INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi
https://journal.literasisains.id/index.php/INSOLOGI
ISSN 2828-4984 (Media Online) | ISSN 2828-4992 (Media Cetak)
Vol. 5 No. 5 (Oktober 2026) 1886-1896
DOI: 10.55123/insologi.v5i5.9493
Submitted: 18-08-2026 | Accepted: 14-09-2026 | Published: 13-10-2026

Kesiapan Implementasi ISO 14001:2015 pada UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kota Pangkalpinang

Apriatama Annur Mezi[1], Nurhasanah[2*]
[1,2*]Program Magister Studi Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Terbuka, Tangerang Selatan, Indonesia
Email: [1]apriatamamezi6@gmail.com, [2*]nenganah@ecampus.ut.ac.id

Abstract

The implementation of an Environmental Management System based on ISO 14001:2015 requires organizational readiness in policies, resources, documentation, operational control, and performance evaluation. This study aims to analyze the readiness level of ISO 14001:2015 implementation at the Environmental Laboratory Unit of the Environmental Agency of Pangkalpinang City and identify aspects requiring improvement. A quantitative descriptive approach was applied using a questionnaire involving 15 employees selected through saturated sampling. The instrument consisted of 31 statements based on ISO 14001:2015 clauses 4–10. Data were analyzed using descriptive statistics, readiness percentage, and gap analysis. The results showed that the readiness level reached 96.61%, categorized as very high, with an average score of 3.86. Performance evaluation obtained the highest readiness level (98.33%), while organizational context, planning, and operational control required further strengthening. The findings indicate that the organization has a strong foundation for ISO 14001:2015 implementation, but improvements are needed in documentation, objective evidence, operational control, and continual improvement.

Keywords: *ISO 14001:2015, Environmental Management System, Implementation Readiness, Environmental Laboratory, Gap Analysis.*

Abstrak

Implementasi Sistem Manajemen Lingkungan berbasis ISO 14001:2015 memerlukan kesiapan organisasi dalam aspek kebijakan, sumber daya, dokumentasi, pengendalian operasional, dan evaluasi kinerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kesiapan implementasi ISO 14001:2015 pada UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kota Pangkalpinang serta mengidentifikasi aspek yang masih memerlukan peningkatan. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode pengumpulan data melalui kuesioner yang melibatkan 15 pegawai yang dipilih menggunakan teknik sampling jenuh. Instrumen penelitian terdiri atas 31 pernyataan berdasarkan klausul 4–10 ISO 14001:2015. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif, persentase kesiapan, dan analisis kesenjangan (*gap analysis*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kesiapan mencapai 96,61% dengan kategori sangat tinggi dan rata-rata skor 3,86. Dimensi evaluasi kinerja memperoleh tingkat kesiapan tertinggi sebesar 98,33%, sedangkan konteks organisasi, perencanaan, dan pengendalian operasional masih memerlukan penguatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa organisasi telah memiliki fondasi yang kuat untuk implementasi ISO 14001:2015, namun peningkatan masih diperlukan pada aspek dokumentasi, bukti objektif, pengendalian operasional, dan proses peningkatan berkelanjutan.

Kata Kunci: ISO 14001:2015, Sistem Manajemen Lingkungan, Kesiapan Implementasi, Laboratorium Lingkungan, *Gap Analysis*.

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

1. PENDAHULUAN

Peningkatan aktivitas pembangunan, pelayanan publik, dan kegiatan industri menyebabkan kebutuhan terhadap data kualitas lingkungan yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan. Dalam hal ini, laboratorium lingkungan memiliki peran strategis dalam melakukan pengujian kualitas air, air limbah, tanah, udara, dan parameter lingkungan lainnya sebagai dasar pemantauan, evaluasi kepatuhan, pengendalian pencemaran, serta pengambilan keputusan pemerintah. Oleh karena itu, pengelolaan laboratorium lingkungan tidak hanya berkaitan dengan keandalan hasil pengujian, tetapi juga dengan kemampuan organisasi dalam mengendalikan dampak lingkungan yang timbul dari aktivitas operasionalnya (Horry *et al*., 2024).

Kegiatan laboratorium lingkungan melibatkan penggunaan bahan kimia, pengoperasian peralatan, penyimpanan sampel, penggunaan energi dan air, serta menghasilkan limbah, termasuk limbah bahan berbahaya dan beracun (B3). Apabila tidak dikelola secara sistematis, aktivitas tersebut dapat menimbulkan risiko terhadap lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengelolaan yang mampu mengintegrasikan kebijakan lingkungan, pengendalian operasional, pemantauan, evaluasi, dan perbaikan berkelanjutan dalam seluruh aktivitas organisasi (Joy-Camacho & Thornhill, 2024).

Kebutuhan tersebut sejalan dengan kebijakan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup di Indonesia sebagaimana diatur dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021. Regulasi tersebut menekankan pentingnya pengendalian pencemaran, pengelolaan limbah B3, pemantauan lingkungan, dan pemenuhan kewajiban lingkungan. Bagi laboratorium lingkungan milik pemerintah daerah, pemenuhan regulasi tersebut perlu didukung oleh sistem manajemen yang terstruktur agar pengelolaan lingkungan tidak hanya bersifat administratif, tetapi menjadi bagian dari proses organisasi (Waxin *et al*., 2023).

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk memperkuat pengelolaan lingkungan organisasi adalah penerapan ISO 14001:2015. Standar ini memberikan kerangka kerja bagi organisasi untuk mengidentifikasi konteks organisasi, menetapkan kebijakan dan sasaran lingkungan, mengendalikan aspek dan dampak lingkungan, mengelola risiko, mengevaluasi kinerja, serta melakukan peningkatan berkelanjutan. Implementasi ISO 14001:2015 tidak hanya berorientasi pada penyusunan dokumen, tetapi juga membutuhkan penerapan prosedur, ketersediaan sumber daya, kompetensi personel, bukti pelaksanaan, dan komitmen organisasi (Camilleri, 2022).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan ISO 14001:2015 dapat memberikan manfaat berupa peningkatan efisiensi sumber daya, pengurangan limbah, peningkatan kepatuhan lingkungan, serta perbaikan kinerja organisasi. Namun, keberhasilan implementasi standar tersebut sangat bergantung pada kesiapan internal organisasi. Hambatan yang sering ditemukan meliputi keterbatasan sