktu, langkah-langkah, kerangka konsep, serta diagram alir penelitian.

### 3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan menurut tujuan umumnya termasuk dalam penelitian deskriptif. Rukajat (2018) mengemukakan bahwa penelitian deskriptif adalah jenis penelitian yang menggambarkan fenomena yang terjadi nyata dengan membuat gambaran atau deskripsi secara sistematis, akurat mengenai sifat, fakta dan hubungan antar fenomena yang diselidiki. Berdasarkan data yang diperoleh, penelitian ini merupakan gabungan dari penelitian kualitatif dan kuantitatif, berikut merupakan penjelasan dari keduanya.

1. Luthfiyah (2017) menyebutkan bahwa penelitian kuantitatif dilakukan dengan jenis data yang berbentuk angka atau kuantitatif yang kemudian diolah menggunakan pendekatan statistik. Penelitian kuantitatif yang dilakukan yaitu analisis pengaruh faktor pendorong dan penghambat penerapan ISO 14001 terhadap kinerja lingkungan Pabrik Gula Kebon Agung. Sumber data yang diambil menggunakan instrumen kuesioner yang dibagikan kepada responden sesuai dengan objek level pada metode yang diterapkan dan diolah dengan pendekatan statistik.
2. Penelitian kualitatif dilakukan dengan jenis data berupa data deskriptif seperti lisan, kata tertulis dari responden yang diamati, kualitatif berarti sesuatu yang memiliki aspek kualitas, sebuah nilai atau makna yang ada pada sebuah fakta. Luthfiyah (2017) menyebutkan bahwa pengetahuan dalam penelitian kualitatif berasal dari intepertasi terhadap berbagai sudut pandang dari seluruh responden yang terlibat dalam penelitian. Penelitian kualitatif dilakukan pada penilaian penerapan *environmental management system* menggunakan analisis deskriptif untuk mengetahui sasaran perbaikan aspek manajerial dan aspek kinerja lingkungan Pabrik Gula Kebon Agung. Sumber data yang diambil menggunakan metode observasi, wawancara, dan studi dokumen.



### 3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Pabrik Gula Kebon Agung yang beralamat di Jl. Raya Kb. Agung, Sonosari, Kebonagung, Kec. Pakisaji, Malang, Jawa Timur. Pelaksanaan penelitian dimulai dari bulan September 2019 hingga Juni 2020.

### 3.3. Langkah-Langkah Penelitian

Berikut ini merupakan langkah-langkah sistematis yang digunakan dalam melaksanakan kegiatan penelitian ini.

#### 1. Studi Lapangan

Studi lapangan merupakan tahap di mana peneliti melakukan pengamatan di perusahaan untuk mendapatkan informasi yang detail. Kegiatan ini dilakukan untuk memperoleh gambaran yang sebenarnya di lapangan mengenai sistem dan permasalahan yang ada.

Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui proses bisnis perusahaan dan sistematis penerapan *environment management system* menggunakan standard ISO 14001 di Pabrik Gula Kebon Agung. Studi lapangan pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa metode, di antaranya:

- a. Observasi, yaitu metode pengumpulan data dengan melakukan pengamatan dan atau pengukuran secara langsung terhadap objek yang diteliti
- b. Wawancara dan diskusi, yaitu metode pengumpulan data dengan melakukan tanya jawab secara langsung terhadap objek yang diteliti.
- c. Dokumentasi, yaitu metode pengumpulan data dengan menelusuri arsip ataupun catatan yang telah ada.

#### 2. Studi Literatur

Studi literatur merupakan suatu langkah di mana peneliti melakukan pemahaman teori ilmu pengetahuan untuk permasalahan pada objek yang diamati dan studi dapat dilakukan dari penelitian terlebih dahulu. Studi literatur meliputi metode pengukuran kinerja lingkungan, cara pengolahan data dalam pengukuran kinerja lingkungan. Sumber studi yang digunakan berupa buku, jurnal, internet, dan referensi dari perusahaan.

#### 3. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan tahapan di mana mempelajari permasalahan secara menyeluruh terhadap objek penelitian yang diamati dengan mengidentifikasi secara detail dengan tujuan untuk mempermudah peneliti untuk mencari penyebab dari permasalahan.



#### 4. Perumusan Masalah

Perumusan masalah merupakan tahapan di mana peneliti merumuskan masalah yang diteliti berdasarkan identifikasi masalah secara rinci sesuai dengan kondisi pada perusahaan. Perumusan masalah ini akan mengarah pada tujuan penelitian.

#### 5. Penentuan Tujuan Penelitian

Penentuan tujuan penelitian merupakan tahapan di mana peneliti menentukan tujuan berdasarkan perumusan masalah yang telah diuraikan dengan tujuan untuk penelitian lebih terarah dan memiliki titik fokus agar penelitian berjalan sesuai dengan yang telah ditetapkan.

#### 6. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahapan di mana peneliti mengumpulkan informasi atau data yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti atau kondisi yang terdapat pada perusahaan. Data yang telah dikumpulkan kemudian akan digunakan untuk pengolahan data. Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

##### a. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung yang dilakukan dengan wawancara dengan pihak perusahaan secara perorangan atau organisasi, observasi secara langsung, dan penyebaran kuesioner. Adapun data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini ialah observasi langsung di lapangan, wawancara dan diskusi dengan pihak Pabrik Gula Kebon Agung. Selain itu, dilakukan pula pengambilan data berupa pengisian *checklist* Global Environmental Management Initiatives (GEMI) terkait penerapan ISO 14001 dan kuesioner yang berisi mengenai faktor-faktor pendorong dan juga penghambat Pabrik Gula Kebon Agung dalam menerapkan *environmental management system* dengan standard ISO 14001 serta pengaruhnya terhadap kinerja lingkungan perusahaan. Kuesioner tersebut merupakan input untuk melakukan pengolahan data menggunakan metode *Partial Least Square* dengan bantuan *software* SmartPLS untuk dapat mengetahui faktor mana yang berpengaruh signifikan terhadap kinerja lingkungan perusahaan.

##### b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari sumber yang telah ada sebelumnya. Data sekunder juga dapat berupa data yang diperoleh secara tidak langsung seperti dokumen maupun arsip milik perusahaan yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti. Berikut merupakan data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini.



- 1) Jurnal internasional maupun nasional mengenai *environmental management system*, ISO 14001, *cleaner production* dan indikator kinerja lingkungan.
- 2) Profil perusahaan, visi dan misi.
- 3) Data temuan audit *surveillance* dan resertifikasi tahun 2015 s.d 2019
- 4) Data indikator kinerja lingkungan yang telah diukur di Pabrik Gula Kebon Agung yang mencakup data kualitas udara emisi cerobong dan laporan bulanan *Ultra High-Performance Liquid Chromatography (UPLC)*.

7. Penentuan Variabel Penelitian

Sugiono (2007) mengemukakan bahwa variabel penelitian pada dasarnya ialah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga didapatkan informasi tentang hal tersebut kemudian ditarik kesimpulannya.

a. Variabel Laten

Menurut Widarjono (2010) variabel laten atau variabel konstruk merupakan Variabel yang tidak bisa diukur secara langsung, melainkan hanya bisa diukur secara tidak langsung melalui beberapa variabel indikator dengan analisis faktor konfirmatori. Variabel laten yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1  
Variabel Laten

Simbol	Variable Laten (Konstruk)
X <sub>1</sub>	Faktor pendorong implementasi ISO 14001
X <sub>2</sub>	Faktor penghambat implementasi ISO 14001
Y	Kinerja lingkungan perusahaan

b. Variabel Terukur

Variabel terukur atau variabel manifest merupakan variabel yang datanya diperoleh dari penelitian lapang seperti survey. Variabel manifest yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2  
Variabel Manifest dan Indikatornya

Variabel	Indikator
Kinerja Lingkungan Perusahaan (Y)	1. Jumlah seluruh energi yang diinput (Y <sub>1</sub> )
	2. Jumlah total material yang diinput (Y <sub>2</sub> )
	3. Jumlah emisi gas rumah kaca yang dihasilkan (Y <sub>3</sub> )
	4. Jumlah total air yang digunakan (Y <sub>4</sub> )
	5. Jumlah total produksi (Y <sub>5</sub> )
	6. Jumlah total limbah yang dihasilkan (Y <sub>6</sub> )
	7. Jumlah total limbah di pembuangan akhir (Y <sub>7</sub> )
	8. Jumlah zat kimia yang dilepaskan (Y <sub>8</sub> )
	9. Jumlah drainase air (Y <sub>9</sub> )
	10. CSR (Y <sub>10</sub> )
	11. Efisiensi energi (Y <sub>11</sub> )





Variabel	Indikator
Pendorong Implementasi ISO 14001 (X <sub>1</sub> )	1. Citra organisasi (X <sub>11</sub> )
	2. Tekanan stakeholder (X <sub>12</sub> )
	3. Minimasi limbah (X <sub>13</sub> )
	4. Prasyarat ekspor (X <sub>14</sub> )
	5. Efisiensi dan penghematan biaya (X <sub>15</sub> )
Penghambat implementasi ISO 14001 (X <sub>2</sub> )	1. Sumber daya (X <sub>21</sub> )
	2. Biaya (X <sub>22</sub> )
	3. Kompleksitas (X <sub>23</sub> )
	4. Knowledge (X <sub>24</sub> )

Dari Tabel 3.2 dapat diketahui bahwa terdapat sebelas indikator untuk merefleksikan kinerja lingkungan organisasi atau perusahaan. Kementerian Lingkungan Hidup Jepang (2003) mengemukakan bahwa indikator kinerja lingkungan menyediakan informasi yang membantu evaluasi dan pengambilan keputusan dalam organisasi yang melibatkan aspek pengelolaan lingkungan. Indikator kinerja lingkungan menyediakan fondasi umum untuk organisasi dan *stakeholder* eksternal (seperti konsumen, mitra bisnis, penduduk di komunitas lokal, pemegang saham, dan seterusnya) serta membantu memberikan pemahaman yang tepat untuk *stakeholder* perusahaan mengenai *environmental management system* perusahaan. Selain itu, indikator kinerja lingkungan menyediakan fondasi umum yang membantu integrasi kebijakan lingkungan pemerintah pusat dan daerah, seperti rencana lingkungan dasar, dan kegiatan lingkungan organisasi. Indikator variabel faktor pendorong dan penghambat implementasi ISO 14001 diperoleh dari berbagai sumber mengenai *drivers/enablers*/motivasi yang mendorong perusahaan dalam menerapkan ISO 14001 begitu pula dengan *barriers*/penghambatnya. Tabel 3.3 merupakan rangkuman dari indikator-indikator faktor pendorong dan penghambat implementasi ISO 14001.

Tabel 3.3  
Rangkuman Faktor Pendorong dan Penghambat Implementasi ISO 14001

Faktor Pendorong/ <i>Drivers/Enablers</i>	Faktor Penghambat/ <i>Barriers/Difficulties</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memenuhi permintaan <i>customer</i> dan tuntutan <i>stakeholder</i></li> <li>• Mempermudah ekspor</li> <li>• Mengakomodasi peraturan internasional</li> <li>• Meningkatkan citra organisasi</li> <li>• Memenuhi persyaratan <i>supply chain</i></li> <li>• Meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya energi, bahan, denda, dan penalti</li> <li>• Menguntungkan persaingan dengan perusahaan sejenis</li> <li>• Meningkatkan performansi perusahaan</li> <li>• Mengendalikan kecelakaan lingkungan</li> <li>• Meningkatkan kemampuan inovasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bukan merupakan persyaratan hukum</li> <li>• Kurangnya insentif</li> <li>• Kurangnya dukungan dari pemerintah dan/atau <i>stakeholder</i></li> <li>• Kurangnya sumber daya</li> <li>• Biaya yang tinggi</li> <li>• Meningkatnya birokratisasi</li> <li>• Durasi implementasi yang lama</li> <li>• Kurangnya pengetahuan/keterampilan yang ada</li> <li>• Sulitnya mengukur efisiensi dari standard yang ada</li> <li>• Sulitnya meningkatkan kesadaran karyawan</li> </ul>



**Faktor Pendorong/Drivers/Enablers****Faktor Penghambat/Barriers/Difficulties**

- Meminimalkan limbah untuk mencapai biaya yang lebih rendah dan profitabilitas yang lebih baik

Untuk mengidentifikasi indikator yang berpengaruh terhadap faktor pendorong dan penghambat implementasi ISO 14001 dilakukan dengan menggunakan pendekatan *content analysis* agar meminimasi adanya redudansi faktor. Selanjutnya dilakukan diskusi dengan pihak perusahaan hingga dihasilkan lima indikator untuk faktor pendorong implementasi ISO 14001 di PG Kebon Agung yaitu citra organisasi, tekanan *stakeholder*, minimasi limbah, prasyarat ekspor, dan efisiensi biaya. Sementara itu terdapat empat indikator untuk faktor penghambat implementasi ISO 14001 di PG Kebon Agung yaitu sumber daya, biaya, kompleksitas, dan *knowledge*. Indikator dari masing-masing faktor ini merupakan indikator yang diperoleh berdasarkan jenis dan ukuran perusahaan, sehingga dapat muncul perbedaan apabila diimplementasikan pada perusahaan lain.

## 8. Penentuan Populasi dan Sampel

Populasi merupakan sekelompok atau sekumpulan individu-individu atau obyek penelitian yang memiliki standard-standard tertentu. Menurut Cooper et al (1995) populasi dapat dipahami sebagai sekelompok individu atau obyek pengamatan yang minimal memiliki persamaan karakteristik. Menurut Singarimbun (1991), sampel adalah sebagian dari populasi yang memiliki karakteristik yang relatif sama dan dianggap dapat mewakili populasi.

Pada penelitian ini digunakan teknik *purposive sampling* dalam menentukan populasi yang merupakan salah satu teknik pengambilan sampel *nonprobability sampling*. Karakteristik responden yang diteliti dalam penelitian ini ialah karyawan Pabrik Gula Kebon Agung yang tergabung dalam tim ISO 14001, kasie dan kasubsi dari masing-masing bagian yaitu bagian teknik, tanaman, pabrikasi, tata usaha keuangan, dan pabrikasi. Pemilihan responden dilakukan berdasarkan perannya dalam pelaksanaan manajemen ISO 14001 di PG Kebon Agung sehingga jawaban jawaban yang diberikan dalam kuesioner nanti akan kredibel.

Menurut Imam Ghozali (2006) penggunaan metode *Partial Least Square* besar sampel minimal yang direkomendasikan berkisar 30-100 kasus. Berdasarkan literatur tersebut, maka besarnya sampel yang digunakan ialah 30 responden. Penentuan sampel pada penelitian ini didasarkan pada beberapa pertimbangan. Pertimbangan yang digunakan adalah sampel yang terpilih merupakan orang yang memiliki keahlian dan pemahaman



mengenai *environmental management system* pada PG Kebon Agung serta dianggap sudah mewakili seluruh populasi, yaitu dua puluh karyawan yang terbentuk dalam tim ISO 14001, dan sepuluh karyawan yang menjabat sebagai kasie serta kasubsi masing-masing bagian.

#### 9. Penyusunan Kuesioner

Pengukuran variabel dan indikator yang digunakan dalam penelitian ini dirancang dalam bentuk skala *likert*. Pada skala *likert* menggunakan lima pilihan jawaban.

Hubungan antara skor bilangan dan pernyataan dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4  
Skala *likert*

Pernyataan	Skor
Sangat setuju	5
Setuju	4
Netral	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Skala Likert atau *Likert Scale* adalah skala penelitian yang digunakan untuk mengukur sikap dan pendapat. Dengan skala likert ini, responden diminta untuk melengkapi kuesioner yang mengharuskan mereka untuk menunjukkan tingkat persetujuannya terhadap serangkaian pertanyaan.

#### 10. Uji Validitas dan Reliabilitas

##### a. Uji Validitas

Uji validitas bertujuan untuk mengetahui apakah kuesioner yang disusun tersebut valid, maka perlu diuji dengan uji korelasi antara nilai tiap-tiap item pertanyaan dengan nilai total kuesioner tersebut. Menurut Sanusi (2005) instrument yang valid berarti instrument tersebut mampu mengukur tentang apa yang diukur. Untuk mengetahui tingkat validitas maka digunakan rumus korelasi product moment yaitu:

$$R_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

$R_{xy}$  = Koefisien korelasi Pearson antara item instrument yang akan digunakan dengan variabel yang bersangkutan

$X$  = Skor item instrument yang akan digunakan

$N$  = Jumlah sampel

$Y$  = skor semua item instrument dalam variabel tersebut



Secara statistik, nilai korelasi yang diperoleh harus dibandingkan dengan nilai dari tabel koefisien korelasi  $r_{tabel}$ . Untuk itu, harus ditentukan besarnya derajat bebas (db) dengan rumus  $db = n - 1$ ,  $\alpha = 5\%$ . Uji validitas instrumen ini menggunakan analisa korelasi dengan program SPSS version 26.0 for Windows, di mana nilai koefisien korelasi  $r_{hitung} > r_{tabel}$  dinyatakan valid.

b. Uji Reliabilitas

Menurut Sanusi (2005) instrumen yang memenuhi persyaratan reliabilitas (handal), berarti instrument menghasilkan ukuran yang konsisten walaupun instrument tersebut digunakan mengukur berkali-kali. Pengukuran reliabilitas terhadap variabel dilakukan dengan menggunakan teknik *Cronbach Alpha*. Rumus *Cronbach Alpha* adalah sebagai berikut.

$$R = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum Si^2}{St^2} \right]$$

Keterangan:

R = koefisien reliabilitas instrument

k = banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\sum Si^2$  = varian masing-masing item

$St^2$  = varian total

Untuk mengetahui apakah di dalam pengujian instrument reliabilitas atau tidak, maka menggunakan metode *Cronbach Alpha* yang mana diukur berdasarkan skala *Alpha* yang berkisar antara 0 s.d 1. Di mana semakin mendekati 1 mengindikasikan semakin tinggi reliabilitasnya. Menurut Ghozali (2002) instrumen memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi jika nilai koefisien reliabilitas yang diperoleh  $> 0,60$ .

Pengujian reliabilitas pada penelitian dilakukan dengan menggunakan bantuan SPSS for Windows versi 26.

11. Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan tahap di mana data yang telah dikumpulkan dilakukan pengolahan untuk dianalisis. Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan pemodelan *Partial Least Square* (PLS). Berikut merupakan langkah-langkah pemodelan dengan PLS:

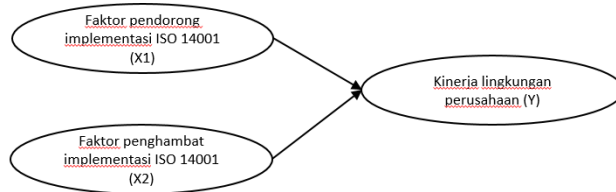
a. Merancang Model Struktural (*Inner model*)

Perancangan model struktural dalam penelitian ini adalah hubungan variabel-variabel X (eksogen) terhadap variabel Y (endogen). Variabel eksogen yang



digunakan pada penelitian ini yaitu pendorong dan penghambat implementasi ISO 14001. Sedangkan variabel endogen (Y) adalah kinerja lingkungan perusahaan.

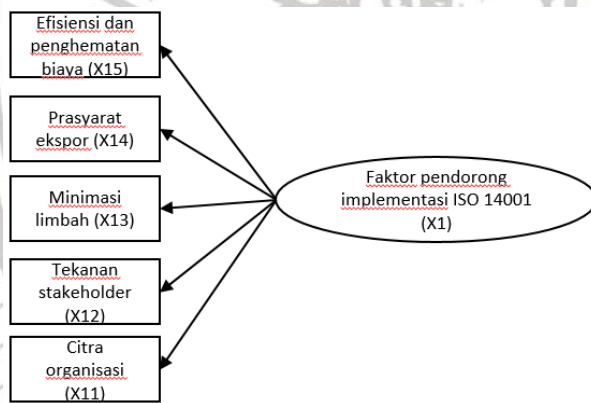
Model struktural pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



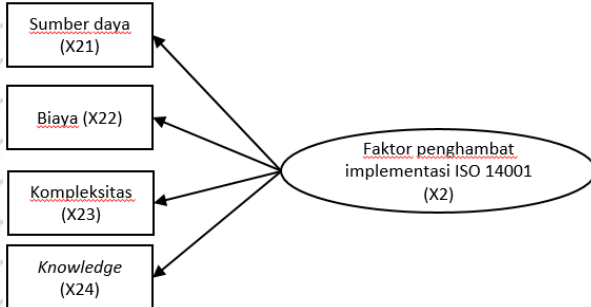
Gambar 3.1 Inner model

b. Merancang Model Pengukuran (*Outer model*)

Perancangan model pengukuran (*outer model*) dalam PLS sangat penting karena terkait dengan apakah indikator bersifat refleksif atau normatif. Hal ini dikarenakan model ini mendefinisikan hubungan antara variabel laten dengan variabel manifestnya. Pada penelitian ini, semuanya bersifat reflektif. Adapun *outer model* pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.2, 3.3, dan 3.4.



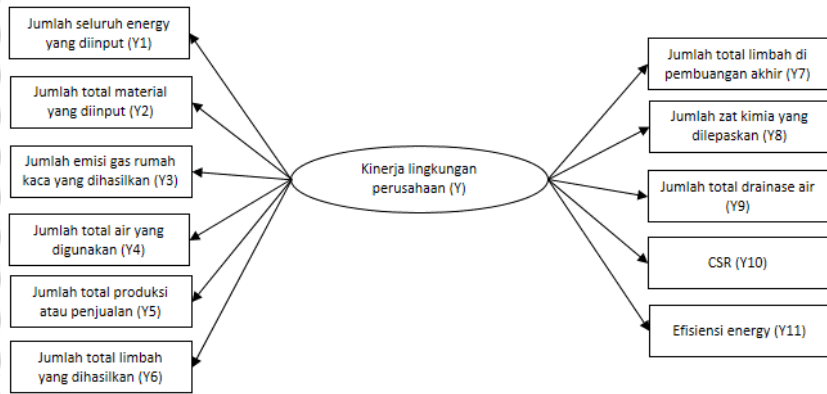
Gambar 3.2 Model refleksif variabel X<sub>1</sub> dengan indikatornya



Gambar 3.3 Model refleksif variabel X<sub>2</sub> dengan indikatornya



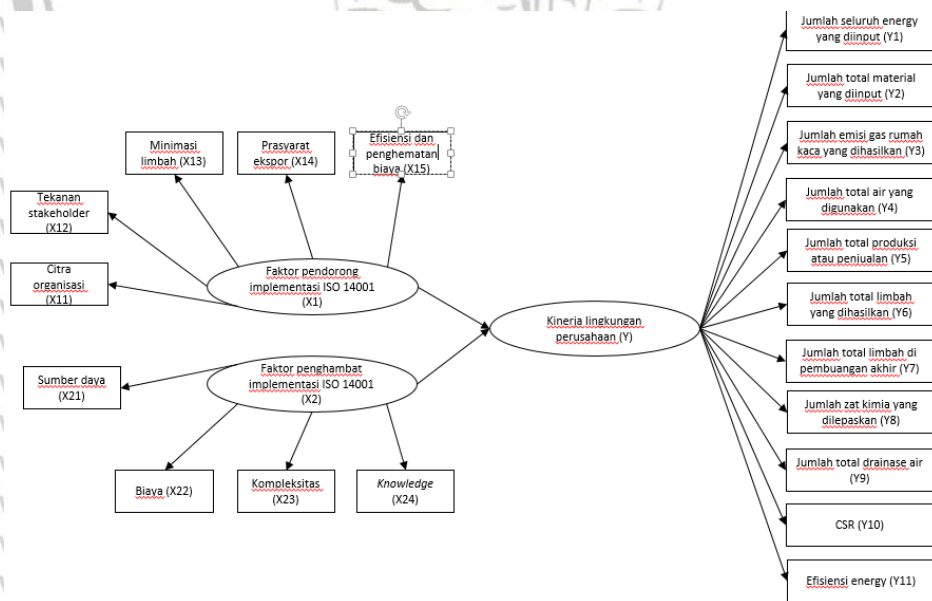




Gambar 3.4 Model reflektif Y dengan indikatornya

c. Mengkontruksi Diagram Jalur

Diagram jalur merupakan sebuah diagram yang menggabungkan *inner model* dan *outer model*. Hal ini dilakukan supaya hasilnya lebih mudah dipahami. Dua hal yang perlu dilakukan antara lain menyusun model struktural yaitu menghubungkan antarvariabel laten baik endogen maupun eksogen dan menyusun model pengukuran yaitu menghubungkan variabel laten endogen dan variabel eksogen dengan indikator. Diagram jalur kinerja lingkungan perusahaan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Diagram jalur kinerja lingkungan perusahaan

d. Mengonversi Diagram Jalur ke Persamaan

Mengonversi diagram jalur ke dalam persamaan yang terdiri dari dua jenis yaitu persamaan structural (*inner model*) dan persamaan pengukuran (*outer model*).

Persamaan struktural merupakan persamaan yang menjelaskan hubungan antarvariabel laten. Persamaan pengukuran (*outer model*) merupakan persamaan yang menjelaskan hubungan variabel laten dengan indikatornya.





Persamaan model struktural (*inner model*) dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$\eta = \gamma_1 \xi_1 + \gamma_2 \xi_2 + \gamma_3 \xi_3 + \gamma_4 \xi_4 + \dots + \gamma_{11} \xi_{11} + \zeta$$

Keterangan:

$\eta$  = Eta, variabel laten endogen

$\gamma$  = Gamma, koefisien pengaruh variabel eksogen terhadap endogen

$\xi$  = Ksi, variabel laten eksogen

$\zeta$  = Zeta (kecil), galat model (*error*)

Model indikator reflektif untuk *outer model* dapat ditulis persamaannya sebagai berikut:

1) Variabel laten eksogen (Pendorong Implementasi ISO 14001)

$$X_{11} = \lambda_{11} \xi_{11} + \delta_{11}$$

$$X_{12} = \lambda_{12} \xi_{12} + \delta_{12}$$

$$X_{13} = \lambda_{13} \xi_{13} + \delta_{13}$$

$$X_{14} = \lambda_{14} \xi_{14} + \delta_{14}$$

$$X_{15} = \lambda_{15} \xi_{15} + \delta_{15}$$

2) Variabel laten eksogen ( Penghambat Implementasi ISO 14001)

$$X_{21} = \lambda_{21} \xi_{21} + \delta_{21}$$

$$X_{22} = \lambda_{22} \xi_{22} + \delta_{22}$$

$$X_{23} = \lambda_{23} \xi_{23} + \delta_{23}$$

$$X_{24} = \lambda_{24} \xi_{24} + \delta_{24}$$

3) Variabel endogen (Kinerja Lingkungan Perusahaan)

$$Y_1 = \lambda_1 \eta_1 + \xi_1$$

$$Y_2 = \lambda_2 \eta_2 + \xi_2$$

$$Y_3 = \lambda_3 \eta_3 + \xi_3$$

$$Y_4 = \lambda_4 \eta_4 + \xi_4$$

$$Y_5 = \lambda_5 \eta_5 + \xi_5$$

$$Y_6 = \lambda_6 \eta_6 + \xi_6$$

$$Y_7 = \lambda_7 \eta_7 + \xi_7$$

$$Y_8 = \lambda_8 \eta_8 + \xi_8$$

$$Y_9 = \lambda_9 \eta_9 + \xi_9$$

$$Y_{10} = \lambda_{10} \eta_{10} + \xi_{10}$$

$$Y_{11} = \lambda_{11} \eta_{11} + \xi_{11}$$



## Keterangan:

$\xi$  = Ksi, variabel laten eksogen

$\eta$  = Eta, variabel laten endogen

$X_{11}...X_{24}$  = indikator atau variabel manifest untuk variabel laten eksogen (X)

$Y_{11}...Y_{11}$  = indikator atau variabel manifest untuk variabel laten endogen (Y)

$\lambda_x$  = lamda (kecil), *loading factor* variabel laten eksogen

$\lambda_y$  = lamda (kecil), *loading factor* variabel laten endogen

$\delta$  = Delta (kecil), galat pengukuran pada variabel laten eksogen

$\xi$  = galat pengukuran pada variabel laten

## a) Pendugaan Parameter

Melakukan pendugaan parameter dari variabel eksogen (X) dan variabel endogen (Y) bertujuan untuk melihat hubungan antar variabel laten dengan indikator.

b) Evaluasi Kriteria *Goodness of Fit*

Evaluasi GOF dilakukan dengan *convergent validity* dan *composite reliability*. *Convergent validity* merupakan keandalan yang mempersoalkan kemampuan instrumen mengukur variabel-variabel yang berkorelasi kuat dengan variabel yang seharusnya diukur. Menurut Wiyono (2011) *convergent validity* memiliki nilai *loading factor* 0,50 sampai 0,60 sudah dianggap cukup. Menurut Jogiyanto (2009) *composite reliability* merupakan uji reliabilitas dalam PLS di mana menunjukkan akurasi, konsistensi dari ketepatan suatu alat ukur dalam melakukan pengukuran.

## c) Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan dengan metode *resampling bootstrap* yang dikembangkan oleh Geisser dan Stone. Statistik uji yang digunakan adalah statistik t atau uji t untuk menguji hipotesis, nilai  $t_{\text{statistik}}$  yang dihasilkan dari output PLS dibandingkan dengan nilai  $t_{\text{tabel}}$ . Kriteria pengujian hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

## i. Hipotesis variabel pendorong implementasi ISO 14001 terhadap kinerja lingkungan

$H_0$ : Tidak terdapat pengaruh antara pendorong implementasi ISO 14001 terhadap kinerja lingkungan



H<sub>1</sub>: Terdapat pengaruh antara pendorong implementasi ISO 14001 terhadap kinerja lingkungan

ii. Hipotesis variabel penghambat implementasi ISO 14001 terhadap kinerja lingkungan

H<sub>0</sub>: Tidak terdapat pengaruh antara penghambat implementasi ISO 14001 terhadap kinerja lingkungan

H<sub>1</sub>: Terdapat pengaruh antara penghambat implementasi ISO 14001 terhadap kinerja lingkungan

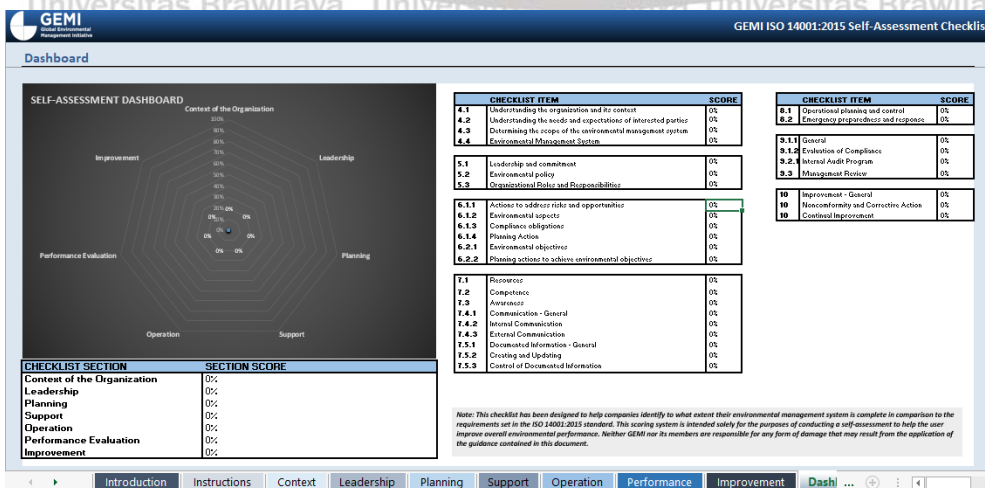
Penerapan metode *resampling* memungkinkan berlakunya data terdistribusi bebas (*distribution free*), tidak memerlukan asumsi distribusi normal, serta tidak memerlukan sampel yang besar (sampel minimum 30). Pengujian dilakukan dengan melihat nilai  $t_{hitung}$ , jika diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dengan tingkat kesalahan 5%, maka disimpulkan terdapat pengaruh variabel laten terhadap variabel laten lainnya, dan sebaliknya.

12. Analisis dan Pembahasan

Analisis dan pembahasan dilakukan terhadap hasil dari pengolahan data sehingga dapat diketahui rekomendasi perbaikan dari metode yang diterapkan untuk meningkatkan penerapan *environmental management system* dengan ISO 14001 yang pada akhirnya berdampak pada kinerja lingkungan yang lebih baik.

13. Pengumpulan Data GEMI

Selain menggunakan PLS, instrument lain juga diterapkan dalam penelitian ini yaitu *self assessment checklist* terkait ISO 14001:2015 yang dikeluarkan oleh Global Environmental Management Initiatives (GEMI). Gambar 3.6 menunjukkan tampilan *checklist* GEMI.



Gambar 3.6 Tampilan Dashboard Checklist ISO 14001 GEMI



Pengumpulan data *checklist* ISO 14001 GEMI dilakukan dengan melakukan diskusi dan wawancara dengan pihak perusahaan yang secara khusus bertanggung jawab dalam pelaksanaan ISO 14001 di PG Kebon Agung.

#### 14. Penafsiran Elemen Penelitian

Penafsiran elemen penelitian dilakukan dengan melakukan skoring dari tiap jawaban pada masing-masing prinsip ISO 14001. Tabel 3.5 menunjukkan sistem penilaian dari elemen ISO 14001 yang terdapat dalam *checklist* GEMI.

Tabel 3.5  
Penilaian pemenuhan persyaratan ISO 14001:2015

Deskripsi	Skor
Organisasi/perusahaan belum memenuhi persyaratan	0
Organisasi/perusahaan telah memenuhi sebagian dari persyaratan	1
Organisasi/perusahaan telah sepenuhnya memenuhi persyaratan	2

#### 15. Analisis Hasil Skoring

Analisis hasil skoring dari masing-masing skor total prinsip yang terdapat di ISO 14001. Prinsip-prinsip tersebut ialah *Context of the organization, Leadership, Planning, Support, Operation, Performance Evaluation*, dan prinsip *Improvement*.

#### 16. Membuat Rekomendasi Perbaikan

Dari hasil analisis penilaian masing-masing prinsip yang terdapat dalam ISO 14001, dibuat rekomendasi perbaikan. Rekomendasi perbaikan diharapkan dapat meningkatkan pelaksanaan standard ISO 14001 PG Kebon Agung di masa mendatang.

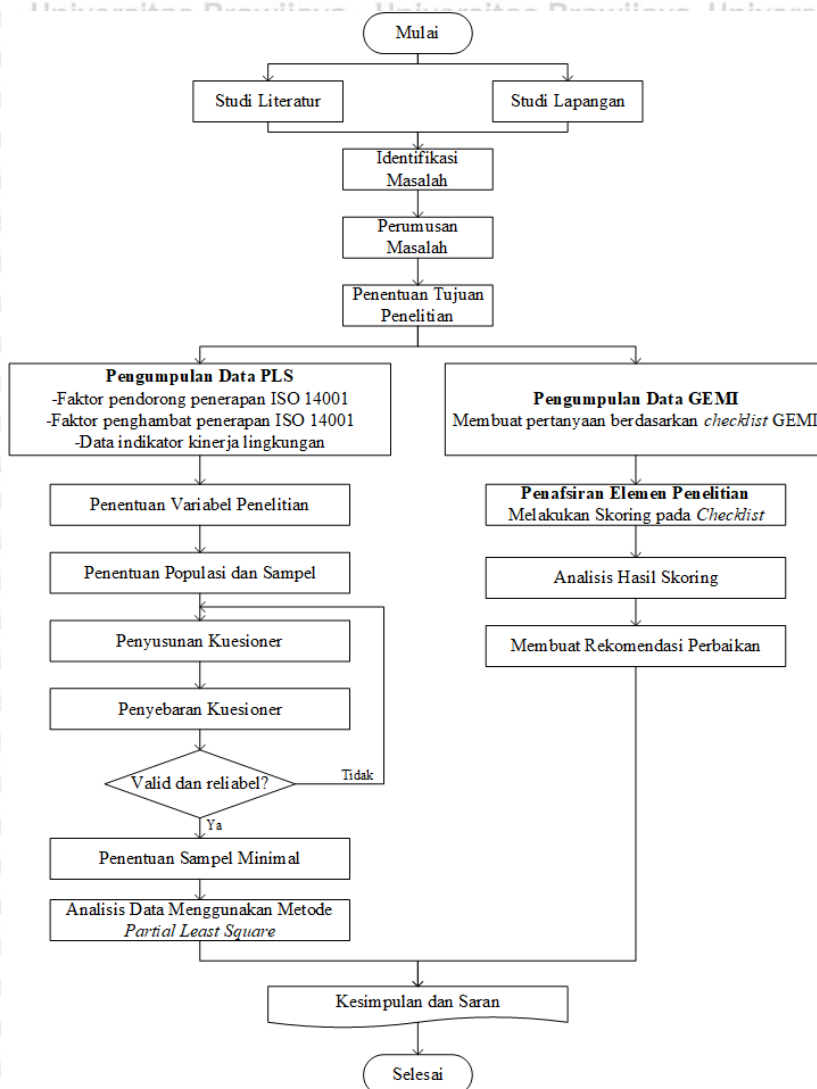
#### 17. Kesimpulan dan saran

Kesimpulan dan saran merupakan tahap penutup dari langkah-langkah penelitian. Kesimpulan menjabarkan hasil dan analisis data yang merupakan jawaban rumusan masalah. Saran memiliki tujuan untuk memberikan saran perbaikan berupa harapan yang dapat memberikan manfaat untuk perusahaan.



### 3.4. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Diagram alir penelitian





Halaman ini sengaja dikosongkan



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari pelaksanaan penelitian diolah untuk mendapatkan suatu informasi. Pada bab ini akan dijelaskan mengenai gambaran umum perusahaan, pengumpulan data, pengolahan data, serta analisis pembahasan dari penelitian mengenai penerapan ISO 14001 dan faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja lingkungan di Pabrik Gula Kebon Agung.

### 4.1 Gambaran Umum Perusahaan

Pabrik Gula Kebon Agung merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang produksi gula di Indonesia. Produk gula yang dihasilkan Pabrik Gula Kebon Agung terdiri dari 2 jenis, yaitu gula kristal putih dan gula kristal rafinasi. Perusahaan yang berlokasi di Kabupaten Malang ini menggunakan bahan baku tebu yang berasal dari mitra petani yang berada di berbagai daerah. Pabrik Gula Kebon Agung sendiri memiliki kurang lebih 23.350 Ha lahan tebu yang terdiri dari lahan tebu Pabrik Gula Kebon Agung sendiri maupun para mitranya. Pabrik Gula Kebon Agung memiliki kapasitas giling tebu 15.000 TCD dalam proses produksinya

#### 4.1.1 Visi dan Misi Perusahaan

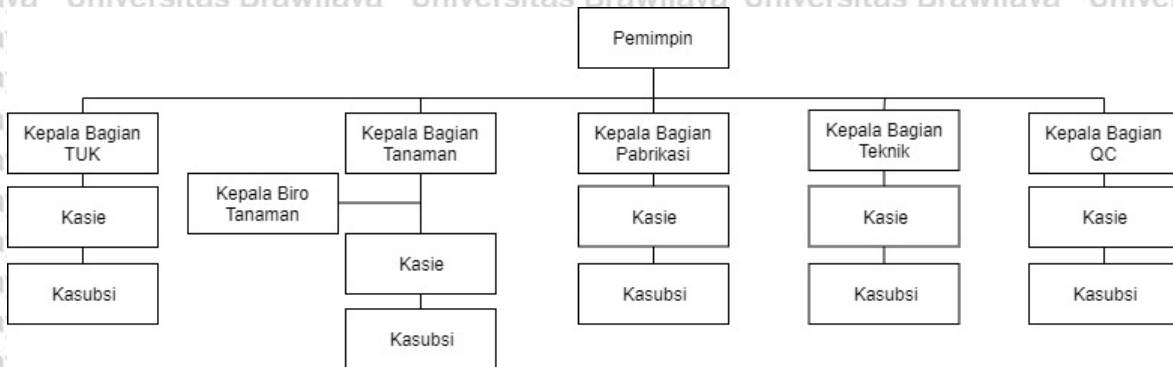
Visi dari Pabrik Gula Kebon Agung yaitu “Mewujudkan perusahaan gula yang efisien, berdaya saing tinggi dan terpercaya serta berwawasan lingkungan dengan senantiasa mampu memberi keuntungan secara optimal”. Untuk mencapai visi tersebut, perusahaan memiliki misi yaitu “Melakukan kegiatan usaha dalam industri gula untuk meningkatkan pendapatan perusahaan dengan menerapkan prinsip tata kelola perusahaan yang baik (*good corporate governance*) melalui pengelolaan secara profesional dan selalu memperhatikan kepentingan *stakeholders* termasuk petani sebagai mitra kerja atas dasar hubungan yang saling menguntungkan”.

#### 4.1.2 Struktur Organisasi

Pabrik Gula Kebon Agung dikepalai oleh seorang pemimpin yang membawahi lima bagian yaitu, tanaman, TUK (Tata Usaha dan Keuangan), pabrikasi, teknik, dan *quality*

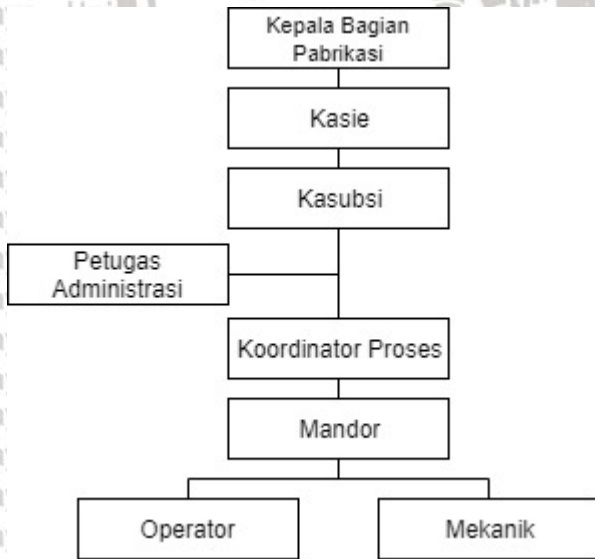


control. Tanggung jawab dari masing-masing bagian dipegang oleh kepala bagian yang juga membawahi kasie dan kasubsi. Struktur organisasi dari perusahaan dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Struktur organisasi Pabrik Gula Kebon Agung  
Sumber: Pabrik Gula Kebon Agung (Dokumentasi)

Pada bagian pabrikasi, terdapat jabatan-jabatan lain yang dapat dilihat pada Gambar 4.2. Beberapa jabatan ini ditempati oleh karyawan tetap dan tidak tetap, dimana untuk jabatan mandor, mekanik, dan operator terdapat karyawan yang hanya bekerja dalam masa giling (karyawan tidak tetap).



Gambar 4.2 Struktur organisasi pabrikasi

### 4.1.3 Proses Produksi di Bagian Pabrikasi

Proses produksi yang ada di bagian pabrikasi terbagi ke dalam empat stasiun, yaitu stasiun pemurnian, stasiun penguapan, stasiun masakan, dan stasiun puteran. Di bagian ini, nira mentah akan diolah hingga menjadi gula kristal. Berikut ini merupakan penjelasan dari masing-masing stasiun beserta proses yang dikerjakan.





### 1. Stasiun Pemurnian

Pada stasiun pemurnian, dilakukan pengolahan nira mentah menjadi nira encer, di mana nira mentah ini sebelumnya merupakan hasil penggilingan tebu dari stasiun penggilingan. Pada proses ini, kadar sukrosa dari nira harus dipertahankan sehingga tidak terjadi kerusakan. Proses pada stasiun ini meliputi proses kimia, proses fisika, dan proses kimia fisika. Larutan kapur dan gas SO<sub>2</sub> yang berasal dari pembakaran belerang padat ditambahkan untuk menghasilkan nira encer yang kemudian menjadi *input* untuk stasiun selanjutnya serta blotong, yang merupakan kotoran dan ampas. Stasiun pemurnian dari Pabrik Gula Kebon Agung dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Stasiun pemurnian

### 2. Stasiun Penguapan

Pada stasiun ini, nira encer akan dikurangi kadar airnya dengan cara penguapan sampai memperoleh kekentalan tertentu. Batas kekentalan nira pada proses ini adalah  $\pm 64\%$ . Selain nira kental, hasil lain dari stasiun ini adalah air kondensat. Air ini nantinya akan dialirkan menuju stasiun ketel. Stasiun penguapan dari Pabrik Gula Kebon Agung dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Stasiun penguapan

### 3. Stasiun Masakan

Tujuan dari stasiun masakan adalah untuk menghasilkan *massecuite* (larutan kental gula). Prosesnya diawali dengan menguapkan nira kental dari stasiun sebelumnya untuk menghasilkan kristal gula. Kristal gula tersebut kemudian didinginkan dengan suhu



40°C-45°C sebelum masuk ke stasiun selanjutnya. Hasil lain dari *massecuite* pada stasiun penguapan adalah air kondensat yang kemudian dialirkan juga ke stasiun ketel. Stasiun masakan dari Pabrik Gula Kebon Agung dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Stasiun masakan  
4. Stasiun Puteran

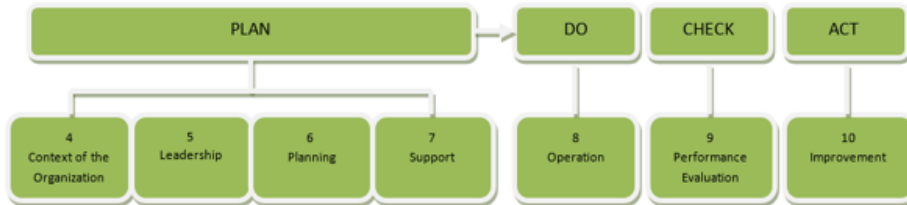
Tahap terakhir yaitu memisahkan larutan kristal gula menjadi gula dalam bentuk kristal. Prosesnya dimulai dengan mengatur *blow* secara perlahan lalu memasukkan *massecuite*. Air panas dengan suhu 80°C disemprotkan untuk mempercepat proses putaran ini. Selanjutnya uap panas akan dihembuskan untuk mengeringkan gula kristal dan menghindari adanya gula kristal yang tertinggal dalam putaran. Gula kristal ini lalu dipindahkan ke stasiun pembungkusan dengan menggunakan *conveyor*. Selain gula kristal, stasiun ini menghasilkan sirup dan tetes. Sirup ini kemudian dialirkan kembali ke stasiun masakan untuk diolah karena di dalamnya masih mengandung sedikit sukrosa.

## 4.2 Pengumpulan Data GEMI

Salah satu metode pengumpulan data dalam penelitian ini ialah *checklist* yang dikeluarkan oleh Global Environmental Management Initiative (GEMI) yang isinya mencakup seluruh klausul dari ISO 14001 dengan total seratus pertanyaan untuk menilai seberapa baik penerapan *environmental management system* berdasarkan ISO 14001:2015 suatu organisasi atau perusahaan. Dalam penelitian ini, analisis dari output pengisian GEMI dijadikan sebagai pengganti data audit internal perusahaan. *Self assessment* ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana penerapan standard ISO 14001 di PG Kebon Agung dan outputnya dapat menjadi bahan komparasi dengan audit internal yang sudah dilakukan oleh perusahaan. Hasil analisis GEMI dapat menguatkan hasil audit internal dan apabila terdapat perbedaan maka hal tersebut dapat dijadikan bahan evaluasi. Selain itu, *checklist* GEMI memudahkan dalam mengecek kesesuaian persyaratan tiap klausul ISO 14001 dengan



pelaksanaan di lapangan. Pengisian *checklist* dilakukan dengan diskusi dan wawancara mendalam dengan ketua tim ISO 14001 PG Kebon Agung. Terdapat tujuh prinsip yaitu *Context Of The Organization, Leadership, Planning, Support, Operation, Performance Evaluation, dan Improvement*. Ketujuh prinsip ini saling berhubungan untuk membentuk alur *plan-do-check-act* (PDCA) yang merupakan konsep dasar untuk meraih perbaikan yang berkelanjutan atau *continuous improvement* yang ingin dicapai organisasi atau perusahaan.



Gambar 4.6 Hubungan PDCA dengan tujuh prinsip ISO 14001:2015

Penilaian *checklist* dilakukan berdasarkan tujuh bagian pertanyaan yang diambil dari setiap klausul ISO 14001. Untuk penilaian jawaban dari setiap pertanyaan diberikan skor seperti pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1  
Penilaian Pemenuhan Persyaratan ISO 14001:2015

Deskripsi	Skor
Organisasi/perusahaan belum memenuhi persyaratan	0
Organisasi/perusahaan telah memenuhi sebagian dari persyaratan	1
Organisasi/perusahaan telah sepenuhnya memenuhi persyaratan	2

### 4.3 Hasil dan Pembahasan Checklist GEMI

Pada subbab ini akan dilakukan analisis dari masing-masing prinsip ISO 14001 dan penerapannya di PG Kebon Agung. Prinsip-prinsip ISO 14001 ialah *Context Of The Organization, Leadership, Planning, Support, Operation, Performance Evaluation, dan Improvement*.

#### 4.3.1 Analisis Pelaksanaan Prinsip ISO 14001:2015

Pabrik Gula Kebon Agung memperoleh sertifikasi ISO 14001 pertama kali pada tahun 2015 dan telah berusaha untuk mempertahankan sertifikasi dengan melaksanakan klausul-klausul ISO 14001 seoptimal mungkin. Pada *checklist* yang dikeluarkan Global Environmental Management Initiative (GEMI), dilakukan penilaian untuk masing-masing pelaksanaan prinsip ISO 14001, untuk mengetahui sejauh mana implementasi ISO 14001 dilakukan oleh perusahaan.





#### 4.3.1.1 Analisis Hasil Prinsip *Context of the Organization*

Berdasarkan hasil observasi dan diskusi yang dilakukan berkaitan dengan penerapan prinsip *context of the organization* ISO 14001 pada PG Kebon Agung, diperoleh skor 17 dari total 19, atau sebesar 89%. Hal ini menunjukkan bahwa organisasi telah membuat prosedur atau dokumentasi tertulis tentang konteks organisasi, mengidentifikasi pihak berkepentingan yang relevan dengan *environmental management system* organisasi, pihak-pihak yang relevan dengan kinerja lingkungan, mendokumentasikan ruang lingkup *environmental management system* organisasi, serta membuat prosedur cara perusahaan mengimplementasi ruang lingkup *environmental management system* terhadap semua hal yang terkait dengan aktivitas perusahaan.

#### 4.3.1.2 Analisis Hasil Prinsip *Leadership*

Pada prinsip *Leadership* didapatkan skor 32 dari total 38 atau sebesar 84%. Dari beberapa pertanyaan dalam prinsip *leadership* dalam *checklist* ISO 14001, dapat diketahui bahwa:

1. Perusahaan telah menetapkan kebijakan lingkungan secara tertulis namun belum tersedia bagi masyarakat umum. Kebijakan lingkungan PG Kebon Agung adalah sebagai berikut.
  - a. Melakukan pengendalian terhadap dampak lingkungan yang dihasilkan dari seluruh kegiatan produksi dan pendukungnya sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan melalui Peraturan Pemerintah secara konsisten seperti:
    - 1) Pengelolaan emisi sumber tidak bergerak
    - 2) Pemantauan ambien udara
    - 3) Pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3)
    - 4) Pengelolaan limbah padat non-B3
    - 5) Pengelolaan dan pemantauan limbah cair
  - b. Melakukan pemantauan terhadap dampak lingkungan yang ditimbulkan dari kegiatan produksi dan pendukungnya dan melaporkan hasil pemantauan tersebut kepada Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Malang, Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur, dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia.
  - c. Menaati peraturan perundang-undangan yang berlaku dan persyarata sistem manajemen lingkungan serta norma-norma kesehatan keselamatan kerja dan pengelolaan lingkungan hidup



- d. Menggunakan sumber daya pada setiap kegiatan produksi dan pendukungnya secara efisien dan produktif
- e. Menjalinkan komunikasi yang baik kepada pemangku kepentingan sebagai masukan untuk perbaikan secara berkelanjutan.

Dapat dilihat bahwa kebijakan lingkungan perusahaan hanya berfokus kepada dampak lingkungan saja. Kebijakan lingkungan seharusnya secara umum dan luas dapat mencerminkan kondisi alam setempat, skala kegiatan, dan dampak lingkungan yang akan dihasilkan dari kegiatan produksi perusahaan.

2. Cakupan ISO 14001 PG Kebon Agung masih terbatas pada proses produksi gula di lingkungan pabrik, belum mencakup lahan pertanian para petani yang merupakan salah satu mitra PG Kebon Agung.
3. Tersedianya sumber daya manusia yang dibutuhkan untuk menjalankan ISO 14001 yaitu di antaranya pembentukan struktur organisasi dan tim ISO 14001 serta pendelegasian tugas serta wewenang kepada pihak-pihak yang berkaitan langsung dengan pelaksanaan ISO 14001.

#### 4.3.1.3 Analisis Hasil Prinsip *Planning*

Pada prinsip *Planning* didapatkan skor 28 dari total 36 atau setara dengan 78%. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan telah membuat kemajuan dalam mengidentifikasi sebagian besar aspek lingkungan dan juga ketentuan hukum yang berkaitan dengan lingkungan serta telah memiliki beberapa tujuan dan sasaran yang pencapaiannya disusun dalam program manajemen lingkungan, namun masih terdapat celah untuk adanya perbaikan.

Dari beberapa pertanyaan dalam prinsip *Planning* dalam *checklist* ISO 14001, dapat diketahui bahwa:

1. Perusahaan telah melakukan identifikasi risiko dan peluang dari yang berkaitan dengan aspek lingkungan perusahaan. Analisis risiko dan peluang ini diterapkan pada tiap bagian perusahaan yaitu pabrikasi, teknik, tanaman, tata usaha keuangan, dan *quality control* (QC). Berikut merupakan contoh penerapan prosedur identifikasi dampak lingkungan perusahaan.



	PT. KEBON AGUNG UNIT PABRIK GULA KEBON AGUNG		
	FORMULIR		
	IDENTIFIKASI RISIKO DAN DAMPAK		
No. Dokumen	: KBA/FRM/ISO/030	Halaman	: 1

TAHUN : 2019  
SISTEM MANAJEMEN : MHSU/LINGKUNGAN/K3  
AREA : PABRIKASI

NO.	AKTIVITAS/PROSES	RISIKO	DAMPAK
1.	Pemurnian	Ceceran Nira	Pencemaran tanah/air
2.	Operasional Mesin Pemurnian	Penggunaan listrik	Pemborosan Sumber Daya Alam (SDA)
		Penggunaan uap	Pemborosan SDA
		Tetesana Pelumas	Pencemaran tanah/air
3.	Operasional Kapur/Phosphat Nira Mentah	Penggunaan air	Pemborosan SDA
4.	Penggunaan Gas SO <sub>2</sub> (Belerang) Pada Nira Mentah	Adanya gas SO <sub>2</sub>	Pencemaran udara
5.	Operasional RVF	Ceceran blothong	Pencemaran tanah/air
6.	Operasional Phosphatasi	Pemakaian Asam Phosphat	Pemborosan SDA
7.	Penguapan	Ceceran Nira	Pencemaran tanah/air
8.	Operasional Mesin Penguapan	Penggunaan listrik	Pemborosan SDA
		Penggunaan uap	Pemborosan SDA
		Penggunaan air	Pemborosan SDA
		Tetesana Pelumas	Pencemaran tanah/air

Gambar 4.7 Identifikasi risiko dan dampak pada bagian pabrikasi

Pada salah satu dampak yang diakibatkan dari beberapa aktivitas/proses bisnis perusahaan terdapat pemborosan sumber daya alam (SDA) seperti pada operasional mesin pemurnian. Pada proses operasi mesin pemurnian, pemborosan SDA merupakan salah satu dari dampak penggunaan listrik. Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) di Jawa mayoritas disuplai oleh PLTU Paton yang mana menggunakan batu bara sebagai bahan bakar utamanya. Seperti yang dapat diketahui bahwa batu bara bukanlah sumber bahan bakar terbarukan yang dapat habis apabila terus menerus digunakan. PG Kebon Agung saat ini telah menggunakan bahan bakar terbarukan yang berasal dari ampas untuk menyuplai kebutuhan energi di pabrik. Dengan begitu, PG Kebon Agung berkontribusi untuk menghemat batu bara sebagai bahan bakar tidak terbarukan.

	PT. KEBON AGUNG UNIT PABRIK GULA KEBON AGUNG		
	FORMULIR		
	ANALISA RISIKO DAN TINDAKAN MITIGASI		
No. Dokumen	: KBA/FRM/031	Halaman	: 1

PERIODE : 2019  
SISTEM MANAJEMEN : MHSU/LINGKUNGAN/K3  
BAGIAN : PABRIKASI

1. AREA : PEMURNIAN

NO.	AKTIVITAS / PROSES	RISIKO / BAHAYA	DAMPAK	PENILAIAN AWAL			LEGAL (Y/N)	TINDAKAN / MITIGASI	PENILAIAN AKHIR						
				S	P	TOTAL (S x P)			R	S	TOTAL (S x P)	R	ALARP (Y/N)	TINDAK LANJUT	
1.	Pemurnian	Ceceran Nira	Pencemaran tanah/air	3	3	9	M	Y	Penetapan instruksi kerja pemurnian	3	1	3	L	Y	-
2.	Operasional Mesin Pemurnian	Penggunaan listrik	Pemborosan Sumber Daya Alam (SDA)	3	5	15	M	Y	Penggunaan pembangkit listrik tenaga uap	3	1	3	L	Y	-
		Penggunaan uap	Pemborosan SDA	1	5	5	L	Y	Minimalisasi kebocoran uap	1	5	5	L	Y	-
		Tetesana Pelumas	Pencemaran tanah/air	5	3	15	M	Y	Lokalisasi tetesan	5	1	5	L	Y	-
3.	Operasional Kapur/Phosphat Nira Mentah	Penggunaan air	Pemborosan SDA	1	3	3	L	Y	Penggunaan metode close loop	1	3	3	L	Y	-
4.	Penggunaan Gas SO <sub>2</sub> (Belerang) Pada Nira Mentah	Adanya gas SO <sub>2</sub>	Pencemaran udara	3	5	15	M	Y	Penghijauan	3	1	3	L	Y	-
5.	Operasional RVF	Ceceran blothong	Pencemaran tanah/air	5	5	25	H	Y	Lokalisasi area dan treatment. IPAL	5	1	5	L	Y	-

Gambar 4.8 Analisis Risiko Dan Tindakan Mitigasi Pada Bagian Pabrikasi

2. Perusahaan telah menetapkan tujuan dan sasaran lingkungan. Tujuan dan sasaran lingkungan harus konsisten dan dimasukkan dalam rencana strategis perusahaan.

Keduanya harus berjalan secara beriringan dan tidak menciptakan konflik. Tujuan dan





sasaran juga harus mendukung kesesuaian dengan peraturan yang berlaku, persyaratan bisnis, penurunan dampak dan pandangan dari pihak-pihak berkepentingan.

Dari beberapa poin yang dijelaskan sebelumnya dapat dikatakan bahwa PG Kebon Agung telah berupaya memperbaiki alur proses penerapan ISO 14001 di perusahaan dengan melaksanakan perencanaan seoptimal mungkin meskipun dalam praktiknya beberapa subklausul dalam prinsip *Planning* masih memerlukan beberapa perbaikan seperti subklausul *environmental aspect* yang mana dalam menentukan aspek lingkungan yang signifikan belum mempertimbangkan beberapa hal sebagai contoh siklus hidup produk dan masih berfokus pada *final disposal* atau limbah akhir. Prinsip *Planning* penting dalam implementasi ISO 14001 karena untuk melaksanakan suatu program perlu direncanakan terlebih dahulu segala aspek yang dibutuhkan agar dapat mencapai target dan sasaran yang ditetapkan.

#### 4.3.1.4 Analisis Hasil Prinsip *Support*

Pada prinsip *Support* didapatkan skor 29 dari total 38 atau setara dengan 76%. Hal ini menunjukkan bahwa PG Kebon Agung telah memiliki prosedur terkait sumber daya manusia dan juga telah mengidentifikasi kebutuhan kompetensi personil untuk melaksanakan pekerjaan yang berkaitan dengan *maintenance* dari sertifikasi ISO 14001 itu sendiri. Namun, perusahaan belum mewajibkan pelatihan ISO 14001 bagi semua pegawainya.

Dari beberapa pertanyaan dalam *checklist* yang berkaitan dengan prinsip *support* ISO 14001, dapat diketahui bahwa:

1. Perusahaan telah memikirkan dan melibatkan aspek-aspek seperti teknologi dan finansial untuk menunjang kinerja lingkungan yang lebih baik lagi. Contohnya ialah dengan melakukan *purchase* atau pembelian *electrostatic precipitator* (ESP) yang berfungsi untuk menyaring partikel debu yang keluar melalui cerobong asap pabrik. Terdapat tiga cerobong asap di PG Kebon Agung dan ketiganya telah dilengkapi dengan ESP. Tabel 4.2 hingga 4.7 merupakan hasil pengukuran kualitas udara emisi cerobong asap pabrik setelah pemasangan ESP.

Tabel 4.2  
Pengukuran Kualitas Udara Emisi Cerobong Ketel Yoshimine 1 Tahun 2017

No	Parameter	Satuan	Kadar Terukur				Baku mutu udara	Metode Pengujian
			1	2	3	Rata-rata		
1	Nitrogen Dioksida (NO <sub>2</sub> )	mgr/ Nm <sup>3</sup>	80,7	77,0	199	92,3	800	MASA, 3 <sup>rd</sup> ed, mo.406
2	Sulfur Dioksida (SO <sub>2</sub> )	mgr/ Nm <sup>3</sup>	3,4	< 2,6	< 2,6	-	600	SNI197117.3.1-2015



No	Parameter	Satuan	Kadar Terukur				Baku mutu udara	Metode Pengujian
			1	2	3	Rata-rata		
3	Total Partikel	mgr/ Nm <sup>3</sup>	36,6	48,0	32,0	38,9	250	SNI197117.12-2015
4	Opasitas	%	< 20				30	SNI197117.11-2015
5	Oksigen (O <sub>2</sub> )	%	12,5				-	SNI197117.10-2015
6	Kec. Linear Gas Buang	m/ det	19,62				-	SNI197117.1-2015

**Catatan:**

-Kecepatan angin: 0,32 – 1,86 m/det, arah angin: utara

-Konsentrasi partikel dikoreksi dengan oksigen 6%

Tabel 4.3

Pengukuran Kualitas Udara Emisi Cerobong Ketel Yoshimine 1 Tahun 2018

No	Parameter	Satuan	Kadar Terukur				Baku mutu udara	Metode Pengujian
			1	2	3	Rata-rata		
1	Nitrogen Dioksida (NO <sub>2</sub> )	mgr/ Nm <sup>3</sup>	35,9	36,1	42,8	38,3	800	MASA,3 <sup>rd</sup> ed, mo.406
2	Sulfur Dioksida (SO <sub>2</sub> )	mgr/ Nm <sup>3</sup>	2,6	< 2,2	2,5	-	600	SNI197117.3.1-2015
3	Total Partikel	mgr/ Nm <sup>3</sup>	187	226	195	203	250	SNI197117.12-2015
4	Opasitas	%	< 20				30	SNI197117.11-2015
5	Oksigen (O <sub>2</sub> )	%	8,7				-	SNI197117.10-2015
6	Kec. Linear Gas Buang	m/ det	20,39				-	SNI197117.1-2015

**Catatan:**

-Kecepatan angin: 0,54 – 1,86 m/det, arah angin: timur laut

-Konsentrasi partikel dikoreksi dengan oksigen 6%

Tabel 4.4

Pengukuran Kualitas Udara Emisi Cerobong Ketel Yoshimine 2 Tahun 2017

No	Parameter	Satuan	Kadar Terukur				Baku mutu udara	Metode Pengujian
			1	2	3	Rata-rata		
1	Nitrogen Dioksida (NO <sub>2</sub> )	mgr/ Nm <sup>3</sup>	80,4	134	130	115	800	MASA,3 <sup>rd</sup> ed, mo.406
2	Sulfur Dioksida (SO <sub>2</sub> )	mgr/ Nm <sup>3</sup>	< 26	< 26	< 26	< 26	600	SNI197117.3.1-2015
3	Total Partikel	mgr/ Nm <sup>3</sup>	6,9	29,8	34,4	23,7	250	SNI197117.12-2015
4	Opasitas	%	< 20				30	SNI197117.11-2015
5	Oksigen (O <sub>2</sub> )	%	12,8				-	SNI197117.10-2015
6	Kec. Linear Gas Buang	m/ det	19,32				-	SNI197117.1-2015

**Catatan:**

-Kecepatan angin: 0,41 – 1,94 m/det, arah angin: utara

-Konsentrasi partikel dikoreksi dengan oksigen 6%





Tabel 4.5  
Pengukuran Kualitas Udara Emisi Cerobong Ketel Yoshimine 2 Tahun 2018

No	Parameter	Satuan	Kadar Terukur				Baku mutu udara	Metode Pengujian
			1	2	3	Rata-rata		
1	Nitrogen Dioksida (NO <sub>2</sub> )	mgr/ Nm <sup>3</sup>	24,8	22,6	24,3	23,9	800	MASA,3 <sup>rd</sup> ed, mo.406
2	Sulfur Dioksida (SO <sub>2</sub> )	mgr/ Nm <sup>3</sup>	< 2,2	< 2,2	< 2,2	< 2,2	600	SNI197117.3.1-2015
3	Total Partikel	mgr/ Nm <sup>3</sup>	169	158	226	184	250	SNI197117.12-2015
4	Opasitas	%	< 20				30	SNI197117.11-2015
5	Oksigen (O <sub>2</sub> )	%	13,9				-	SNI197117.10-2015
6	Kec. Linear Gas Buang	m/ det	20,41				-	SNI197117.1-2015

**Catatan:**

-Kecepatan angin: 0,69 – 2,02 m/det, arah angin: timur laut

-Konsentrasi partikel dikoreksi dengan oksigen 6%

Tabel 4.6  
Pengukuran Kualitas Udara Emisi Cerobong Ketel Jianxi Jianling Tahun 2017

No	Parameter	Satuan	Kadar Terukur				Baku mutu udara	Metode Pengujian
			1	2	3	Rata-rata		
1	Nitrogen Dioksida (NO <sub>2</sub> )	mgr/ Nm <sup>3</sup>	91,8	247	283	207	800	MASA,3 <sup>rd</sup> ed, mo.406
2	Sulfur Dioksida (SO <sub>2</sub> )	mgr/ Nm <sup>3</sup>	< 2,6	< 2,6	< 2,6	< 2,6	600	SNI197117.3.1-2015
3	Total Partikel	mgr/ Nm <sup>3</sup>	< 1,5	< 1,5	22,9	-	250	SNI197117.12-2015
4	Opasitas	%	< 20				30	SNI197117.11-2015
5	Oksigen (O <sub>2</sub> )	%	11,0				-	SNI197117.10-2015
6	Kec. Linear Gas Buang	m/ det	20,35				-	SNI197117.1-2015

**Catatan:**

-Kecepatan angin: 0,41 – 1,90 m/det, arah angin: utara

-Konsentrasi partikel dikoreksi dengan oksigen 6%

Tabel 4.7  
Pengukuran Kualitas Udara Emisi Cerobong Ketel Jianxi Jianling Tahun 2018

No	Parameter	Satuan	Kadar Terukur				Baku mutu udara	Metode Pengujian
			1	2	3	Rata-rata		
1	Nitrogen Dioksida (NO <sub>2</sub> )	mgr/ Nm <sup>3</sup>	20,8	22,3	20,1	21,1	800	MASA,3 <sup>rd</sup> ed, mo.406
2	Sulfur Dioksida (SO <sub>2</sub> )	mgr/ Nm <sup>3</sup>	2,6	3,0	<2,2	-	600	SNI197117.3.1-2015
3	Total Partikel	mgr/ Nm <sup>3</sup>	186	83,0	223	164	250	SNI197117.12-2015
4	Opasitas	%	<20				30	SNI197117.11-2015





No	Parameter	Satuan	Kadar Terukur			Baku mutu udara	Metode Pengujian
			1	2	3		
					Rata-rata		
5	Oksigen (O <sub>2</sub> )	%		8,4		-	SNI197117.10-2015
6	Kec. Linear Gas Buang	m/det		20,97		-	SNI197117.1-2015

**Catatan:**

- Kecepatan angin: 0,41 – 1,90 m/det, arah angin: utara
- Konsentrasi partikel dikoreksi dengan oksigen 6%

2. Pada salah satu klausul ini juga dianjurkan bahwa perusahaan melakukan pendokumentasian segala bentuk informasi terkait ISO 14001. Saat ini meskipun dibentuk tim ISO 14001 di PG Kebon Agung namun pendokumentasian informasi masih bersifat *paper based* yang mana belum terintegrasi oleh semua bagian perusahaan dan masih perlu adanya pengembangan.
3. Persyaratan dari pihak-pihak yang berkepentingan sudah ditampung dan didiskusikan setiap tahun dalam rapat tinjauan manajemen. Keputusan akan adanya perubahan pada kebijakan lingkungan pun dibahas dan bila perlu dilakukan adanya *update* atau perubahan sesuai kebutuhan saat ini.
4. Informasi terbaru mengenai *environmental management system* atau pembaharuan terkait ISO 14001 belum dikomunikasikan ke semua level organisasi namun hanya ke bagian-bagian yang berkaitan langsung dengan kepengurusan sertifikasi ISO 14001.

**4.3.1.5 Analisis Hasil Prinsip Operation**

Pada prinsip *Operation* didapatkan skor 16 dari total 26 atau setara dengan 62%. Hal ini menunjukkan bahwa pada prinsip *Operation* ISO 14001, perusahaan masih memerlukan perbaikan-perbaikan sehingga dapat meningkatkan kinerja lingkungan dari segi operasional sesuai dengan persyaratan ISO 14001.

Dari beberapa pernyataan dalam *checklist* yang berkaitan dengan prinsip *Operation* ISO 14001, dapat diketahui bahwa:

1. Perusahaan telah mempunyai prosedur untuk mengidentifikasi potensi terjadinya insiden dan kecelakaan lingkungan serta situasi darurat seperti kebakaran dan gempa bumi. Untuk situasi darurat kebakar perusahaan telah menyediakan sarana prasaran seperti mobil pemadam, alat pemadam api ringan (APAR), *hydrant*, dan bola serbuk. Namun masih diperlukan sistem untuk mengkaji ulang prosedur tersebut.
2. *Outsourced process* seperti pengelolaan lahan tebu para mitra petani PG Kebon Agung tidak termasuk dalam cakupan *environmental management system* perusahaan sehingga



perusahaan tidak berwenang dalam menerapkan kebijakan lingkungan dan targetnya terhadap lahan-lahan mitra petani tersebut.

3. Tingkat kepedulian pegawai yang belum merata mengenai dampak lingkungan yang dihasilkan dari proses produksi perusahaan. Hal ini dapat terjadi karena PG Kebon Agung belum memiliki prosedur yang berfungsi untuk memastikan seluruh pegawai dari tiap bagian dan level perusahaan peduli akan isu-isu lingkungan.
4. Perusahaan belum memiliki prosedur yang berkaitan dengan aspek lingkungan penting yang dapat diidentifikasi dari barang atau jasa yang digunakan oleh perusahaan dan mengkomunikasikan prosedur dan persyaratan yang relevan kepada pemasok.

#### 4.3.1.6 Analisis Hasil Prinsip *Performance Evaluation*

Pada prinsip *performance evaluation* didapatkan skor 23 dari total 28 atau setara dengan 82%. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan telah memiliki prosedur untuk memeriksa kinerja dari *environmental management system* dan elemen-elemennya namun dalam penerapannya masih terdapat ketidaksesuaian yang belum berhasil teridentifikasi sehingga menyebabkan penilaian kinerja tidak dapat dilaksanakan dengan efektif.

Dari beberapa pertanyaan dalam *checklist* yang berkaitan dengan prinsip *performance evaluation* ISO 14001, dapat diketahui bahwa:

1. Perusahaan telah memiliki prosedur untuk memantau dan mengukur indikator penting dari kegiatan dan operasi yang dapat menimbulkan dampak lingkungan yang signifikan. Contohnya seperti jumlah dan karakteristik limbah cair, kuantitas emisi udara, dan limbah B3.
2. Perusahaan belum memiliki prosedur untuk mengevaluasi kepatuhan terhadap peraturan lingkungan.
3. PG Kebon Agung telah melaksanakan audit internal yang dilakukan sebanyak sekali dalam setahun. Masing-masing bagian tidak menilai bagiannya sendiri namun ditugaskan untuk menilai bagian lain yang sudah ditentukan oleh pihak manajemen dan melakukan pengecekan tiap klausul ISO 14001 apakah sudah sesuai dengan penerapannya.
4. Telah terdapat prosedur untuk memastikan bahwa hasil dari audit internal selanjutnya akan disampaikan dan menjadi bahan diskusi di rapat tinjauan manajemen.



#### 4.3.1.7 Analisis Hasil Prinsip *Improvement*

Pada prinsip *improvement* didapatkan skor 13 dari total 18 atau setara dengan 72%. Hal ini menunjukkan bahwa perbaikan yang berkelanjutan di PG Kebon Agung berdasarkan sertifikasi ISO 14001 belum sepenuhnya berjalan efektif.

Dari beberapa pertanyaan dalam *checklist* yang berkaitan dengan prinsip *improvement* ISO 14001, dapat diketahui bahwa tinjauan ulang manajemen ditujukan pada elemen-elemen yang diperlukan dalam pelaksanaan sistem manajemen lingkungan dan prosedur-prosedur yang berkaitan dengan pelaksanaan sistem manajemen lingkungan, namun tidak ditujukan pada kemungkinan-kemungkinan yang dibutuhkan untuk merubah kebijakan serta tujuan dan sasaran.

#### 4.3.2 Rangkuman Hasil Perhitungan *Checklist* GEMI

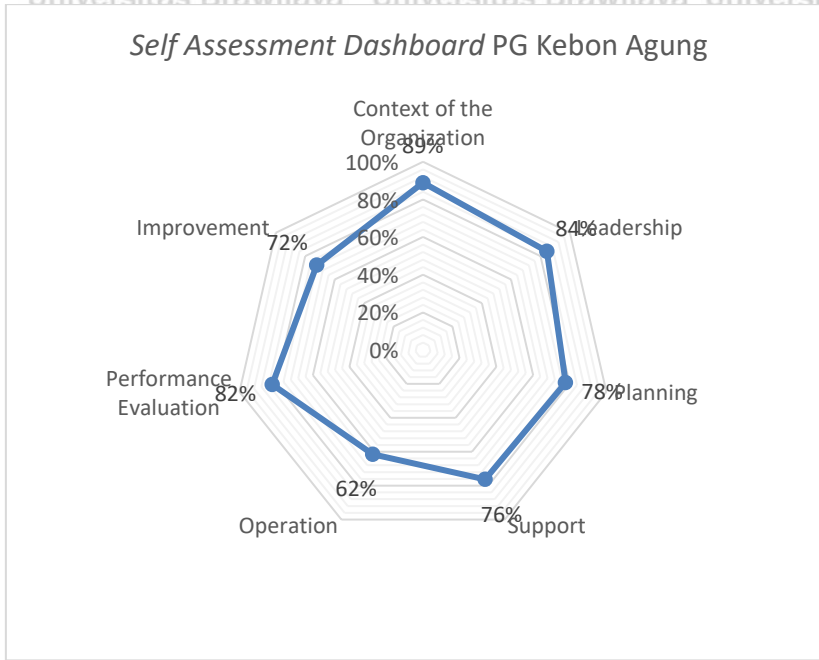
Dari hasil analisis masing-masing prinsip dari standard ISO 14001:2015 yaitu prinsip *Context of the Organization, Leadership, Planning, Support, Operation, Performance Evaluation*, dan *Improvement* maka dapat dirangkum hasil perhitungan masing-masing prinsip. Rangkuman dari perhitungan masing-masing prinsip ditunjukkan pada Tabel 4.8 dan Gambar 4.10.

Tabel 4.8

Rangkuman Hasil Perhitungan *Checklist* Masing-masing Prinsip ISO 14001

<i>Checklist Section</i>	<i>Section Score</i>
<i>Context of the Organization</i>	17/19 ≈ 89%
<i>Leadership</i>	32/38 ≈ 84%
<i>Planning</i>	28/36 ≈ 78%
<i>Support</i>	29/38 ≈ 76%
<i>Operation</i>	16/26 ≈ 62%
<i>Performance Evaluation</i>	23/28 ≈ 82%
<i>Improvement</i>	13/18 ≈ 72%





Gambar 4.9 Self assessment Dashboard PG Kebon Agung

#### 4.4 Pengumpulan Data Partial Least Squares

Pengumpulan data *Partial Least Squares* untuk menguji faktor-faktor pendorong dan penghambat implementasi ISO 14001 terhadap kinerja lingkungan dilakukan melalui pengisian kuesioner. Kuesioner dibagikan ke tiga puluh responden yang terdiri dari tim ISO 14001 PG Kebon Agung yang tersebar di tiap departemen yaitu departemen *quality control*, tanaman, tata usaha keuangan, pabrikasi, dan teknik. Selanjutnya data yang diperoleh diolah menggunakan *software* SPSS dan SmartPLS. Kuesioner dapat dilihat pada Lampiran 2 dan data kuesioner pada penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 3.

##### 4.4.1 Statistika Deskriptif

Untuk mengetahui karakteristik kinerja lingkungan perusahaan di PG Kebon Agung, digunakan analisis statistika deskriptif yang meliputi beberapa indikator sebagaimana ditampilkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Penjabaran Statistika Deskriptif

Variabel	Kode	Min	Max	Mean	StDev
<b>Faktor Pendorong Implementasi ISO 14001</b>					
Citra Organisasi	X <sub>11</sub>	2	5	3,87	0,900
Tekanan Stakeholder	X <sub>12</sub>	3	5	4,07	0,691
Minimasi Limbah	X <sub>13</sub>	2	5	3,70	0,877
Prasyarat Ekspor	X <sub>14</sub>	3	5	3,93	0,640
Efisiensi dengan Penghematan Biaya	X <sub>15</sub>	2	5	4,23	0,728
<b>Rata-rata variabel : 3,96</b>					





Variabel	Kode	Min	Max	Mean	StDev
Faktor Penghambat Implementasi ISO 14001					
Sumber Daya	X <sub>21</sub>	2	5	3,30	0,935
Biaya	X <sub>22</sub>	2	4	3,00	1,048
Kompleksitas	X <sub>23</sub>	2	5	3,43	1,159
Knowledge	X <sub>24</sub>	2	5	3,79	1,125

Rata-rata variabel : 3,38

Variabel	Kode	Min	Max	Mean	StDev
Kinerja Lingkungan Perusahaan					
Jumlah Seluruh Energi yang Diinput	Y <sub>1</sub>	2	5	3,37	1,159
Jumlah Total Material yang Diinput	Y <sub>2</sub>	1	5	2,90	1,125
Jumlah Emisi Gas Rumah Kaca	Y <sub>3</sub>	3	5	4,10	0,712
Jumlah Total Air yang Digunakan	Y <sub>4</sub>	2	5	3,90	1,029
Jumlah Total Produksi atau Penjualan	Y <sub>5</sub>	3	5	3,67	0,758
Jumlah Total Limbah yang Dihasilkan	Y <sub>6</sub>	3	5	4,03	0,718
Jumlah Total Limbah di Pembuangan Akhir	Y <sub>7</sub>	3	5	4,00	0,695
Jumlah Zat Kimia yang Dilepaskan	Y <sub>8</sub>	2	5	3,60	0,894
Jumlah Drainase Air	Y <sub>9</sub>	2	5	3,53	0,900
CSR	Y <sub>10</sub>	2	5	3,43	1,006
Efisiensi Energi	Y <sub>11</sub>	3	5	3,93	0,640

Rata-rata variabel : 3,67

Berdasarkan Tabel 4.9 di atas dapat diketahui bahwa variabel kinerja lingkungan perusahaan diukur oleh dua variabel yaitu faktor pendorong dan penghambat implementasi ISO 14001.

#### 4.5 Hasil Uji Kuesioner

Pada bagian ini dilakukan pengujian kuesioner yang bertujuan mengetahui sebaik apa sebuah instrumen penelitian (kuesioner) yang digunakan dalam mengukur apa yang ingin diukur (valid) sampai mana suatu hasil dari pengukuran tersebut dapat dikatakan konsisten.

##### 4.5.1 Hasil Uji Validitas

Pengujian validitas dilakukan dengan bantuan *software* SPSS for Windows versi 26.0. dalam penelitian ini pengujian validitas dilakukan terhadap 30 responden. Pengambilan keputusan berdasarkan pada nilai  $r_{hitung}$  (*Corrected Item-Total Correlation*) >  $t_{tabel}$  sebesar 0,361 untuk  $df = 30 - 2 = 28$ ;  $\alpha = 0,05$  maka item/pertanyaan tersebut valid dan sebaliknya.

##### 1. Uji Validitas Kuesioner Variabel Pendorong Implementasi ISO 14001

Berdasarkan hasil perhitungan uji validitas pendorong implementasi ISO 14001 dengan 5 item pertanyaan didapatkan hasil sebagai berikut.





Tabel 4.10

Hasil Uji Validitas Variabel Pendorong Implementasi ISO 14001 (X<sub>1</sub>)

Butir	r <sub>hitung</sub>	r <sub>tabel</sub>	Kriteria
1	0,777	0,361	Valid
2	0,595	0,361	Valid
3	0,382	0,361	Valid
4	0,722	0,361	Valid
5	0,721	0,361	Valid

Berdasarkan Tabel 4.9 maka dapat disimpulkan bahwa seluruh pertanyaan untuk variabel pendorong implementasi ISO 14001 memiliki status valid, karena nilai  $r_{hitung} > t_{tabel}$  senilai 0,361.

## 2. Uji Validitas Kuesioner Variabel Penghambat Implementasi ISO 14001 (X<sub>2</sub>)

Berdasarkan hasil perhitungan uji validitas penghambat implementasi ISO 14001 dengan 4 butir pertanyaan didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 4.11

Hasil Uji Validitas Variabel Penghambat Implementasi ISO 14001 (X<sub>2</sub>)

Butir	r <sub>hitung</sub>	r <sub>tabel</sub>	Kriteria
1	0,802	0,361	Valid
2	0,661	0,361	Valid
3	0,880	0,361	Valid
4	0,837	0,361	Valid

Berdasarkan Tabel 4.10 maka dapat disimpulkan bahwa seluruh pertanyaan untuk variabel penghambat implementasi ISO 14001 memiliki status valid, karena nilai  $r_{hitung} > t_{tabel}$  senilai 0,361.

## 3. Uji Validitas Kuesioner Variabel Kinerja Lingkungan Perusahaan (Y)

Berdasarkan hasil perhitungan uji validitas variabel kinerja lingkungan perusahaan dengan 11 butir pertanyaan didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 4.12

Hasil Uji Validitas Variabel Kinerja Lingkungan Perusahaan (Y)

Butir	r <sub>hitung</sub>	r <sub>tabel</sub>	Kriteria
1	0,781	0,361	Valid
2	0,809	0,361	Valid
3	0,689	0,361	Valid
4	0,804	0,361	Valid
5	0,760	0,361	Valid
6	0,670	0,361	Valid
7	0,895	0,361	Valid
8	0,828	0,361	Valid
9	0,879	0,361	Valid
10	0,572	0,361	Valid
11	0,815	0,361	Valid

Berdasarkan Tabel 4.12 maka dapat disimpulkan bahwa seluruh pertanyaan untuk variabel kinerja lingkungan perusahaan memiliki status valid, karena nilai  $r_{hitung} > t_{tabel}$  senilai 0,361.



### 4.5.2 Hasil Uji Reliabilitas

Koefisien reliabilitas instrumen bertujuan untuk mengetahui seberapa konsisten jawaban untuk tiap pernyataan yang diberikan oleh responden. Menurut Kountur (2004), *cronbach alpha* dianggap reliabel ketika nilainya  $\geq 0,6$ . Perhitungan dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS for Windows versi 26. Adapun hasil uji reliabilitas untuk masing-masing variabel disajikan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13  
Hasil Uji Reliabilitas

No	Variabel	$r_{\alpha}$	$r_{kritis}$	Kriteria
1	Faktor Pendorong Implementasi ISO 14001	0,631	0,600	Reliabel
2	Faktor Penghambat Implementasi ISO 14001	0,809	0,600	Reliabel
3	Kinerja Lingkungan Perusahaan	0,926	0,600	Reliabel

Berdasarkan Tabel 4.13, uji reliabilitas suatu variabel dikatakan reliabel atau handal jika jawaban terhadap pertanyaan selalu konsisten. Jadi dari hasil pengujian reliabilitas instrumen dapat disimpulkan bahwa tiap pertanyaan pada ketiga variabel dinyatakan reliabel karena ketiganya memiliki nilai *cronbach alpha*  $\geq 0,6$ .

Selain pengujian reliabilitas menggunakan acuan nilai *cronbach alpha*, perlu dilakukan pengujian *re-test* untuk melihat apakah jawaban sudah stabil atau belum. Pengambilan data dilakukan sebanyak dua kali terhadap tiga puluh responden yang sama kemudian dilakukan pengujian *pearson correlation*. Jawaban responden dikatakan stabil apabila nilai *pearson correlation*  $> 0,7$ . Tabel 4.13 menunjukkan hasil pengujian *pearson correlation*.

Tabel 4.14  
Hasil Pengujian *Pearson Correlation*

Variabel Faktor Pendorong Implementasi ISO 14001			
		TEST 1	TEST 2
TEST 1	<i>Pearson Correlation</i>	1	0,985
TEST 2	<i>Pearson Correlation</i>	0,985	1
Variabel Faktor Penghambat Implementasi ISO 14001			
		TEST 1	TEST 2
TEST 1	<i>Pearson Correlation</i>	1	0,985
TEST 2	<i>Pearson Correlation</i>	0,985	1
Variabel Kinerja Lingkungan Perusahaan			
		TEST 1	TEST 2
TEST 1	<i>Pearson Correlation</i>	1	0,994
TEST 2	<i>Pearson Correlation</i>	0,994	1

### 4.6 Pemodelan *Partial Least Squares*

Dalam pemodelan persamaan berbasis PLS, hal pertama yang perlu dilakukan ialah menentukan spesifikasi model yang terdiri dari dua hal yaitu model struktural (*inner model*) dan model pengukuran (*outer model*). *Inner model* merupakan spesifikasi hubungan antara





variabel laten sedangkan *outer model* merupakan spesifikasi hubungan antara variabel laten dengan indikatornya atau disebut juga dengan *measurement model*.

#### 4.6.1 Merancang Model Struktural (*Inner model*)

Perancangan *inner model* dalam penelitian ini ialah hubungan antara variabel-variabel X (eksogen) terhadap variabel Y (endogen). Variabel X dalam penelitian ini ialah faktor pendorong dan faktor penghambat implementasi ISO 14001. Sedangkan variabel Y ialah kinerja lingkungan perusahaan.

#### 4.6.2 Merancang Model Pengukuran (*Outer model*)

*Outer model* dalam penelitian ini menggunakan indikator berbentuk reflektif yang artinya bahwa pada model ini jika dihilangkan satu indikator dari *outer model* maka makna dan arti konstruk tidak akan berubah. Pemodelan PLS dalam penelitian ini mencakup variabel laten dengan indikatornya masing-masing, yaitu sebagai berikut.

1. Variabel faktor pendorong implementasi ISO 14001 ( $X_1$ ) memiliki lima indikator yaitu citra organisasi ( $X_{11}$ ), tekanan *stakeholder* ( $X_{12}$ ), minimasi limbah ( $X_{13}$ ), prasyarat ekspor ( $X_{14}$ ), dan efisiensi melalui penghematan biaya ( $X_{15}$ ).
2. Variabel faktor penghambat implementasi ISO 14001 ( $X_2$ ) memiliki empat indikator yaitu sumber daya ( $X_{21}$ ), biaya ( $X_{22}$ ), kompleksitas ( $X_{23}$ ), dan *knowledge* ( $X_{24}$ ).
3. Variabel kinerja lingkungan perusahaan ( $Y$ ) memiliki sebelas indikator yaitu jumlah energi yang diinput ( $Y_1$ ), jumlah material yang diinput ( $Y_2$ ), jumlah emisi gas rumah kaca yang dihasilkan ( $Y_3$ ), jumlah air yang digunakan ( $Y_4$ ), total produksi atau penjualan ( $Y_5$ ), total limbah yang dihasilkan ( $Y_6$ ), total limbah di pembuangan akhir ( $Y_7$ ), jumlah zat kimia yang dilepaskan ( $Y_8$ ), drainase air ( $Y_9$ ), CSR ( $Y_{10}$ ), efisiensi energi ( $Y_{11}$ ).

#### 4.6.3 Mengontruksi Diagram Jalur

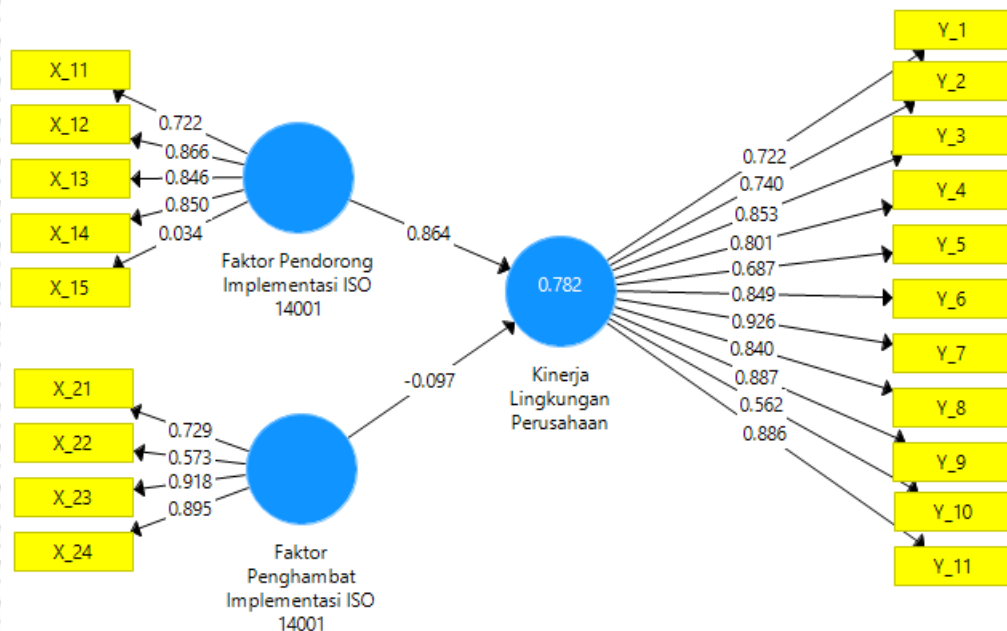
Setelah merancang *inner model* dan *outer model*, yang perlu dilakukan selanjutnya ialah merancang diagram jalur di mana diagram ini menggabungkan *inner* dan *outer model*. Data hasil pengisian kuesioner menjadi input dalam SmartPLS. Metode PLS tidak mensyaratkan adanya asumsi tertentu yang harus dipenuhi, sehingga dapat digunakan untuk data-data nominal, ordinal, interval, dan rasio. Pada penelitian ini, tipe data yang digunakan bertipe ordinal sehingga tidak perlu untuk melakukan proses transformasi data. Menurut Hair (2014) dalam estimasi model jalur, algoritma PLS mengestimasi *path coefficient* dan parameter



model lain untuk memaksimalkan varians yang dapat dijelaskan oleh variabel dependen.

Variabel, indikator digunakan sebagai input data mentah untuk mengestimasi skor konstruk sebagai bagian dari penyelesaian algoritma PLS. Algoritma PLS mengestimasi semua elemen yang tidak diketahui dalam model jalur PLS.

Hubungan antara faktor pendorong dan penghambat implementasi ISO 14001 terhadap variabel kinerja lingkungan diadopsi dari Labella et al (2020), indikator dari masing-masing faktor didapatkan dari proses *content analysis* berbagai referensi yang kemudian diverifikasi oleh pihak PG Kebon Agung (*list* indikator dari faktor pendorong dan penghambat implementasi ISO 14001 dapat dilihat pada Tabel 2.2), sedangkan indikator kinerja lingkungan diperoleh dari *Environmental Performance Indicators Guideline for Organizations* yang dikeluarkan oleh Kementrian Lingkungan Hidup pemerintah Jepang. Diagram jalur dalam penelitian ini ditunjukkan oleh Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Konstruksi diagram jalur hasil pemodelan PLS

Keterangan:

- X<sub>11</sub>: Citra organisasi
- X<sub>12</sub>: Tekanan *stakeholder*
- X<sub>13</sub>: Minimasi limbah
- X<sub>14</sub>: Prasyarat ekspor
- X<sub>15</sub>: Efisiensi perusahaan
- X<sub>21</sub>: Sumber daya
- X<sub>22</sub>: Biaya
- X<sub>23</sub>: Kompleksitas



$X_{24}$ : Knowledge

$Y_1$ : Jumlah seluruh energi yang diinput

$Y_2$ : Jumlah total material yang diinput

$Y_3$ : Jumlah emisi gas rumah kaca yang dihasilkan

$Y_4$ : Jumlah total air yang digunakan

$Y_5$ : Jumlah total produksi atau penjualan

$Y_6$ : Jumlah total limbah yang dihasilkan

$Y_7$ : Jumlah total limbah di pembuangan akhir

$Y_8$ : Jumlah zat kimia yang dilepaskan

$Y_9$ : Jumlah drainase air

$Y_{10}$ : CSR

$Y_{11}$ : Efisiensi energi

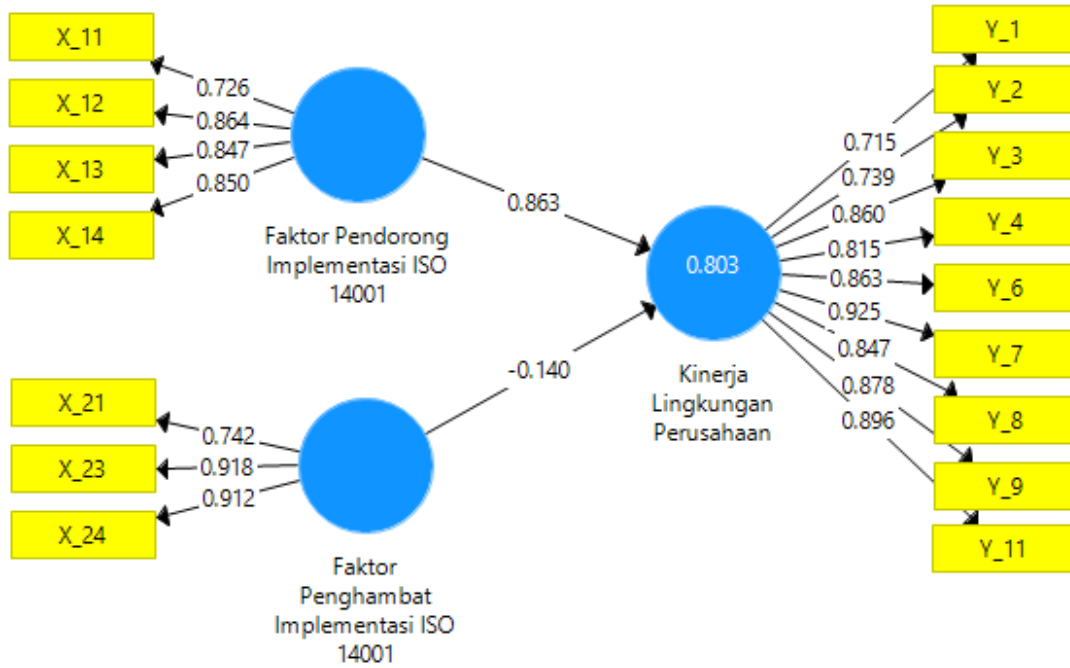
Sebelum melakukan pengujian hipotesis untuk memprediksi hubungan antarvariabel laten dalam model struktural, terlebih dahulu melakukan evaluasi model pengukuran untuk verifikasi indikator dan variabel laten yang dapat diuji selanjutnya. Penelitian ini menggunakan kerangka konseptual yang keseluruhan model pengukurannya dibangun oleh model indikator reflektif.

*Indicator reliability* menunjukkan berapa variansi indikator yang dapat dijelaskan oleh variabel laten. Pada *indicator reliability*, suatu indikator reflektif harus dieliminasi (dihilangkan) dari model pengukuran ketika nilai *outer loading*  $< 0,7$ .

Berdasarkan diagram jalur di atas, nilai *outer loading* dari masing-masing indikator berbeda-beda satu sama lain. Berdasarkan syarat *indicator reliability* yang dijelaskan sebelumnya, beberapa indikator perlu dieliminasi karena bernilai  $< 0,70$ . Indikator-indikator tersebut ialah efisiensi melalui penghematan biaya ( $X_{15}$ ) dengan nilai 0,034, biaya ( $X_{22}$ ) dengan nilai 0,573, total produksi atau penjualan ( $Y_5$ ) dengan nilai 0,687, dan CSR ( $Y_{10}$ ) dengan nilai 0,562.

Setelah keempat variabel tersebut dihilangkan, maka akan diperoleh diagram jalur dengan nilai *outer loading* yang baru sebagai berikut.





Gambar 4.11 Diagram jalur setelah proses eliminasi

#### 4.6.4 Konversi Diagram Jalur ke Persamaan

Selanjutnya ialah mengonversi diagram jalur ke dalam persamaan yang terdiri dari dua jenis yaitu persamaan struktural (*inner model*) dan persamaan pengukuran (*outer model*).

##### 1. Konversi Persamaan Model Struktural (*Inner model*)

Menurut Feng (2008), persamaan struktural digunakan untuk merumuskan hubungan kausalitas antarvariabel yang diteliti. Persamaan struktural berdasarkan diagram jalur penelitian analisis faktor pendorong dan penghambat penerapan ISO 14001 dan dampaknya terhadap kinerja lingkungan perusahaan ialah sebagai berikut:

$$Y = 0,863 X_1 - 0,140 X_2$$

Keterangan:

Y: kinerja lingkungan perusahaan

X<sub>1</sub>: faktor pendorong implementasi ISO 14001

X<sub>2</sub>: faktor penghambat implementasi ISO 14001

Dari persamaan di atas dapat diketahui bahwa variabel kinerja lingkungan perusahaan memiliki hubungan kausalitas positif dengan variabel faktor pendorong implementasi ISO 14001 dan berhubungan negatif dengan variabel faktor penghambat implementasi ISO 14001.

##### 2. Konversi Persamaan Model Pengukuran (*Outer model*)





Persamaan model pengukuran merupakan persamaan yang menjelaskan hubungan antara variabel laten dengan indikatornya. Persamaan model pengukuran dapat dilihat sebagai berikut.

a. Variabel Faktor Pendorong Implementasi ISO 14001

Variabel faktor pendorong implementasi ISO 14001 memiliki empat indikator yaitu citra organisasi ( $X_{11}$ ), tekanan *stakeholder* ( $X_{12}$ ), minimasi limbah ( $X_{13}$ ), serta prasyarat ekspor ( $X_{14}$ ). Hubungan antara variabel faktor pendorong implementasi ISO 14001 dengan indikator-indikatornya adalah sebagai berikut.

$$X_1 = 0,726 X_{11} + 0,864 X_{12} + 0,847 X_{13} + 0,850 X_{14}$$

Setiap indikator dalam variabel faktor pendorong implementasi ISO 14001 memiliki persamaan dengan dengan spesifikasi sebagai berikut.

$$X_{11} = 0,726 \xi_{11} + \delta_{11}$$

$$X_{12} = 0,864 \xi_{12} + \delta_{12}$$

$$X_{13} = 0,847 \xi_{13} + \delta_{13}$$

$$X_{14} = 0,850 \xi_{14} + \delta_{14}$$

Persamaan di atas menunjukkan bahwa seluruh indikator memiliki hubungan positif terhadap variabel faktor pendorong implementasi ISO 14001. Dapat diketahui pula bahwa faktor pendorong implementasi ISO 14001 dibentuk dari indikator citra organisasi sebesar 0,726, tekanan *stakeholder* sebesar 0,864, minimasi limbah dan emisi sebesar 0,847, serta prasyarat ekspor sebesar 0,850.

b. Variabel Faktor Penghambat Implementasi ISO 14001

Variabel faktor penghambat implementasi ISO 14001 memiliki tiga indikator yaitu sumber daya ( $X_{21}$ ), kompleksitas ( $X_{23}$ ), dan *knowledge* ( $X_{24}$ ). Hubungan antara variabel faktor penghambat implementasi ISO 14001 dengan indikator-indikatornya adalah sebagai berikut.

$$X_2 = 0,742 X_{21} + 0,918 X_{23} + 0,912 X_{24}$$

Setiap indikator dalam variabel faktor pendorong implementasi ISO 14001 memiliki persamaan dengan dengan spesifikasi sebagai berikut.

$$X_{21} = 0,742 \xi_{21} + \delta_{21}$$

$$X_{23} = 0,918 \xi_{23} + \delta_{23}$$

$$X_{24} = 0,912 \xi_{24} + \delta_{24}$$

Persamaan di atas menunjukkan bahwa seluruh indikator memiliki hubungan positif terhadap variabel faktor penghambat implementasi ISO 14001. Dapat diketahui pula bahwa faktor penghambat implementasi ISO 14001 dibentuk dari



indikator sumber daya sebesar 0,742, kompleksitas sebesar 0,918, dan *knowledge* sebesar 0,912.

c. Variabel Kinerja Lingkungan Perusahaan

Variabel kinerja lingkungan perusahaan terdiri dari sembilan variabel meliputi jumlah seluruh energi yang diinput ( $Y_1$ ), jumlah total material yang diinput ( $Y_2$ ), jumlah emisi gas rumah kaca yang dihasilkan ( $Y_3$ ), jumlah total air yang digunakan ( $Y_4$ ), jumlah total limbah yang dihasilkan ( $Y_6$ ), jumlah total limbah di pembuangan akhir ( $Y_7$ ), jumlah zat kimia yang dilepaskan ( $Y_8$ ), jumlah drainase air ( $Y_9$ ), efisiensi energi ( $Y_{11}$ ).

Hubungan antara variabel kinerja lingkungan perusahaan dengan indikator-indikatornya adalah sebagai berikut.

$$Y_1 = 0,715 \eta_1 + \xi_1$$

$$Y_2 = 0,739 \eta_2 + \xi_2$$

$$Y_3 = 0,860 \eta_3 + \xi_3$$

$$Y_4 = 0,815 \eta_4 + \xi_4$$

$$Y_6 = 0,863 \eta_6 + \xi_6$$

$$Y_7 = 0,925 \eta_7 + \xi_7$$

$$Y_8 = 0,847 \eta_8 + \xi_8$$

$$Y_9 = 0,878 \eta_9 + \xi_9$$

$$Y_{11} = 0,896 \eta_{11} + \xi_{11}$$

Persamaan di atas menunjukkan bahwa kesembilan indikator memiliki hubungan positif terhadap variabel kinerja lingkungan perusahaan. Dapat diketahui pula bahwa variabel kinerja lingkungan perusahaan dibentuk dari indikator jumlah seluruh energi yang diinput sebesar 0,715, jumlah total material yang diinput sebesar 0,739, jumlah emisi gas rumah kaca yang dihasilkan sebesar 0,860, jumlah total air yang digunakan sebesar 0,815, jumlah total limbah yang dihasilkan sebesar 0,863, jumlah total limbah di pembuangan akhir sebesar 0,925, jumlah zat kimia yang dilepaskan sebesar 0,847, jumlah drainase air sebesar 0,878, dan efisiensi energi sebesar 0,896.

#### 4.6.5 Pendugaan Parameter

Pendugaan parameter merupakan proses untuk mengetahui hubungan antara variabel laten dengan indikator-indikatornya. Adapun hasil dari pendugaan parameter setiap variabel ditunjukkan pada Tabel 4.14.





Tabel 4.15  
Pendugaan Parameter

Variabel	Indikator	Outer loading
Faktor pendorong implementasi ISO 14001 (X <sub>1</sub> )	X <sub>11</sub>	0,726
	X <sub>12</sub>	0,864*
	X <sub>13</sub>	0,847
	X <sub>14</sub>	0,850
Faktor penghambat implementasi ISO 14001 (X <sub>2</sub> )	X <sub>21</sub>	0,742
	X <sub>23</sub>	0,918*
	X <sub>24</sub>	0,912
Kinerja lingkungan perusahaan (Y)	Y <sub>1</sub>	0,715
	Y <sub>2</sub>	0,739
	Y <sub>3</sub>	0,860
	Y <sub>4</sub>	0,815
	Y <sub>6</sub>	0,863
	Y <sub>7</sub>	0,925*
	Y <sub>8</sub>	0,847
	Y <sub>9</sub>	0,878
	Y <sub>11</sub>	0,896

Keterangan: \*Nilai terbesar

Berdasarkan Tabel 4.14 dapat dilihat bahwa masing-masing indikator memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabelnya masing-masing. Selain itu, dapat diketahui indikator tekanan *stakeholder* (X<sub>12</sub>) merupakan indikator yang memiliki *outer loading* tertinggi terhadap variabel faktor pendorong implementasi ISO 14001 (X<sub>1</sub>). Indikator kompleksitas (X<sub>23</sub>) merupakan indikator dengan nilai *outer loading* tertinggi terhadap variabel faktor penghambat implementasi ISO 14001 (X<sub>2</sub>). Dan terakhir, indikator jumlah total limbah di pembuangan akhir (Y<sub>7</sub>) memperoleh nilai *outer loading* tertinggi terhadap variabel kinerja lingkungan perusahaan (Y).

#### 4.6.6 Evaluasi Kriteria *Goodness of Fit Outer model*

Evaluasi *goodness of fit* pada *outer model* dengan indikator reflektif dilakukan dengan menggunakan *convergent validity*, *discriminant validity*, *composite reliability*, dan *T-statistic* nilai *loading*. Hasil pengukuran *convergent validity*, *discriminant validity*, *composite reliability*, dan *T-statistic* nilai *loading* adalah sebagai berikut.

##### 1. *Convergent Validity*

*Convergent validity* digunakan untuk mengukur kemampuan instrumen dalam menilai variabel-variabel yang berkorelasi kuat dengan variabel yang seharusnya diukur. Semakin tinggi korelasi antar indikator yang menyusun suatu konstruk, semakin baik *convergent validity*-nya. Dalam pengolahan data menggunakan PLS, *convergent validity* diukur dengan AVE. Nilai AVE menunjukkan persentase rata-rata varian yang



dapat dijelaskan oleh item konstruk. Nilai AVE minimal 0,5 untuk menunjukkan bahwa ukuran *convergent validity* bernilai baik. Tabel 4.15 menunjukkan hasil pengujian *convergent validity*.

Tabel 4.16  
Hasil Pengujian *Convergent Validity*

Variabel	Average Variance Extracted (AVE)
X <sub>1</sub>	0,679
X <sub>2</sub>	0,741
Y	0,706

Berdasarkan nilai AVE yang ditunjukkan pada tabel 4.16 dapat diketahui bahwa ketiga variabel laten memiliki nilai AVE di atas kriteria minimum yaitu 0,5. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa variabel faktor pendorong implementasi ISO 14001 dapat menjelaskan rata-rata 67,9% varian dari keempat indikator penyusunnya. Variabel faktor penghambat implementasi ISO 14001 dapat menjelaskan rata-rata 74,1% varian dari ketiga indikator penyusunnya. Sedangkan variabel kinerja lingkungan perusahaan dapat menjelaskan rata-rata 70,6% varian dari sembilan indikator penyusunnya.

2. *Discriminant Validity*

*Discriminant validity* ditunjukkan oleh nilai *cross loading* dengan variabel latennya harus lebih besar dibandingkan dengan korelasi terhadap variabel laten yang lain. Hasil *cross loading* dapat dilihat pada Tabel 4.16 berikut.

Tabel 4.17  
Hasil Pengujian *Discriminant Validity*

Indikator	Faktor Pendorong Implementasi ISO 14001	Faktor Penghambat Implementasi ISO 14001	Kinerja Lingkungan Perusahaan
X <sub>11</sub>	0,726	-0,075	0,491
X <sub>12</sub>	0,864	-0,037	0,766
X <sub>13</sub>	0,847	-0,031	0,670
X <sub>14</sub>	0,850	-0,321	0,846
X <sub>21</sub>	-0,040	0,742	-0,125
X <sub>23</sub>	-0,111	0,918	-0,257
X <sub>24</sub>	-0,211	0,912	-0,286
Y <sub>1</sub>	0,601	-0,055	0,715
Y <sub>2</sub>	0,574	-0,157	0,739
Y <sub>3</sub>	0,825	-0,211	0,860
Y <sub>4</sub>	0,623	-0,217	0,815
Y <sub>6</sub>	0,773	-0,396	0,863
Y <sub>7</sub>	0,803	-0,183	0,925
Y <sub>8</sub>	0,765	-0,200	0,847
Y <sub>9</sub>	0,802	-0,285	0,878
Y <sub>11</sub>	0,850	-0,321	0,896





3. *Composite Reliability*

*Composite reliability* merupakan pengujian dalam PLS yang berfungsi untuk mengetahui seberapa baik konstruk diukur dengan indikator yang telah ditetapkan, di mana dikatakan reliabel apabila nilainya di atas 0,6. Hasil dari *composite reliability* dari penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 4.17.

Tabel 4.18  
Hasil Pengujian *Composite Reliability* Model Pengukuran

Variabel	<i>Composite Reliability</i>
X <sub>1</sub>	0,894
X <sub>2</sub>	0,895
Y	0,955

Dari Tabel 4.18 dapat diketahui bahwa ketiga variabel laten memiliki nilai *composite reliability* di atas 0,6. Artinya indikator yang telah ditetapkan telah mampu mengukur tiap variabel laten (konstruk) dengan baik atau dengan kata lain ketiga model pengukuran telah reliabel.

4. T-statistik Nilai *Loading*

Selain ketiga kriteria tersebut, kelayakan suatu model pengukuran juga dapat dilihat dari nilai t-statistik hasil *loading* model pengukuran, dengan syarat t-statistik harus lebih besar dari nilai 2,04 (*2-tailed*) pada tingkat signifikansi 0,05. Hasil *loading* beserta nilai t-statistik yang didapatkan dari proses *bootstrapping* dengan menggunakan jumlah sample untuk *resampling* sebanyak 30 dan pengulangan sebanyak 3000 kali akan ditunjukkan pada Tabel 4.18.

Tabel 4.19  
Hasil T-Statistik Nilai *Loading* Model Pengukuran

Faktor Pendorong Implementasi ISO 14001	<i>Original sample estimate</i>	Standard error	<i>t-statistic</i>	<i>P-Value</i>
X <sub>11</sub>	0,726	0,181	4,010	0,000
X <sub>12</sub>	0,864	0,078	11,139	0,000
X <sub>13</sub>	0,847	0,106	8,003	0,000
X <sub>14</sub>	0,850	0,053	16,121	0,000
Faktor Penghambat Implementasi ISO 14001	<i>Original sample estimate</i>	Standard error	<i>t-statistic</i>	<i>P-Value</i>
X <sub>21</sub>	0,742	0,231	3,207	0,001
X <sub>23</sub>	0,918	0,188	4,884	0,000
X <sub>24</sub>	0,912	0,232	3,927	0,000
X <sub>21</sub>	0,742	0,231	3,207	0,001
Kinerja Lingkungan Perusahaan	<i>Original sample estimate</i>	Standard error	<i>t-statistic</i>	<i>P-Value</i>
Y <sub>1</sub>	0,715	0,111	6,443	0,000
Y <sub>2</sub>	0,739	0,112	6,566	0,000
Y <sub>3</sub>	0,860	0,048	18,066	0,000
Y <sub>4</sub>	0,815	0,062	13,212	0,000
Y <sub>6</sub>	0,863	0,048	18,158	0,000



Kinerja Lingkungan Perusahaan	Original sample estimate	Standard error	t-statistic	P-Value
Y <sub>7</sub>	0,925	0,031	30,015	0,000
Y <sub>8</sub>	0,847	0,043	13,362	0,000
Y <sub>9</sub>	0,878	0,057	15,827	0,000
Y <sub>11</sub>	0,896	0,046	19,478	0,000

Tabel 4.18 menunjukkan bahwa model pengukuran untuk masing-masing variabel laten cukup baik yang ditunjukkan dengan nilai t-statistik yang lebih besar dari nilai 2,04 (2-tailed) pada taraf signifikansi 0,05 atau dengan nilai P-values kurang dari  $\alpha = 0,05$ .

Apabila model pengukuran yang didapatkan tersebut ditulis dalam persamaan, maka akan dihasilkan beberapa persamaan sebagai berikut.

$$X_{11} = 0,726 \text{ Faktor Pendorong Implementasi ISO 14001} + \delta_{11}$$

$$X_{12} = 0,864 \text{ Faktor Pendorong Implementasi ISO 14001} + \delta_{12}$$

$$X_{13} = 0,847 \text{ Faktor Pendorong Implementasi ISO 14001} + \delta_{13}$$

$$X_{14} = 0,850 \text{ Faktor Pendorong Implementasi ISO 14001} + \delta_{14}$$

$$X_{21} = 0,850 \text{ Faktor Penghambat Implementasi ISO 14001} + \delta_{21}$$

$$X_{23} = 0,850 \text{ Faktor Penghambat Implementasi ISO 14001} + \delta_{23}$$

$$X_{24} = 0,850 \text{ Faktor Penghambat Implementasi ISO 14001} + \delta_{24}$$

$$Y_1 = 0,715 \text{ Kinerja Lingkungan Perusahaan} + \varepsilon_1$$

$$Y_2 = 0,739 \text{ Kinerja Lingkungan Perusahaan} + \varepsilon_2$$

$$Y_3 = 0,860 \text{ Kinerja Lingkungan Perusahaan} + \varepsilon_3$$

$$Y_4 = 0,815 \text{ Kinerja Lingkungan Perusahaan} + \varepsilon_4$$

$$Y_6 = 0,863 \text{ Kinerja Lingkungan Perusahaan} + \varepsilon_6$$

$$Y_7 = 0,925 \text{ Kinerja Lingkungan Perusahaan} + \varepsilon_7$$

$$Y_8 = 0,847 \text{ Kinerja Lingkungan Perusahaan} + \varepsilon_8$$

$$Y_9 = 0,878 \text{ Kinerja Lingkungan Perusahaan} + \varepsilon_9$$

$$Y_{11} = 0,896 \text{ Kinerja Lingkungan Perusahaan} + \varepsilon_{11}$$

Berdasarkan persamaan di atas, dapat diketahui bahwa masing-masing variabel laten memiliki hubungan dengan indikatornya. Kontribusi terkecil adalah prevalensi jumlah seluruh energi yang diinput ( $Y_1$ ) dengan koefisien jalur terhadap variabel laten kinerja lingkungan perusahaan sebesar 0,715. Sedangkan kontribusi terbesar adalah jumlah limbah yang dihasilkan ( $Y_7$ ) sebesar 0,925 terhadap variabel laten kinerja lingkungan perusahaan.



#### 4.6.7 Evaluasi Kriteria *Goodness of Fit Inner model*

Evaluasi kriteria *goodness of fit* ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan pengaruh variabel laten eksogen terhadap variabel laten endogen dalam model yang diteliti. *Inner model* diuji dengan menggunakan koefisien jalur, *R-square* dan *Effect size f<sup>2</sup>*.

Hasil dari *path coefficient* atau koefisien jalur dan nilai *t-statistic* yang didapatkan melalui proses *bootstrapping* dengan jumlah sampel untuk *resampling* sebesar 30 dan pengulangan sebanyak 3000 kali ditunjukkan pada Tabel 4.19.

Tabel 4.20

Nilai Koefisien Jalur Model Struktural

	<i>Original Sample Estimate</i>	<i>Standard Error</i>	<i>T-Statistic</i>	<i>P-Values</i>
Faktor Pendorong Implementasi ISO 14001 → Kinerja Lingkungan	0,863	0,090	9,573	0,000
Faktor Penghambat Implementasi ISO 14001 → Kinerja Lingkungan	-0,140	0,109	1,280	0,200

Tabel 4.20 menunjukkan bahwa faktor pendorong implementasi ISO 14001 memiliki pengaruh positif terhadap kinerja lingkungan perusahaan dengan koefisien jalur sebesar 0,863 dan signifikan pada tingkat kesalahan 5%. Hal ini ditunjukkan dengan nilai t-statistik yang lebih besar dari nilai 2,04 (*2-tailed*) pada taraf signifikansi 5%. Faktor penghambat implementasi ISO 14001 memiliki pengaruh negatif terhadap kinerja lingkungan perusahaan dengan koefisien jalur sebesar -0,140.

Selanjutnya dilakukan pengujian model struktural dengan menggunakan *R-square* atau sering disebut dengan koefisien determinan ini menjelaskan proporsi dari variabel dependen yang bisa dijelaskan oleh variabel-variabel independen yang dimasukkan dalam analisis.

Menurut Hair et al (2011) nilai 0,75 menunjukkan model yang kuat, 0,5 menunjukkan model yang moderat, sedangkan nilai *R-square* 0,25 memiliki arti bahwa model lemah. Nilai *R-square* yang diperoleh pada penelitian ini adalah sebesar 0,803 atau sekitar 80,3%. Hal ini menunjukkan variabel kinerja lingkungan perusahaan dipengaruhi oleh variabel faktor pendorong implementasi ISO 14001 dan variabel faktor penghambat ISO 14001 sebesar 80,3% dan sisanya dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak terdapat dalam penelitian ini.

Selain itu juga dapat diketahui bahwa model tergolong kuat atau sangat layak.

Selain mengevaluasi nilai *R-Square*, juga dilakukan pemeriksaan apakah variabel laten endogen memiliki pengaruh besar terhadap variabel eksogen yang diketahui berdasarkan nilai *effect size f<sup>2</sup>*. Nilai *effect size f<sup>2</sup>* untuk setiap variabel laten eksogen disajikan dalam tabel 4.20 berikut,



Tabel 4.21

Nilai *Effect Size*  $f^2$  Tiap Variabel Laten Eksogen

Variabel	<i>Effect Size</i> $f^2$	Keterangan
Faktor Pendorong Implementasi ISO 14001	3,684	Kuat
Faktor Penghambat Implementasi ISO 14001	0,096	Lemah

Berdasarkan perhitungan nilai *effect size*  $f^2$  pada Tabel 4.20, dapat diketahui bahwa pengaruh faktor pendorong implementasi ISO 14001 terhadap variabel kinerja lingkungan memiliki hubungan yang kuat karena memiliki nilai *effect size*  $f^2$  sebesar 3,684 atau di atas 0,35. Sedangkan variabel faktor penghambat implementasi ISO 14001 mempunyai pengaruh yang lemah terhadap variabel laten endogen kinerja lingkungan perusahaan karena memiliki nilai *effect size*  $f^2$  sebesar 0,096 atau di bawah 0,15.

Sementara untuk menguji kekuatan prediksi model adalah dengan melihat nilai *Stone Geisser*  $Q^2$ . Nilai *Stone Geisser*  $Q^2$  yang didapatkan adalah sebagai berikut.

$$Q^2 = 1 - (1 - (R\text{-square})^2) = 1 - (1 - 0,803^2) = 1 - 0,355 = 0,645$$

Hasil dari perhitungan di atas didapatkan nilai *Q-square* ( $Q^2$ ) sebesar 0,645. Menurut Ghazali (2008), suatu konstruk memiliki relevansi prediksi yang baik apabila nilai *Q-square*  $> 0$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa konstruk yang terdapat dalam penelitian ini memiliki relevansi prediksi yang baik dan layak untuk digunakan dalam penelitian.

#### 4.6.8 Pengujian Hipotesis

Menurut Ghazali (2014) pengujian hipotesis antarkonstruk yaitu konstruk eksogen terhadap konstruk endogen dan konstruk endogen terhadap konstruk endogen dilakukan dengan metode *bootstrapping* yang dikembangkan oleh Geisser. Statistik uji yang digunakan adalah statistik t atau uji t, penerapan metode *resampling* memungkinkan berlakunya data berdistribusi bebas tidak memerlukan asumsi distribusi normal, serta tidak memerlukan sampel yang besar. Selain melihat nilai statistik, pengujian hipotesis juga dapat dilakukan dengan melihat *P values* dari *path coefficient* yang bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh signifikan antara variabel endogen dan eksogen. *Path coefficient* merupakan hasil dari proses *bootstrapping*. Pengujian dengan *bootstrap* juga bertujuan untuk meminimalkan masalah ketidaknormalan data penelitian. Kriteria pengujian hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Hipotesis variabel pendorong implementasi ISO 14001 terhadap kinerja lingkungan  
 $H_0$ : Tidak terdapat pengaruh signifikan antara pendorong implementasi ISO 14001 terhadap kinerja lingkungan



H<sub>1</sub>: Terdapat pengaruh signifikan antara pendorong implementasi ISO 14001 terhadap kinerja lingkungan

2. Hipotesis variabel penghambat implementasi ISO 14001 terhadap kinerja lingkungan

H<sub>0</sub>: Tidak terdapat pengaruh signifikan antara penghambat implementasi ISO 14001 terhadap kinerja lingkungan

H<sub>1</sub>: Terdapat pengaruh antara signifikan penghambat implementasi ISO 14001 terhadap kinerja lingkungan

*Rule of thumbs* dari terdukungnya suatu hipotesis penelitian adalah jika nilai t statistik lebih dari 1,64 (*2-tailed*) atau 1,96 (*1-tailed*) dan *probability values* (*P-values*) kurang dari 0,05 atau 5%. Hasil pengujian hipotesis pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 4.21.

Tabel 4.22  
Hasil Pengujian Hipotesis

	T-Statistic	P-values
Faktor Pendorong Implementasi ISO 14001 → Kinerja Lingkungan	9,457	0,000
Faktor Penghambat Implementasi ISO 14001 → Kinerja Lingkungan	1,267	0,205

#### 4.7 Analisis dan Pembahasan Hasil Perhitungan dengan *Software SmartPLS*

Pada bagian ini akan dijelaskan hasil analisis penelitian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh faktor pendorong dan penghambat implementasi ISO 14001 terhadap kinerja lingkungan Pabrik Gula Kebon Agung. Masing-masing variabel tersebut memiliki beberapa indikator. Terdapat lima indikator dari faktor pendorong implementasi ISO 14001, empat indikator faktor penghambat implementasi ISO 14001, dan sebelas indikator untuk kinerja lingkungan perusahaan. Ketika melakukan pengolahan data menggunakan *software* PLS, diketahui bahwa beberapa indikator memiliki nilai *indicator reliability* <0,7 sehingga harus dieliminasi dari model.

Berdasarkan hasil analisis, faktor pendorong implementasi ISO 14001 memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel kinerja lingkungan perusahaan yang ditunjukkan dengan nilai *T-statistic*  $9,457 > 1,64$  (*2-tailed*) pada taraf signifikansi 5% dan nilai *p-values* sebesar  $0,000 < 0,05$  atau dapat disimpulkan bahwa H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>1</sub> diterima. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin besar faktor pendorong implementasi ISO 14001 menyebabkan semakin meningkatnya kinerja lingkungan PG Kebon Agung. Faktor pendorong implementasi ISO 14001 direfleksikan oleh empat indikator yaitu citra organisasi, tekanan *stakeholder*, prasyarat ekspor, dan minimasi limbah. Sebelum melakukan proses pengolahan data menggunakan *software* SmartPLS, terdapat indikator





efisiensi dengan penghematan biaya, namun indikator ini tidak signifikan pengaruhnya terhadap variabel faktor pendorong implementasi ISO 14001 yang ditunjukkan dengan nilai *indicator reliability* sebesar  $0,034 < 0,7$  sehingga perlu dieliminasi (dihilangkan) dari model.

Tekanan *stakeholder* memiliki pengaruh terbesar terhadap faktor pendorong implementasi ISO 14001 dengan nilai *indicator reliability* sebesar 0,864. Hal ini sesuai dengan temuan dari penelitian-penelitian sebelumnya mengenai motivasi perusahaan atau organisasi dalam memperoleh sertifikasi ISO 14001 atau sedang menjalankan sertifikasi ISO 14001. *Stakeholder* dari PG Kebon Agung sendiri selain dari pihak internal juga pihak eksternal seperti *end customer*, masyarakat sekitar lingkungan PG Kebon Agung, Dinas Lingkungan Hidup, pemerintah kabupaten Malang, partner bisnis PG Kebon Agung meliputi Usaha Kecil Menengah (UKM), dan seterusnya. Tekanan dari *stakeholder* tidak sebatas menganjurkan pihak PG Kebon Agung untuk memperoleh sertifikasi ISO 14001 semata, namun lebih dari itu. Permintaan akan *cleaner production* di mana sebuah organisasi mempertimbangkan seluruh keputusan, aktivitas, dan tindakan yang berhubungan dengan meningkatkan kinerja lingkungan dengan cara mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan itu sendiri menjadi salah satu *driver* untuk menerapkan *environmental management system*.

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan SmartPLS, prasyarat ekspor menjadi urutan kedua setelah tekanan *stakeholder* dengan nilai *indicator reliability* sebesar 0,847 bagi PG Kebon Agung untuk mengimplementasikan sertifikasi ISO 14001. Sampai saat ini PG Kebon Agung masih berkecimpung dalam pasar lokal dan nasional untuk menawarkan produknya namun tidak menutup kemungkinan bagi pihak perusahaan untuk terus mengembangkan bisnisnya hingga ke *scope* internasional. Sertifikat ISO dapat semakin mempermudah pemerintah untuk membantu menyelesaikan persyaratan ekspor dan impor ke seluruh penjuru dunia. Selain itu juga memfasilitasi pergerakan produk dengan memanfaatkan teknologi untuk dipasarkan ke negara-negara lain. Tentu saja hal ini tak lepas dari sertifikat ISO yang berstandar internasional sehingga perusahaan yang sudah memiliki sertifikat ISO bisa dikatakan sudah memenuhi standard internasional.

Indikator dengan nilai *indicator reliability* terbesar ketiga (0,847) ialah minimasi limbah. PG Kebon Agung senantiasa berusaha untuk mengolah kembali limbah hasil produksi gula sehingga meminimalkan dampak lingkungan yang mungkin terjadi. Hal ini ditunjukkan dengan upaya-upaya PG Kebon Agung seperti pengolahan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) dan mendokumentasikan kuantitasnya agar dapat langsung dilakukan tindakan perbaikan apabila angkanya melampaui batas yang telah ditetapkan



sebelumnya. Hasil Analisis *Ultra High-Performance Liquid Chromatography* (UPLC) dilaporkan ke pihak manajemen perusahaan setiap bulan oleh bagian *quality control*.

Selain itu, PG Kebon Agung juga berupaya untuk mengurangi emisi dari proses produksi yang dilaksanakan. Salah satu aksi nyata yang dilakukan PG Kebon Agung untuk mengontrol emisi ialah dengan mengadopsi teknologi *electrostatic precipitator* (ESP) yang berfungsi untuk menyaring partikel debu yang keluar melalui cerobong asap pabrik. Sejak diinstalnya ESP pada ketiga cerobong asap di PG Kebon Agung (ketel Yoshimine 1, Yoshimine 2, dan Jianxi Jianling) terdapat penurunan kuantitas nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>), sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) dan partikel-partikel lainnya yang berbahaya jika terhirup manusia.

Indikator yang memiliki nilai terkecil dari keempat indikator yang merefleksikan faktor pendorong implementasi ISO 14001 ialah citra organisasi dengan nilai *indicator reliability* sebesar 0,726. Tidak dipungkiri bahwa citra organisasi menentukan loyalitas *customer* dan *stakeholder* organisasi agar tetap mendukung dan bekerja sama dengan organisasi tersebut. Dengan mengadopsi standard ISO 14001 sebuah perusahaan dianggap telah memberikan perhatian dan upaya lebih dalam menjaga kelestarian lingkungan perusahaan tersebut dan senantiasa mempromosikan *sustainability*. Perusahaan yang secara aktif menerapkan *environmental manangement system* dan inovasi ramah lingkungan tidak hanya dapat mengurangi limbah produksi tetapi juga dapat meningkatkan citra publik perusahaan dan meningkatkan komunikasi dengan para *stakeholder*, membebaskan harga yang relatif lebih tinggi untuk produk dan layanan yang lebih *green*, menyebarkan pengetahuan mengenai perlindungan lingkungan, dan seterusnya.

Berdasarkan hasil hipotesis dari perhitungan menggunakan *software* SmartPLS, variabel faktor penghambat implementasi ISO 14001 tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kinerja lingkungan perusahaan di mana dibuktikan dengan nilai *t-statistic*  $1,267 < 1,64$  (*2-tailed*) pada taraf signifikansi 5% dan nilai *p-values* sebesar  $0,205 > 0,05$  atau dapat disimpulkan bahwa H<sub>0</sub> diterima dan H<sub>1</sub> ditolak. Variabel faktor penghambat implementasi ISO 14001 direfleksikan oleh empat indikator yaitu sumber daya, biaya, kompleksitas, dan *knowledge*. Ketika keempat indikator tersebut diolah diketahui bahwa indikator biaya tidak berpengaruh secara signifikan terhadap variabel faktor penghambat implementasi ISO 14001 yang dibuktikan dengan nilai *indicator reliability* sebesar  $0,573 < 0,7$  sehingga harus dieliminasi (dihilangkan) dari model. Di antara ketiga indikator yang dianggap layak, kompleksitas merupakan indikator dengan signifikansi pengaruh yang paling besar dengan nilai *indicator reliability* 0,918. Yang dimaksud dengan kompleksitas ialah kompleksitas dari standard ISO 14001 itu sendiri. ISO 14001 telah



menjadi standard yang cukup populer dalam implementasi *environmental management system*. ISO 14001 sendiri bukan merupakan regulasi kewajiban negara namun ialah kesepakatan perdagangan global dalam menentukan standard lingkungan yang berkembang menjadi *voluntary self-regulation* atau standard yang diterapkan secara sukarela di perusahaan. Hingga saat ini pihak berwenang di Indonesia tidak mewajibkan standard ISO 14001 bagi perusahaan karena kompleksitas dari ISO 14001 itu sendiri dan diversitas industri yang berlokasi di Indonesia serta mengurangi kepentingan suatu kelompok dalam memonopoli standard lingkungan.

Indikator selanjutnya yang merefleksikan faktor penghambat implementasi ISO 14001 ialah *knowledge* atau ilmu pengetahuan yang dibutuhkan dalam menjalankan tiap klausul dari standard ISO 14001. Indikator *knowledge* memiliki nilai *indicator reliability* sebesar 0,912 atau dapat dikatakan berpengaruh signifikan terhadap faktor penghambat implementasi ISO 14001. Pihak perusahaan yang secara langsung bertanggung jawab atas terlaksanakannya ISO 14001 membutuhkan *knowledge* dan *skill* tidak hanya untuk memahami persyaratan ISO 14001 beserta contoh-contoh nyata berdasarkan *environmental management system* yang ingin dicapai, namun juga teknik-teknik untuk dapat menerapkan persyaratan yang ada.

Selain itu, terdapat indikator sumber daya yang juga merefleksikan variabel faktor penghambat implementasi ISO 14001 dengan nilai *indicator reliability* sebesar 0,742. Yang dimaksud sumber daya dalam konteks ini ialah banyaknya sumber daya manusia yang dibutuhkan organisasi dalam menerapkan sertifikasi ISO 14001. Semakin baik jika perusahaan dapat melibatkan setiap orang dari semua jajaran organisasi untuk ikut berpartisipasi dalam menciptakan *environmental management system* yang efektif dan menghasilkan kinerja lingkungan yang diharapkan.

Menurut Boiral (2017) salah satu penyebab gagalnya penerapan sistem manajemen berbasis standard ISO 14001 adalah tidak cukupnya sumber daya organisasi. Proses penerapan dan sertifikasi standard ISO 14001 memerlukan sumber daya manusia, keuangan, ataupun sumber daya lainnya. Dalam konteks sumber daya manusia, persoalan kekurangan sumber daya semakin kentara apabila personel organisasi bersikap resisten terhadap sistem yang dikembangkan.

Pada penelitian ini disebutkan juga terdapat sebelas indikator yang merefleksikan variabel kinerja lingkungan perusahaan. Indikator-indikator tersebut ialah jumlah seluruh energi yang diinput, jumlah total material yang diinput, jumlah emisi gas rumah kaca yang dihasilkan, jumlah total air yang digunakan, jumlah total produksi atau penjualan, jumlah



total limbah yang dihasilkan, jumlah zat kimia yang dilepaskan, jumlah drainase air, *Corporate Social Responsibility* (CSR) dan efisiensi energi. Dari seluruh indikator kinerja lingkungan perusahaan tersebut, dua di antaranya memiliki nilai *indicator reliability* kurang dari 0,7 yaitu jumlah total produksi atau penjualan dengan nilai sebesar 0,687 dan CSR dengan nilai sebesar 0,562 sehingga kedua indikator tersebut perlu dieliminasi (dihilangkan) dari model.

Setelah proses eliminasi, didapatkan nilai terbaru untuk masing-masing indikator dari variabel kinerja lingkungan perusahaan. Indikator dengan nilai tertinggi merupakan jumlah total limbah di pembuangan akhir dengan nilai 0,925 yang mana hal ini sangat sesuai dengan teori dan referensi mengenai indikator kinerja lingkungan sebuah organisasi. Kinerja lingkungan dikatakan semakin baik apabila organisasi yang bersangkutan dapat mengolah limbahnya secara efektif sehingga meminimalisir dampak lingkungan yang disebabkan oleh zat-zat berbahaya. PG Kebon Agung sendiri telah berusaha untuk melakukan *recycle* atau penggunaan kembali material-material sisa sehingga mengurangi kuantitas limbah yang dilepaskan di pembuangan akhir. Pengolahan limbah cair PG Kebon Agung mengikuti Peraturan Gubernur Jawa Timur nomor 52 tahun 2014 terkait baku mutu air limbah industri. Tabel 4.22 menunjukkan contoh pengukuran kuantitas limbah cair sebelum dan setelah proses *recycle* di PG Kebon Agung.

Tabel 4.22

Hasil Pengukuran *Ultra High-Performance Liquid Chromatography* (UPLC)

Tanggal	Inlet				Outlet				
	Debit (m <sup>3</sup> /jam)	pH	Suhu (°C)	COD	Debit (m <sup>3</sup> /jam)		pH	Suhu (°C)	COD
					Recycle	Ke sungai			
01-07-17	105	9,4	33	1.440	48	57	7,6	29	40,0
02-07-17	105	9,8	33	1.180	48	57	7,6	29	38,0
03-07-17	106	9,6	33	1.216	48	58	7,5	28	38,8
04-07-17	104	9,4	32	1.572	48	56	7,5	29	44,0
05-07-17	102	9,8	33	1.636	48	54	7,6	30	48,1

Dari Tabel 4.22 dapat diketahui bahwa rata-rata debit limbah inlet ialah sebesar 104 m<sup>3</sup>/jam yang apabila tidak dilakukan proses *recycle* maka keseluruhan limbah akan langsung dibuang ke sungai. Dengan adanya proses *recycle*, rata-rata 50% dari limbah yang dihasilkan dapat diputar kembali sehingga tidak langsung dilepaskan. Pengukuran UPLC ini dilakukan setiap hari dan dilakukan proses dokumentasi yang selanjutnya akan dilaporkan pada akhir bulan kepada pihak manajemen. Hambatan yang dialami dalam melakukan pengukuran UPLC ini ialah terkadang alat ukur tidak bekerja dengan baik sehingga hanya menunjukkan angka 0 ketika dilakukan pengukuran.



Indikator dengan nilai *indicator reliability* kedua sebesar 0,896 merupakan efisiensi energi. Yang dimaksud efisien energi dalam kaitannya dengan kinerja lingkungan perusahaan ialah ketika organisasi dapat melakukan sebuah pendekatan untuk mengidentifikasi tindakan pencegahan untuk mengurangi residu dan emisi dari aktivitas industri. Implementasi indikator ini juga dapat dilakukan dengan cara meningkatkan proses manufaktur, yang memungkinkan penggunaan sisa panas yang dihasilkan dari proses sebelumnya sehingga meningkatkan efisiensi energi dengan tujuan untuk mengurangi konsumsi energi itu sendiri.

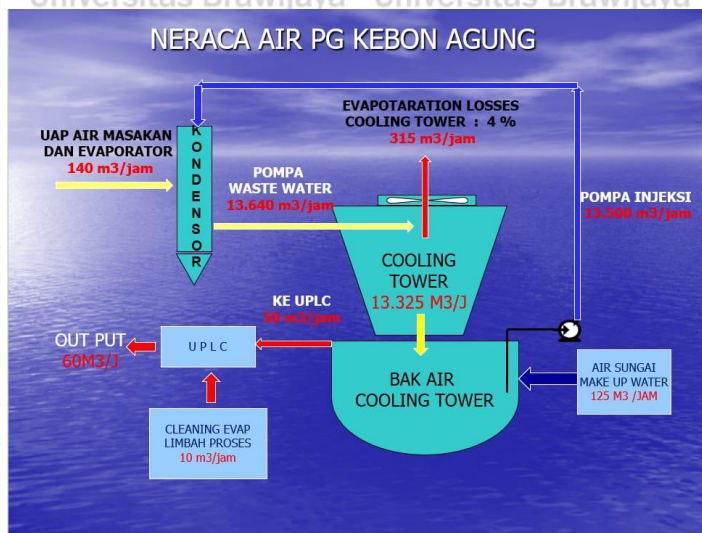
Setelah itu, indikator jumlah drainase air menjadi indikator ketiga yang paling mempengaruhi variabel kinerja lingkungan organisasi dengan nilai *indicator reliability* sebesar 0,878. Pemeliharaan drainase air merupakan salah satu aspek lingkungan yang perlu diperhatikan perusahaan. Pada saat curah hujan ekstrim basah, tebu berhenti tumbuh karena tergenang lama dan mengakibatkan jatuhnya produksi. Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu didesain sistem drainase yang sesuai dengan kebutuhan PG Kebon Agung. Selain itu, saluran drainase juga perlu dirawat agar tidak terjadi pendangkalan atau pencemaran oleh polusi zat cair lainnya.

Selanjutnya terdapat indikator zat kimia, emisi gas rumah kaca dan jumlah total limbah yang dihasilkan yang merefleksikan variabel kinerja lingkungan perusahaan dengan nilai *indicator reliability* masing-masing sebesar 0,847, 0,860 dan 0,863. Seperti yang telah dijelaskan pada pembahasan indikator-indikator untuk variabel faktor penghambat implementasi ISO 14001, total emisi dan limbah yang dilepaskan perusahaan sangat mempengaruhi kinerja lingkungan perusahaan tersebut. Oleh karena itu perlu adanya tindakan preventif dan tindakan perbaikan untuk meminimasi ketiga hal tersebut karena tak hanya berbahaya bagi lingkungan namun juga bagi makhluk hidup di sekitar lingkungan tersebut.

Sumber daya air sangat diperlukan untuk kelangsungan hidup manusia termasuk manusia dan itu adalah dasar dari sistem ekonomi sosial. Hanya 2,5 persen sumber air di bumi adalah air tawar. Selain itu, hanya 0,8 persen konsistensi air, danau dan air tanah yang dapat digunakan sebagai air minum, mendukung kegiatan sehari-hari dan kegiatan produktif. Perlu untuk mempromosikan penggunaan air yang efisien dan meningkatkan efisiensi pemanfaatan air. Karena alasan ini, jumlah input air perlu diukur. Sangat penting untuk mengukur air yang digunakan secara sirkular dalam perusahaan karena persediaan sumber daya air yang langka. Indikator total air yang diinput khususnya untuk proses produksi memiliki nilai *indicator reliability* sebesar 0,815 yang mana merupakan indikator yang layak



untuk merefleksikan variabel kinerja lingkungan perusahaan. Salah satu upaya PG Kebon Agung dalam melakukan penghematan air yang dikonsumsi untuk proses produksi salah satunya ialah dengan menerapkan sistem *closed loop*. Sistem ini secara general sistem bekerja dengan menggunakan kembali air sisa dari proses kondensasi untuk proses-proses selanjutnya. Bagan alur proses sistem *closed loop* pada produksi gula di PG Kebon Agung ditunjukkan pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Bagan alur proses sistem *closed loop*

Ekstraksi sumber daya dari alam semakin meningkat setiap tahun. Selain dari sumber daya alam, perlu untuk mengurangi input total material bahan sebanyak mungkin untuk membangun masyarakat yang berkelanjutan, serta untuk beralih dari menggunakan material habis pakai menjadi terbarukan, dan untuk mengurangi konsumsi sumber daya habis pakai, dan untuk mempromosikan penggunaan sumber daya panas (*reuse, recycle, dan thermal recycle*). Indikator total material yang diinput khususnya untuk proses produksi memiliki nilai *indicator reliability* sebesar 0,739 sehingga dapat dikatakan sebagai indikator yang signifikan pengaruhnya terhadap variabel kinerja lingkungan organisasi.

Indikator yang terakhir dari variabel kinerja lingkungan perusahaan ialah jumlah energi yang diinput dengan nilai *indicator reliability* sebesar 0,715. Energi yang dimaksud dalam konteks ini ialah segala sumber daya seperti listrik, bahan bakar fosil (minyak, gas alam, LPG, batubara) yang digunakan untuk menjalankan kegiatan bisnis perusahaan khususnya proses produksi di PG Kebon Agung. PG Kebon Agung telah berupaya untuk melakukan penghematan bahan bakar fosil dengan cara mengganti batu bara menjadi ampas (sumber terbarukan) sebagai bahan bakar pembangkit listrik di pabrik. Selain itu dilakukan juga penggantian beberapa teknologi dengan turbin uap pada proses penggilingan yang mana hal ini menyebabkan penghematan listrik perusahaan.



#### 4.8 Rekomendasi Perbaikan

Rekomendasi perbaikan berikut dibuat berdasarkan hasil analisis dari evaluasi implementasi ISO 14001 menggunakan *checklist* dari GEMI dan pengolahan data faktor-faktor pendorong serta penghambat implementasi ISO 14001 terhadap kinerja lingkungan perusahaan menggunakan *software* Smart PLS. Berikut merupakan rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan oleh perusahaan.

1. Berdasarkan hasil temuan audit eksternal disebutkan bahwa penilaian dampak telah ditetapkan, namun untuk aspek signifikan belum ditentukan, yang mana berkaitan dengan prinsip *Planning* pada implementasi ISO 14001. Oleh karena itu PG Kebon Agung direkomendasikan untuk membuat kebijakan lingkungan perusahaan yang bersifat lebih spesifik dalam hal pengelolaan lingkungan sesuai dengan permasalahan lingkungan dan peluang yang dihadapi perusahaan misalnya kebijakan untuk efisiensi energi dan penghematan air. Kebijakan dapat dikembangkan untuk bagian pabrik dan selain pabrik, seperti kantor PG Kebon Agung. Selama ini perusahaan telah melakukan upaya penghematan air dalam bentuk penggunaan sistem *closed loop* di area pabrikasi. Sistem *closed loop* ini memungkinkan penggunaan air kembali dari proses sebelumnya. Hal ini dapat dikembangkan lagi yaitu dalam bentuk penentuan standard tercapainya penghematan air, seperti yang telah dilakukan terhadap pengukuran baku mutu kualitas udara dari cerobong asap pabrik. Dengan ditetapkannya standard yang tercakup dalam kebijakan lingkungan perusahaan, maka upaya penghematan air ini dapat lebih terpantau dan terdokumentasikan. Untuk upaya penghematan air di luar area pabrik, misalnya pada area kantor, dapat dilakukan instalasi keran otomatis dengan sensor sentuhan untuk wastafel dan tempat wudhu. Selain itu, kebijakan lingkungan juga perlu untuk dapat diakses secara luas agar komunikasi dengan publik serta *stakeholder* lain menjadi transparan dan komitmen perusahaan dalam meningkatkan kinerja lingkungan dapat lebih terpantau. Selain itu, kebijakan lingkungan sebaiknya dikomunikasikan kepada seluruh pegawai dari tiap level perusahaan sehingga semua individu dapat memahami dan berkontribusi dalam menjaga kinerja lingkungan organisasi.
2. Berdasarkan hasil penilaian prinsip *Support* dapat diketahui bahwa pendokumentasian segala bentuk informasi terkait ISO 14001 masih bersifat *paper based*. Sebaiknya dikembangkan suatu sistem terintegrasi untuk proses dokumentasi sehingga semua *file* mengenai ISO 14001 yang diperlukan dapat diakses kapanpun dan di manapun oleh semua pihak yang berkepentingan. Selain itu, dengan menerapkan *paperless concept*



dapat mendukung penghematan biaya dan sumber daya perusahaan. Salah satu *tools* yang dapat diterapkan untuk menunjang terselenggaranya proses dokumentasi ISO 14001 yang lebih terstruktur di PG Kebon Agung ialah Odoo. Odoo merupakan salah satu software manajemen *all-in-one* yang mencakup ratusan dari aplikasi bisnis yang terintegrasi di dalamnya, seperti *CRM, Accounting, Inventory, Marketing, eCommerce, Project Management, HR, MRP*, dan lain-lain. *Value proposition* yang unik dari Odoo yaitu pada waktu yang sama dapat dengan mudah dipakai dan terintegrasi secara menyeluruh. Odoo dalam kasus ini dapat digunakan untuk menentukan alur sebuah dokumen, mulai dari proses pengecekan dari *stakeholder* yang terkait, memperoleh *e-sign* dari *document controller*, hingga akhirnya dokumen tersebut tersimpan di *database*.

3. Berdasarkan hasil *self assessment* menggunakan *checklist* GEMI, PG Kebon Agung belum sepenuhnya mempersiapkan segala kemungkinan situasi darurat yang mungkin terjadi. Temuan audit eksternal pun menyebutkan bahwa beberapa pelatihan untuk mengendalikan situasi darurat masih belum ditetapkan prosedur evaluasinya secara jelas. Oleh sebab itu, PG Kebon Agung perlu membuat prosedur untuk menangani situasi darurat dan cara mengevaluasinya. Saat ini, prosedur yang ada baru mengidentifikasi potensi insiden seperti kebakaran, gempa, dan kebocoran pipa kimia. Tidak menutup kemungkinan bahwa dapat terjadi insiden selain kedua hal tersebut. Sebaiknya pihak perusahaan mulai mengidentifikasi potensi kecelakaan lingkungan yang lain seperti bencana banjir. Pihak perusahaan dapat membuat sekat pelindung untuk menjaga agar mesin-mesin di area pabrik tidak terendam air apabila banjir melanda. Selain itu perlu juga disediakannya pompa air apabila terdapat area yang terendam. Adanya simulasi siaga bencana yang melibatkan seluruh karyawan dari tiap level organisasi juga penting untuk memeriksa efektifitas prosedur yang ditetapkan dan jika perlu direvisi untuk mencegah terjadinya kembali.
4. Dari hasil penilaian prinsip *Context of the Organization* dan *Leadership*, dapat diketahui bahwa cakupan ISO 14001 PG Kebon Agung masih terbatas pada proses produksi gula di lingkungan pabrik saja. Oleh karena itu perusahaan perlu mengkomunikasikan prosedur-prosedur terkait *environmental management system* kepada pihak *supplier* PG Kebon Agung dengan tujuan untuk memastikan pihak *supplier* mengetahui bahwa perusahaan berusaha untuk meningkatkan kinerja lingkungan dan berupaya meminimalkan risiko dampak lingkungan. Selain itu, dapat pula dilakukan penetapan kontrak dengan calon mitra petani yang menyatakan bahwa perusahaan mensyaratkan



pihak petani untuk menggunakan bahan-bahan ramah lingkungan dalam proses perawatan lahan dan tanaman tebu. Dari pihak perusahaan dapat memberikan fasilitas berupa pupuk organik yang berasal dari hasil pengolahan abu dan blotong kepada calon mitra petani sehingga kedua belah pihak memiliki manfaat dari kerja sama yang dijalankan serta turut berperan dalam meminimasi dampak aktivitas bisnis terhadap lingkungan.

5. Salah satu indikator kinerja lingkungan ialah jumlah material yang diinput. Bahan baku utama yang dibutuhkan untuk memproduksi gula ialah tanaman tebu. PG Kebon Agung menerima puluhan ton batang tebu tiap harinya untuk melalui proses penggilingan yang kemudian menghasilkan output berupa nira. Tidak semua tebu memiliki kualitas yang sama. Tebu berkualitas baik mengandung rendemen gula yang lebih banyak dan menghasilkan nira yang baik pula. Tidak semua hasil panen tebu dari mitra petani perusahaan memenuhi kriteria tersebut. Oleh karena itu, pihak PG Kebon Agung dapat melakukan langkah preventif sebelum melakukan kontrak kerja dengan calon mitra petani dengan melakukan pengecekan kualitas tebu dari hasil panen sebelumnya. Hal ini dapat berpengaruh pada jumlah material yang harus diinput atau jumlah tebu yang harus digiling per harinya. Penurunan kuantitas input namun tetap menghasilkan output yang ditargetkan dengan kata lain produktivitas meningkat namun tetap meminimasi produk sampingan seperti blotong yang apabila tidak segera diolah untuk dijadikan pupuk maka akan menumpuk dan menyebabkan bau.

6. Salah satu faktor pendorong implementasi ISO 14001 ialah minimasi limbah. PG Kebon Agung telah melakukan upaya minimasi limbah di antaranya ialah menerapkan teknologi *electrostatic precipitator* (ESP) yang mana dapat menghisap sebagian besar partikel debu yang dilepaskan dari cerobong asap pabrik dan melakukan *recycle* limbah cair sebelum dilepaskan ke sungai yang mana dapat mengurangi kuantitas limbah hingga 50%. Bentuk lain upaya minimasi limbah yang dapat dipertimbangkan oleh PG Kebon Agung ialah dengan menggunakan mikroorganisme atau pengolahan secara biologis. Mikroorganisme berkontribusi banyak dalam hal konservasi lingkungan. Menurut, Goto et al (2001) bahan organik yang terkandung dalam air limbah akan digunakan sebagai substrat untuk pertumbuhan organisme tersebut. Pengolahan limbah cair dengan sistem ini memiliki berbagai keuntungan seperti rendahnya produksi lumpur, rendahnya konsumsi energi, dan dihasilkannya gas metana (gas bio) sebagai produk samping yang bermanfaat.



7. Salah satu indikator dari faktor penghambat penerapan ISO 14001 di PG Kebon Agung ialah *knowledge* atau pengetahuan pegawai dari tiap bagian dan level manajemen perusahaan mengenai ISO 14001 dan kinerja lingkungan itu sendiri. Terkait tingkat pengetahuan dan kepedulian pegawai yang belum merata mengenai dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh kegiatan bisnis perusahaan, sebaiknya PG Kebon Agung mengembangkan prosedur yang memfasilitasi pegawai dari setiap level perusahaan untuk memberikan aspirasi terkait minimasi dampak lingkungan yang dihasilkan dari proses bisnis perusahaan. *Brainstorming* perlu dilakukan agar semua aspirasi mendapat perhatian dengan porsi yang sama, terlebih aspirasi ini datang dari pegawai yang langsung berinteraksi dengan dampak yang dihasilkan dari proses bisnis tersebut. Dengan ini, tingkat *awareness* pegawai dapat meningkat dengan adanya *trigger* dari *top management* melalui penyaluran aspirasi ini. Pihak *top management* pun perlu merealisasikan fasilitas yang dibutuhkan oleh pegawai dalam rangka dijalkannya upaya pemeliharaan lingkungan. Perlu juga untuk melakukan sosialisasi terus-menerus mengenai program-program lingkungan yang diselenggarakan melalui penambahan jadwal pelatihan dan evaluasi kepada karyawan.
8. Kompleksitas dari standard ISO 14001 merupakan salah satu indikator dari faktor penghambat implementasi ISO 14001 itu sendiri. Oleh karena itu pihak perusahaan dapat membuat prosedur dalam menetapkan tingkat kompetensi yang wajib dimiliki oleh karyawan yang khususnya melaksanakan fungsi *environmental management system* perusahaan dan memastikan bahwa karyawan tersebut mendapat pelatihan yang diperlukan. Kompetensi karyawan ditentukan berdasarkan pendidikan, pelatihan, dan juga pengalaman profesional di bidang terkait.



# UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan





## BAB V PENUTUP

Bagian ini merupakan penutup penelitian. Pada bab ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengolahan data dan analisis pembahasan serta saran untuk PG Kebon Agung Malang dan penelitian selanjutnya.

### 5.1 Kesimpulan

Penelitian mengenai penerapan ISO 14001:2015 dan analisis faktor pendorong dan penghambat implementasi ISO 14001:2015 dan dampaknya terhadap kinerja lingkungan di PG Kebon Agung Malang menghasilkan beberapa kesimpulan. Berikut merupakan kesimpulan dari penelitian ini.

1. Dalam penelitian ini, evaluasi penerapan ISO 14001 di PG Kebon Agung dilakukan menggunakan *checklist* dari GEMI. Tiap klausul dalam ISO 14001 diubah ke dalam daftar beberapa pertanyaan yang masing-masing memiliki skor 0-2. Berdasarkan hasil pengisian seluruh pertanyaan dalam *checklist*, didapatkan hasil skor tiap prinsip dalam ISO 14001 sebagai berikut. Prinsip *Context of the organization* mendapatkan skor total 89%, prinsip *Leadership* 84%, prinsip *Planning* 78%, prinsip *Support* 76%, prinsip *Operation* 62%, prinsip *Performance Evaluation* 82%, dan prinsip *Improvement* 72%. Secara umum, implementasi *environmental management system* di PG Kebon Agung telah memenuhi standard ISO 14001.
2. Kinerja lingkungan perusahaan dipengaruhi oleh banyak faktor, di antaranya ialah faktor pendorong dan faktor penghambat implementasi ISO 14001. Penelitian ini menggunakan *software* SmartPLS untuk mengetahui seberapa signifikan pengaruh kedua variabel tersebut terhadap kinerja lingkungan dan indikator mana saja yang paling berperan dalam merefleksikan masing-masing variabel tersebut. Berdasarkan hasil analisis faktor pendorong implementasi ISO 14001 memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel kinerja lingkungan perusahaan yang ditunjukkan dengan nilai *T-statistic*  $9,457 > 1,64$  (2-tailed) pada taraf signifikansi 5% dan nilai *p-values* sebesar  $0,000 < 0,05$  atau dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin besar faktor pendorong implementasi ISO 14001 menyebabkan semakin meningkatnya kinerja



lingkungan PG Kebon Agung. Faktor pendorong implementasi ISO 14001 direfleksikan oleh empat indikator yaitu citra organisasi, tekanan *stakeholder*, prasyarat ekspor, dan minimasi limbah.

3. Berdasarkan hasil hipotesis dari perhitungan menggunakan *software* SmartPLS, variabel faktor penghambat implementasi ISO 14001 tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kinerja lingkungan perusahaan di mana dibuktikan dengan nilai *t-statistic*  $1,267 < 1,64$  (*2-tailed*) pada taraf signifikansi 5% dan nilai *p-values* sebesar  $0,205 > 0,05$  atau dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Variabel faktor penghambat implementasi ISO 14001 direfleksikan oleh tiga indikator yaitu sumber daya, kompleksitas, dan *knowledge*.

4. Rekomendasi perbaikan berikut dibuat berdasarkan hasil analisis dari evaluasi implementasi ISO 14001 menggunakan *checklist* dari GEMI dan pengolahan data faktor-faktor pendorong serta penghambat implementasi ISO 14001 terhadap kinerja lingkungan perusahaan menggunakan *software* Smart PLS. Berikut merupakan rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan oleh perusahaan.

- a. Membuat kebijakan lingkungan perusahaan yang bersifat lebih spesifik dalam hal pengelolaan lingkungan sesuai dengan permasalahan lingkungan dan peluang yang dihadapi perusahaan misalnya kebijakan untuk efisiensi energi dan penghematan air.
- b. Pendokumentasian segala bentuk informasi terkait ISO 14001 masih bersifat *paper based*. Sebaiknya dikembangkan suatu sistem terintegrasi untuk proses dokumentasi sehingga semua *file* mengenai ISO 14001 yang diperlukan dapat diakses kapanpun di manapun oleh semua pihak yang berkepentingan.
- c. Perlu dibuatnya prosedur untuk menangani situasi darurat. Sebaiknya pihak perusahaan mulai mengidentifikasi potensi kecelakaan lingkungan yang lain seperti banjir, kekeringan, dan seterusnya. Perlu juga adanya simulasi siaga bencana yang melibatkan seluruh karyawan dari tiap level organisasi untuk memeriksa efektifitas prosedur yang ditetapkan dan jika perlu direvisi untuk mencegah terjadinya kembali.
- d. Mengkomunikasikan prosedur-prosedur terkait *environmental management system* kepada pihak *supplier* PG Kebon Agung dengan tujuan untuk memastikan pihak *supplier* mengetahui bahwa perusahaan berusaha untuk meningkatkan kinerja lingkungan dan berupaya meminimalkan risiko dampak lingkungan.



- e. Tebu berkualitas baik mengandung rendemen gula yang lebih banyak dan menghasilkan nira yang baik pula. Tidak semua hasil panen tebu dari mitra petani perusahaan memenuhi kriteria tersebut. Oleh karena itu, pihak PG Kebon Agung dapat melakukan langkah preventif sebelum melakukan kontrak kerja dengan calon mitra petani dengan melakukan pengecekan kualitas tebu dari hasil panen sebelumnya. Hal ini dapat berpengaruh pada jumlah material yang harus diinput atau jumlah tebu yang harus digiling per harinya.
- f. Bentuk lain upaya minimasi limbah yang dapat dipertimbangkan oleh PG Kebon Agung ialah dengan menggunakan mikroorganisme atau pengolahan secara biologis. Mikroorganisme berkontribusi banyak dalam hal konservasi lingkungan. Menurut, Goto et al (2001) bahan organik yang terkandung dalam air limbah akan digunakan sebagai substrat untuk pertumbuhan organisme tersebut. Pengolahan limbah cair dengan sistem ini memiliki berbagai keuntungan seperti rendahnya produksi lumpur, rendahnya konsumsi energi, dan dihasilkannya gas metana (gas bio) sebagai produk samping yang bermanfaat.
- g. PG Kebon Agung mengembangkan prosedur yang berfungsi untuk memastikan seluruh karyawan dari tiap bagian dan level perusahaan peduli akan isu-isu lingkungan. Perlu juga untuk melakukan sosialisasi terus-menerus mengenai program-program lingkungan yang diselenggarakan melalui penambahan jadwal pelatihan dan evaluasi kepada karyawan.
- h. Menetapkan tingkat kompetensi yang wajib dimiliki oleh karyawan yang khususnya melaksanakan fungsi *environmental management system* perusahaan dan memastikan bahwa karyawan tersebut mendapat pelatihan yang diperlukan.

## 5.2 Saran

Berikut merupakan saran yang diberikan untuk PG Kebon Agung dan penelitian selanjutnya berkaitan dengan penerapan ISO 14001 dan kinerja lingkungan perusahaan.

1. PG Kebon Agung perlu meninjau ulang rekomendasi perbaikan yang dihasilkan dari penelitian ini dengan menyesuaikan situasi dan kondisi nyata perusahaan. Proses peninjauan ulang sebaiknya dilakukan dengan melibatkan tim ISO 14001 agar dapat memvalidasi kelayakan rekomendasi perbaikan yang diusulkan.
2. Penelitian selanjutnya sebaiknya melakukan proses identifikasi indikator-indikator lain yang lebih komprehensif dalam merefleksikan variabel yang ingin diteliti terkait dengan penerapan ISO 14001 dan pencapaian kinerja lingkungan perusahaan yang baik.





Halaman ini sengaja dikosongkan



## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, W. (2010). Analisis Statistika Multivariat Terapan. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Anton, W. R. Q., Deltas, G., & Khanna, M. (2004). *Incentives for environmental self-regulation and implications for environmental performance*. Journal of environmental economics and management, 48(1), 632-654.
- Arimura, T. H., Darnall, N., & Katayama, H. (2011). *Is ISO 14001 a gateway to more advanced voluntary action? The case of green supply chain management*. Journal of environmental economics and management, 61(2), 170-182.
- Babakri, K. A., Bennett, R. A., Rao, S., & Franchetti, M. (2004). *Recycling performance of firms before and after adoption of the ISO 14001 standard*. Journal of Cleaner Production, 12(6), 633-637.
- Balzarova, M. A., & Castka, P. (2008). *Underlying mechanisms in the maintenance of ISO 14001 environmental management system*. Journal of Cleaner Production, 16(18), 1949-1957.
- Bansal, P., & Roth, K. (2000). *Why companies go green: A model of ecological responsiveness*. Academy of management journal, 43(4), 717-736.
- Boiral, O., Guillaumie, L., Heras-Saizarbitoria, I., & Tayo Tene, C. V. (2018). *Adoption and outcomes of ISO 14001: a systematic review*. International Journal of Management Reviews, 20(2), 411-432.
- Burdick P. E, D. (2001). *American and European ISO 14001 accreditation requirements and their influences on registrar practice and environmental performance*. Corporate Environmental Strategy, 8(1), 65-74.
- Campos, L. M., de Melo Heizen, D. A., Verdinelli, M. A., & Miguel, P. A. C. (2015). *Environmental performance indicators: a study on ISO 14001 certified companies*. Journal of Cleaner Production, 99, 286-296.
- Chalmin, P., & Gaillochet, C. (2009). *From waste to resource, an abstract of world waste survey, cyclope, Veolia environmental services*. Economica, France.
- Carrillo-Labela, R., Fort, F., & Parras-Rosa, M. (2020). *Motives, barriers and expected benefits of ISO 14001 in the agri-food sector*. Sustainability, 12(5), 1724.
- Demirel, P., Iatridis, K., & Kesidou, E. (2018). *The impact of regulatory complexity upon self-regulation: Evidence from the adoption and certification of environmental management systems*. Journal of environmental management, 207, 80-91.
- Fornell, C., & Bookstein, F. (1982). *Two Structural Equation Models; LISREL and PLS Applied to Consumer ExitVoice Theory*. Journal of Marketing Research, 440-452.
- Fresner, J. (1998). *Cleaner production as a means for effective environmental management*. Journal of cleaner production, 6(3-4), 171-179.





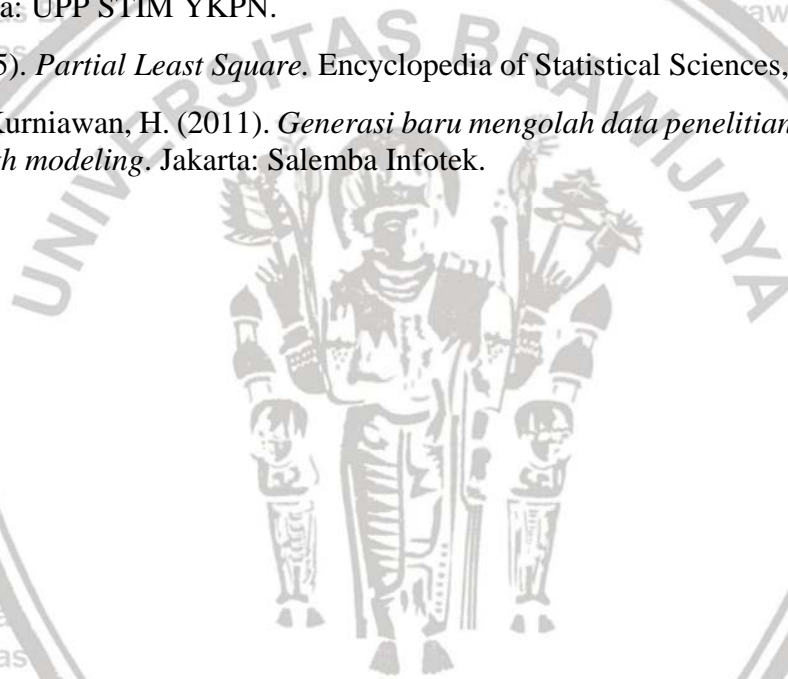
- Fryxell, G. E., & Szeto, A. (2002). *The influence of motivations for seeking ISO 14001 certification: an empirical study of ISO 14001 certified facilities in Hong Kong*. Journal of Environmental Management, 65(3), 223-238.
- Gavrónski, I., Ferrer, G., & Paiva, E. L. (2008). *ISO 14001 certification in Brazil: motivations and benefits*. Journal of Cleaner Production, 16(1), 87-94.
- Ghisellini, A., & Thurston, D. L. (2005). *Decision traps in ISO 14001 implementation process: case study results from Illinois certified companies*. Journal of Cleaner Production, 13(8), 763-777.
- Ghozali, I. (2008). *Aplikasi Analisis Multivariate dalam Program*.
- Guerrero-Baena, M. D., Gómez-Limón, J. A., & Fruet, J. V. (2015). *A multicriteria method for environmental management system selection: an intellectual capital approach*. Journal of cleaner production, 105, 428-437.
- Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011). *PLS-SEM: Indeed a silver bullet*. Journal of Marketing theory and Practice, 19(2), 139-152.
- Heras-Saizarbitoria, I., Molina-Azorín, J. F., & Dick, G. P. (2011). *ISO 14001 certification and financial performance: selection-effect versus treatment-effect*. Journal of Cleaner Production, 19(1), 1-12.
- Hussein, A. S. (2015). *Penelitian bisnis dan manajemen menggunakan partial least squares (pls) dengan smartPLS 3.0*. Universitas Brawijaya.
- Jogiyanto, H. M., & Abdillah, W. (2009). *Konsep dan aplikasi PLS untuk penelitian empiris*. Yogyakarta: BPFU-UGM.
- Johnstone, L. (2020). *A systematic analysis of environmental management systems in SMEs: Possible research directions from a management accounting and control stance*. Journal of Cleaner Production, 244, 118802.
- King, A. A., Lenox, M. J., & Terlaak, A. (2005). *The strategic use of decentralized institutions: Exploring certification with the ISO 14001 management standard*. Academy of management journal, 48(6), 1091-1106.
- Kirkpatrick, D., & Pouliot, C. (1996). *Environmental management, ISO 14000 offer multiple rewards*. Pollution Engineering, 28(6), 62-65.
- Klassen, R. D., & McLaughlin, C. P. (1996). *The impact of environmental management on firm performance*. Management science, 42(8), 1199-1214.
- Kostic, M., Knezevic, G., & Mizdrakovic, V. (2013). *Eco-management and audit scheme (EMAS) and its implementation in Serbia*. African Journal of Business Management, 7(22), 2071.
- Li, X., & Hamblin, D. (2016). *Factors impacting on cleaner production: case studies of Chinese pharmaceutical manufacturers in Tianjin, China*. Journal of Cleaner Production, 131, 121-132.
- Lutz, S., Lyon, T. P., & Maxwell, J. W. (2000). *Quality leadership when regulatory standards are forthcoming*. The Journal of Industrial Economics, 48(3), 331-348.



- MacDonald, J. P. (2005). *Strategic sustainable development using the ISO 14001 Standard*. Journal of cleaner production, 13(6), 631-643.
- Mazzi, A., Toniolo, S., Catto, S., De Lorenzi, V., & Scipioni, A. (2017). *The combination of an environmental management system and life cycle assessment at the territorial level*. Environmental Impact Assessment Review, 63, 59-71.
- Morrow, D., & Rondinelli, D. (2002). *Adopting corporate environmental management systems: Motivations and results of ISO 14001 and EMAS certification*. European management journal, 20(2), 159-171.
- Muh, F. Luthfiyah. (2017). *Metode Penelitian: Penelitian Kualitatif, Tindakan Kelas & Studi Kasus*. Sukabumi: CV Jejak.
- Murmura, F., Liberatore, L., Bravi, L., & Casolani, N. (2018). *Evaluation of Italian companies' perception about ISO 14001 and Eco Management and Audit Scheme III: motivations, benefits and barriers*. Journal of Cleaner Production, 174, 691-700.
- Nawrocka, D., Brorson, T., & Lindhqvist, T. (2009). *ISO 14001 in environmental supply chain practices*. Journal of Cleaner Production, 17(16), 1435-1443.
- Neumayer, E., & Perkins, R. (2004). *What explains the uneven take-up of ISO 14001 at the global level? A panel-data analysis*. Environment and Planning A, 36(5), 823-839.
- Rebelato, M. G., Rodrigues, A. M., & Madaleno, L. L. *Environmental Performance Assessment of Industrial Processes in Sugar Power Plants: A Proposed Methodological Framework*.
- Rehfeld, K. M., Rennings, K., & Ziegler, A. (2007). *Integrated product policy and environmental product innovations: An empirical analysis*. Ecological economics, 61(1), 91-100.
- Rondinelli, D., & Vastag, G. (2000). *Panacea, common sense, or just a label?: The value of ISO 14001 environmental management systems*. European Management Journal, 18(5), 499-510.
- Ruddell, S., & Stevens, J. A. (1998). *The adoption of ISO 9000, ISO 14001, and the demand for certified wood products in the business and institutional furniture industry*. Forest Products Journal, 48(3), 19.
- Rukajat, A. (2018). *Pendekatan Penelitian Kualitatif (Qualitative Research Approach)*. Deepublish.
- Sanusi, S. R. (2005). *Beberapa uji validitas dan reliabilitas pada instrumen penelitian*.
- Setyosari, P. (2010). *Metode penelitian pendidikan dan pengembangan*.
- Singh, M., Brueckner, M., & Padhy, P. K. (2015). *Environmental management system ISO 14001: effective waste minimization in small and medium enterprises in India*. Journal of Cleaner Production, 102, 285-301.
- Thompson, M. H., Dumont, C. P., & Gaymer, C. F. (2008). *ISO 14001: Towards international quality environmental management standards for marine protected areas*. Ocean & Coastal Management, 51(11), 727-739.
- Translation, T. (2003). *Environmental Performance Indicators Guideline for Organizations*.
- Turk, A. M. (2009). *The benefits associated with ISO 14001 certification for construction firms: Turkish case*. Journal of Cleaner Production, 17(5), 559-569.



- Veleva, V., Hart, M., Greiner, T., & Crumbley, C. (2001). *Indicators of sustainable production*. Journal of Cleaner Production, 9(5), 447-452.
- Wagner, M. (2015). *A European perspective on country moderation effects: Environmental management systems and sustainability-related human resource benefits*. Journal of World Business, 50(2), 379-388.
- Warren, K. A., Ortolano, L., & Rozelle, S. (1999). *Pollution prevention incentives and responses in Chinese firms*. Environmental Impact Assessment Review, 19(5-6), 521-540.
- Wiyono, G. (2011). *Merancang penelitian bisnis dengan alat analisis SPSS 17.0 & SmartPLS 2.0*. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Wold, H. (1985). *Partial Least Square*. Encyclopedia of Statistical Sciences, 8, 587-599.
- Yamin, S., & Kurniawan, H. (2011). *Generasi baru mengolah data penelitian dengan partial least square path modeling*. Jakarta: Salemba Infotek.





**Lampiran 1** Rekap Hasil Pengisian *Self Assessment* ISO 14001:2015 PG Kebon Agung dengan *Checklist* Global Environmental Management Initiatives (GEMI)

Clause 4: Context of the Organization	Self-Assessment Score
<b>4.1: Understanding the organization and its context</b>	
<b>Organizations need to be able to demonstrate that they have identified the internal and external issues that may affect their EMS. These internal and external issues could include political, regulatory, economic, social, technological and environmental (e.g., resource availability) issues including those associated with their supply chain. There are several methodologies which can be used to analyse the context of the organization including SWOT (strength, weakness, opportunities and threats) analysis. Regardless of the methodology, the output of this analysis need to be utilized in establishing the EMS and addressed in Clause 6.1 of the standard.</b>	
Have the internal and external issues that are relevant to the organization's purpose that affect its ability to achieve the intended outcome(s) of its environmental management system been determined?	1
Have the environmental conditions being affected by or capable of affecting the organization been determined?	2
<b>4.2: Understanding the needs and expectations of interested parties</b>	
<b>Understanding who an organization's stakeholders are and their expectations is an important part of an effective EMS. Organizations need to demonstrate that they have identified their stakeholders and their requirements, determining those that are relevant and which are requirements or compliance obligations. Interested parties may include neighbors, regulators, environmental interest groups and shareholders, among others. The output of this analysis need to be utilized in establishing the EMS and addressed in Clause 6.1 of the standard.</b>	
Has the organization determined: a) the interested parties that are relevant to the environmental management system; and b) the requirements (needs & expectations) of these interested parties that are relevant to the environmental management system?	2
Has the organization determined which of these needs and expectations will become compliance obligations?	2
<b>4.3: Determining the scope of the environmental management system</b>	
<b>Establishing the scope of the EMS should not be used to avoid or negate the environmental aspects or compliance obligations that are associated with its activities, products and services or over which it can control or influence. The key to establishing the scope is to understand the degree to which the organization can control or influence the environmental aspects and impacts of its activities, products and services. The scope should address the outputs from 4.1 and 4.2.</b>	
Has the scope of the EMS been determined and does it include the following considerations?	2
- External and internal issues (as identified in 4.1)	
- Compliance obligations (as identified in 4.2)	





· Organizational units, functions and physical boundaries	
· Activities, products and services	
· Authority and ability to exercise control and influence	
Is the scope maintained as documented information?	2
Is the scope available to interested parties?	1
<b>4.4: Environmental Management System</b>	
<b>The organization needs to demonstrate that the EMS has been established and implemented, using knowledge from determining its context and needs of interested parties (clauses 4.1. and 4.3) and maintains sufficient processes or procedures to provide for its ongoing implementation and achievement of its desired outcomes including the enhancement of environmental performance.</b>	
Does the EMS establish the processes to achieve its intended outcomes, including enhancing of environmental performance?	2
Has the knowledge gained from clauses 4.1 & 4.2 been used in establishing and maintaining the EMS?	2

<b>Clause 5: Leadership</b>	<b>Self-Assessment Score</b>
<b>5.1: Leadership and commitment</b>	
<b>The organization will need to demonstrate the accountability of top management in implementing, maintaining and continually improving the EMS. This includes incorporating the EMS and its requirements into its business planning and the strategic direction of the company. There are many audit trails that can be pursued to verify conformance with this requirement of the standard beyond interviewing top management.</b>	
Has top management demonstrated leadership and commitment with respect to the environmental management system by:	
· taking accountability for the effectiveness of the environmental management system?	2
· ensuring the environmental policy and environmental objectives (compatible with the strategic direction and the context of the organization) are established?	2
· ensuring the integration of the EMS into the organization's business processes?	1
· ensuring the resources needed for the EMS are available?	2
· communicating the importance of effective EMS and of conforming to the requirements of the EMS?	2
· ensuring that the environmental management system achieves its intended outcomes?	2





· directing and supporting persons to contribute to the effectiveness of the environmental management system?	2
· promoting continual improvement?	1
· supporting other relevant management roles to demonstrate their leadership as it applies to their areas of responsibility?	1
<b>5.2: Environmental policy</b>	
<b>The environmental policy will need to contain the requisite inputs described in clause 5.2 and be evidenced to provide a framework for setting environmental objectives and continual improvement of the EMS within the context of the organization determined in clause 4.1.</b>	
Has top management established, implemented and maintained an environmental policy that:	
· within the scope of the EMS is appropriate to the context of the organization including the nature, scale and environmental impacts of its activities, products and services	2
· provides a framework for setting objectives	2
· includes a commitment to the protection of the environment, including prevention of pollution and other specific commitments relevant to the context of the organization	2
· includes a commitment to fulfill its compliance obligations	2
· includes a commitment to continual improvement of the EMS to enhance environmental performance	1
· is the policy maintained as documented information?	2
· is the policy communicated within the organization?	1
· is the policy available to interested parties?	1
<b>5.3: Organizational Roles and Responsibilities</b>	
<b>The organization needs to demonstrate that top management has ensured that the responsibilities and authorities for relevant EMS roles are assigned and communicated within the organization. These responsibilities do not need to be documented; however, in the absence of any documentation will need to be verified via the auditing process.</b>	
Has top management assigned the responsibility and authority for:	
· ensuring that the EMS conforms to the requirement of ISO 14001:2015	2
· reporting on the performance of the EMS, including environmental performance, to top management.	2

<b>Clause 6: Planning for the Environmental Management System</b>	<b>Self-Assessment Score</b>
<b>6.1.1: Actions to address risks and opportunities</b>	
<b>The organization needs to identify the risks (threats), opportunities, significant environmental</b>	





<b>aspects, compliance obligations, and the needs of interested parties that are a priority with regard to their affecting the ability of the EMS to achieve its intended outcomes. Actions need to be planned to address these priority items – actions can include objectives, operational control procedures, existing programs, and/or demonstrable actions.</b>	
Have processes been established to meet requirements in 6.1? When planning for the EMS have the following been considered	1
- the context of the organization	2
- the needs and expectations of interested parties	2
- the scope of the EMS	2
<b>6.1.2: Environmental Aspects</b>	
Within the scope of the EMS, has the organization determined the environmental aspects of its activities, products and services that it can control and those that it can influence, and their associated impacts considering a life cycle perspective. (Note: a formalized LCA is not required, only a consideration of the life cycle stages that it can control and influence - design, delivery, use, end-of-life treatment and final disposal).	2
When determining the environmental aspects, have the following been considered: a) changes (equipment, processes, raw materials, and the life cycle of products); and, b. abnormal conditions (shut-down and sanitation or maintenance outages) and emergency situations?	1
Has the organization determined those aspects that can have a significant environmental impact and is documented information maintained including:	1
- environmental aspects and associated impacts	
- criteria used to determine significant environmental aspects	
- significant environmental aspects	
Have the significant environmental aspects been communicated among the various levels and functions of the organization?	1
<b>6.1.3: Compliance obligations</b>	
Has the organization:	2
a. determined and have access to the compliance obligations related to its environmental aspects (including those identified in 4.2 c.)?	
b. determined how the identified compliance obligations apply to the organization?	2
c. taken the compliance obligations into account when implementing, maintaining and continually improving the EMS?	2
<b>6.1.4: Planning Action</b>	
Have actions been planned to address the organization's:	2
- significant aspects	
- compliance obligations	
- risks and opportunities	
Have actions been implemented into the EMS processes or other business processes?	2
Does the organization evaluate the effectiveness of the actions?	2





When planning actions, does the organization consider its technological options and its financial, operational and business requirements?	1
<b>6.2: Environmental objectives and planning to achieve them</b>	
<b>Objectives are intended outcomes of the EMS which can be applicable to the whole organization or specific operations or functions within the organization. Objectives should be in line with the strategic direction of the organization and the commitments made by top management in the environmental policy.</b>	
<b>6.2.1: Environmental Objectives</b>	
Have objectives been established at relevant functions and levels of the organization? In setting objectives has the organization taken into account its significant aspects, compliance obligations, risks and opportunities?	1
Are the established objectives:	1
· consistent with the environmental policy	
· measurable (if practical)	
· monitored	
· communicated	
· updated	
· documented information maintained	
<b>6.2.2: Planning actions to achieve environmental objectives</b>	
Has the organization determined the following:	1
· when planning, how to achieve its Environmental objectives	
· what will be done	
· what resources will be required	
· who will be responsible	
· when it will be completed	
· how the results will be evaluated using indicators for monitoring progress	
· how actions to achieve environmental objective are integrated into business processes.	
<b>Clause 7: Support</b>	<b>Self-Assessment Score</b>
<b>7.1: Resources</b>	
<b>It is important that the organization has allocated the necessary resources for the effective functioning and improvement of the EMS – personnel, technology, infrastructure and financial.</b>	
Has the organization determined and provided the resources needed to establish, maintain and continually improve the EMS?	2
<b>7.2: Competence</b>	
<b>Personnel, including those working on behalf of the organization that could have an effect on the environmental performance of the organization need to be competent on the basis of education, training or experience. The organization needs to take actions to acquire the necessary competencies it determines to be necessary.</b>	
Have the required competencies of persons working under the control of the	2





organization that affect its environmental performance and its ability to fulfil its compliance obligations been determined? (Competency can be based on education, training or experience).	
Have training needs associated with the EMS and the organization's environmental aspects been identified?	2
Where applicable, have actions been taken to acquire the required competencies, and the actions taken evaluated for effectiveness?	2
Is documented information maintained as evidence of determining and maintaining competence?	1
<b>7.3: Awareness</b>	
<b>All persons need to be aware of the EMS, the environmental policy and their role in achieving the commitments described therein.</b>	
Has the organization made persons working on its behalf aware of the following:	2
· the environmental policy	
· the significant aspects associated with their work	
· their contribution to the effectiveness of the EMS including the benefits of enhanced environmental performance	
· the implications of not conforming with the requirements of the EMS and not fulfilling the organization's compliance obligations	
<b>7.4: Communication</b>	
<b>Communication is essential to the effective implementation, ongoing maintenance and continual improvement of the EMS. Organizations need to understand who their interested parties are and develop communication processes that meet their needs.</b>	
<b>7.4.1: General</b>	
Have internal and external processes been established, implemented and maintained which include the following:	2
· what will be communicated	
· when to communicate	
· with whom to communicate	
· what communication methods will be used	
Have the organization's compliance obligations been considered when establishing communication processes? Compliance obligations could include the requirements of interested parties or as required by environmental regulations.	2
Does the organization verify the information communicated is consistent with information generated within the EMS and the information is reliable?	1
Does the organization respond to relevant communications on the EMS and is documented information retained as evidence if appropriate?	1
<b>7.4.2: Internal Communication</b>	
Does the organization communicate information relevant to the EMS at various levels and functions including any changes to the EMS?	1



Do communications processes enable persons working on behalf of the organization to contribute to continual improvement?	1
<b>7.4.3: External Communication</b>	
Does the organization communicate information relevant to the EMS in accordance with its communication processes and as required by its compliance obligations?	1
<b>7.5: Documented Information</b>	
<b>Documented information needs to be maintained as required for the ongoing implementation of the EMS. Documented information includes that required in specific clauses of the standard as well as any other documentation an organization may choose to generate and maintain to facilitate the ongoing maintenance and continual improvement of the EMS which may include documentation generated from other information systems and programs.</b>	
<b>7.5.1: General</b>	
Does the EMS include documented information required by the standard as well as that the organization has determined necessary for the effectiveness of the EMS?	1
<b>7.5.2: Creating and Updating</b>	
Does the organization ensure the following when creating and updating documented information?	2
a. Identification and description	
b. Format (e.g., hard copy or electronic, language, etc.)	
c. Review and approval for suitability and adequacy	
<b>7.5.3: Control of Documented Information</b>	
Is documented information available and suitable for use where and when it is needed?	2
Is documented information protected from loss of confidentiality, improper use or loss of integrity?	1
Have the following been addressed for the control of documented information:	1
- distribution, access, retrieval and use	
- storage and preservation	
- control of changes	
- retention and disposition	
Is documented information of external origin determined to be necessary for the planning and operation of the EMS identified and controlled?	2
<b>Clause 8: Operation</b>	
<b>Self-Assessment Score</b>	
<b>8.1: Operational planning and control</b>	
<b>Operational controls apply to the significant aspects associated with the various life cycle stages of the organization's processes – design, development, procurement, manufacturing processes, delivery, use and end of life disposition. The application of planning and controls includes the outsourced processes that the organization can control or influence.</b>	
Has the organization established, implemented, controlled and maintained	2





processes needed to address risks and opportunities (6.1) and its environmental objectives (6.2)?	
Do the processes establish operating criteria?	2
Are processes implemented in accordance with the operating criteria?	2
Does the organization control planned changes and review the consequences of unintended changes, taking actions to mitigate adverse effects, as necessary?	1
Are outsourced processes controlled or influenced and is the type and extent of control defined within the EMS?	0
Consistent with a life cycle perspective, has the organization:	1
- established controls to ensure that its environmental requirements are in the design and development process	
- determined environmental requirements for the procurement of products and services	
- communicated its relevant requirements to external providers and contractors	
- considered the need to provide information about potential significant aspects associated with the transportation or delivery, use, end-of-life treatment and final disposal of its products and services	
<b>8.2: Emergency preparedness and response</b>	
<b>Organizations are required to demonstrate that they have identified potential emergency situations and are prepared to respond via planned response actions, training, post event evaluations and corrective actions and coordination with local response agencies, as needed.</b>	
Has the organization established, implemented and maintained processes to prepare for and respond to potential emergency situations with regard to the risks associated with its environmental aspects and compliance obligations?	1
a. Has the organization prepared to respond, prevent or mitigate adverse environmental impacts from emergency situations?	2
b. Has the organization responded to actual emergency situations – were the response actions appropriate to the magnitude of the emergency and the potential environmental impact?	1
c. Does the organization test their response procedures?	1
d. Are emergency response processes and planned actions reviewed and revised after the occurrence of an emergency or based on the results of testing?	1
e. Is emergency response training provided to relevant interested parties including persons working under the control of the organization?	1
Is documented information maintained to the extent necessary to have confidence that emergency response processes are carried out as planned?	1





Clause 9: Performance Evaluation	Self-Assessment Score
<b>9.1: Monitoring, measurement, analysis and evaluation</b>	
<b>Continual improvement is contingent upon the effectiveness of processes for monitoring, measuring, analyzing and evaluating the organization's environmental performance and overall effectiveness of the EMS. The organization needs to identify what needs to be measured, the means and methods for collecting, analyzing and evaluating the data and communicating those results.</b>	
<b>9.1.1: General</b>	
In monitoring, measuring and analyzing its environmental performance, has the organization determined:	1
a. what needs to be monitored	
b. the corresponding methods for monitoring, measurement, analysis and evaluation	
c. the environmental performance indicators and evaluation criteria	
d. the timing and frequency for performing the monitoring and measuring	
e. when the results of the monitoring and measurement will be analyzed	
Are monitoring and measurement equipment, calibrated, verified and maintained as required?	1
Is the effectiveness of the EMS evaluated?	1
Is environmental performance information communicated in accordance with communication processes (7.4) and the compliance obligations?	1
Is documented information of the results of monitoring, measurement, analysis and evaluation maintained?	2
<b>9.1.2: Evaluation of Compliance</b>	
Are processes established, implemented and maintained to evaluate fulfilment of the organization's compliance obligations?	1
Do compliance evaluation processes include the following:	2
a. evaluation frequency	
b. implementation of actions based on the results of the evaluation	
c. maintenance of knowledge and understanding of the organization's compliance status	
<b>9.2: Internal Audit</b>	
<b>Internal audits are another means of self-governance to verify the ongoing implementation and maintenance of the EMS and continual environmental performance. Audits should be completed by competent persons independent of the functions they are auditing and competent on the basis of education, training or auditing experience. An effective audit program will be based on the results of previous audits and on the basis of risks associated with environmental aspects.</b>	
<b>9.2.1: Internal Audit Program</b>	
Has an internal audit program been established and implemented which includes the following:	2
- frequency	





- methods	
- responsibilities	
- planning	
- reporting processes	
Does the audit program take the following into consideration:	2
- environmental importance	
- changes affecting the organization	
- results of previous audits	
Are the following demonstrated in planning audits:	2
- a definition of the audit scope and criteria	
- the independence of the auditors from the functions and processes they are assigned to	
- the reporting of results to relevant management	
Is documented information maintained as evidence of the implementation of the audit program and the results of audits?	2
<b>9.3: Management Review</b>	
<b>Management review provides the opportunity to report on the overall performance of the EMS to top management for purpose of continual improvement. The requisite inputs of the review are described in the standard – these inputs can be covered in a comprehensive review or over a period time via regular operational or management meetings. The inputs and outputs of the management review need to be maintained as documented information.</b>	
Does top management review of the EMS include the following inputs:	2
a. the status of actions from previous management reviews	
b. changes in:	
1. external and internal issues that are relevant to the EMS	
2. the needs and expectation of interested parties	
3. significant aspects	
4. risks and opportunities	
c. the extent to which objectives have been achieved	
d. environmental performance:	
1. nonconformities and corrective actions	
2. results of monitoring and measuring	
3. fulfilment of compliance obligations	
4. results of audits	
e. adequacy of resources	
f. communications from interested parties	
g. opportunities for improvement	
Do the outputs of the management review include the following:	2
- conclusions on the continuing adequacy, suitability and effectiveness of the EMS	
- decisions related to continual improvement opportunities	
- decisions related to any need for changes to the EMS including resource needs	
- actions related to objectives not being met	
- opportunities to integrate the EMS with other business processes	
- implications for the strategic direction of the organization	
Has evidence of the results of management reviews been retained as documented information?	2





Clause 10: Improvement	Self-Assessment Score
<b>Improvement of the EMS is achieved through the results of performance monitoring and addressing those results by implementing actions and corrective actions.</b>	
<b>10.1: General</b>	
Has the organization determined opportunities for improvement based on the results of performance evaluations described in Clause 9 of the standard and implemented the necessary actions to achieve intended outcomes of its EMS based on the results of the evaluations?	2
<b>10.2: Nonconformity and Corrective Action</b>	
When nonconformities occur, does the organization;	
a. react to non-conformances and:	2
1. take action to control and correct nonconformities	
2. address consequences including mitigating adverse environmental impacts	
b. evaluate the need to eliminate the cause of the non-conformance to prevent recurrence by:	2
1. reviewing the nonconformity	
2. determining the cause	
3. determining if similar non-conformances exist or could potentially occur	
c. implement actions as needed	2
d. review the effectiveness of corrective actions taken	1
e. make changes to the EMS as needed	1
Are corrective actions appropriate to the significance of the effects of the nonconformities encountered, including environmental impacts?	1
Is documented information maintained evidencing:	1
- the nature of the nonconformities and any subsequent actions taken	
- the results of any corrective action	
<b>10.3: Continual Improvement</b>	
Does the organization continually improve the suitability, adequacy and effectiveness of the EMS to enhance environmental performance?	1



**Lampiran 2** Kuesioner *Partial Least Square***KUESIONER****DALAM MENGANALISIS FAKTOR PENDORONG DAN PENGHAMBAT  
PENERAPAN ISO 14001:2015 DAN PENGARUHNYA TERHADAP KINERJA  
LINGKUNGAN PERUSAHAAN**

Responden Yth.

Saya, Annisa Rig Asthin (165060707111006) adalah mahasiswa Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, yang sedang mengadakan penelitian mengenai Analisis Faktor Pendorong Dan Penghambat Penerapan ISO 14001:2015 dan Pengaruhnya Terhadap Kinerja Lingkungan di Pabrik Gula Kebon Agung. Penelitian ini dilakukan untuk menyelesaikan skripsi yang sedang saya susun. Untuk itu saya sangat membutuhkan bantuan dari Bapak/Ibu/Saudara/I untuk mengisi kuesioner ini secara lengkap dan benar. Tidak ada jawaban benar atau salah dalam kuesioner ini. Semua informasi dalam kuesioner ini bersifat rahasia dan hanya akan dipergunakan untuk kepentingan akademis. Atas ketersediaan dan kerjasa,a dari Bapak/Ibu/Saudara/I saya ucapkan terima kasih.

Kuesioner

Bagian I Data

Responden

Nama : .....

Jenis kelamin : Laki-laki / Wanita (\*coret yang tidak perlu)

Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang menurut anda benar.

1. Berapa tahun usia Anda saat ini?
2. Apa pendidikan terakhir Anda?
3. Apa posisi Anda di Pabrik Gula Kebon

Agung? Kuesioner Bagian II

Petunjuk Pengisian Kuesioner

1. Di bawah ini diaajukan sejumlah pernyataan tentang kinerja peluang perusahaan, Anda diminta untuk menyatakan sikap terhadap pernyataan yang diberikan.
2. Pilih alternatif jawaban yang paling sesuai dengan memberikan tanda cek (√) pada salah satu kolom jawaban. Pilihan jawaban **1= Sangat Tidak Setuju, 2= Tidak setuju, 3=Netral, 4= Setuju, 5=Sangat Setuju**
3. Untuk memperlancar penelitian ini, maka sangat dianjurkan bagi Anda untuk mengisi semua pernyataan tanpa terlewatkan.



**1. Motivasi Implementasi ISO 14001:2015**

Pernyataan	Pilihan Jawaban				
	1	2	3	4	5
1. Penerapan ISO 14001:2015 secara langsung dan/atau meningkatkan citra Pabrik Gula Kebon Agung					
2. Pabrik Gula Kebon Agung menyelenggarakan ISO 14001:2015 atas permintaan dari stakeholder perusahaan					
3. ISO 14001:2015 dapat membantu perusahaan untuk meminimasi limbah yang dihasilkan					
4. Dengan menerapkan ISO 14001:2015, perusahaan dapat memperbesar peluang untuk melakukan ekspor					
5. ISO 14001:2015 membantu perusahaan mencapai efisiensi yang lebih baik dengan cara penghematan biaya					

**2. Penghambat Implementasi ISO 14001:2015**

Pernyataan	Pilihan Jawaban				
	1	2	3	4	5
6. Dibutuhkan sumber daya yang besar untuk menerapkan ISO 14001:2015					
7. Biaya implementasi ISO 14001:2015 tinggi					
8. ISO 14001:2015 merupakan standard yang kompleks					
9. Dibutuhkan <i>knowledge</i> atau ilmu pengetahuan yang lebih ketika ingin menerapkan ISO 14001:2015					

**3. Kinerja Lingkungan Perusahaan**

Pernyataan	Pilihan Jawaban				
	1	2	3	4	5
10. Setelah menerapkan ISO 14001:2015, terdapat penurunan pada jumlah energi yang diinput untuk produksi					
11. Setelah menerapkan ISO 14001:2015, terdapat penurunan pada jumlah material yang diinput untuk produksi					
12. Setelah menerapkan ISO 14001:2015, terdapat penurunan pada jumlah gas rumah kaca yang dihasilkan dari proses produksi					
13. Setelah menerapkan ISO 14001:2015, terdapat penurunan pada jumlah total air yang digunakan untuk produksi					
14. Terdapat peningkatan pada jumlah produksi setelah meneerapkan ISO 14001:2015					
15. Terdapat penurunan jumlah limbah yang dihasilkan saat proses produksi setelah menerapkan ISO 14001:2015					



Pernyataan	Pilihan Jawaban				
	1	2	3	4	5
16. Terdapat penurunan jumlah limbah yang dilepaskan di pembuangan akhir setelah menerapkan ISO 14001:2015					
17. Setelah menerapkan ISO 14001:2015 terdapat penurunan pada jumlah zat kimia yang dilepaskan perusahaan					
18. Setelah menerapkan ISO 14001:2015 terdapat penurunan jumlah drainase air atau pelepasan air selama proses produksi					
19. Frekuensi diselenggarakannya Corporate Social Responsibility (CSR) meningkat sejak diterapkan ISO 14001:2015					
20. Terdapat peningkatan pada efisiensi energi yang dialami oleh perusahaan setelah menerapkan ISO 14001:2015					





**Lampiran 3** Rekap Hasil Kuesioner *Partial Least Squares* (PLS) Pengaruh Faktor Pendorong dan Penghambat Penerapan ISO 14001:2015 dan Pengaruhnya terhadap Kinerja Lingkungan

X11	X1	X1	X1	X1	X2	X2	X2	X2	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11
5	2	3	4	5	1	2	3	4	2	1	3	2	3	3	3	2	2	2	3
4	3	3	4	4	2	3	3	3	4	3	3	4	3	5	4	3	3	3	4
5	4	5	5	5	5	2	4	4	5	3	3	5	4	5	5	5	5	5	5
5	4	4	5	4	2	2	4	4	4	2	4	5	4	4	4	4	4	4	4
4	3	5	4	4	3	4	3	4	4	3	4	5	4	4	5	3	3	4	4
5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	2	4	4	4	4	4	4	4	5	4
4	4	4	4	4	3	2	3	2	2	2	4	4	3	3	4	4	4	4	4
4	4	4	4	2	2	2	3	4	2	3	4	5	3	4	4	4	4	3	4
5	5	4	4	5	2	2	2	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	2	3
5	5	5	5	5	3	3	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	3	2	3	4	3	3	5	3	5	3	4	3	4	5	5
5	4	4	4	4	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	4	3	3	4
5	5	4	5	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	2	4
5	4	5	5	5	5	3	4	5	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	5	4	4	3	3	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5
5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
5	4	5	3	4	4	4	5	4	2	1	3	2	3	3	3	3	2	2	3
5	4	4	5	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	2	4
5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4
5	4	4	5	5	5	3	4	5	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3
5	4	5	5	4	4	2	4	4	4	2	4	5	4	3	4	4	3	4	4
5	5	4	5	5	3	2	3	2	2	2	4	3	3	3	4	4	4	4	4
4	4	5	4	3	4	4	5	5	2	1	3	2	3	3	3	2	2	2	3
4	5	4	3	3	3	2	3	4	3	3	5	3	5	3	4	3	4	5	3
4	4	5	3	4	3	4	3	4	4	3	4	5	4	4	5	3	3	3	4
5	4	4	4	4	2	2	3	4	2	3	4	5	3	5	4	4	4	3	4
4	4	5	4	4	3	3	2	2	5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4
4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4
5	5	4	4	5	3	3	3	2	2	3	4	4	3	3	4	5	5	4	4
5	5	4	4	5	2	3	3	3	4	2	2	4	3	5	4	5	5	4	4





Halaman ini sengaja dikosongkan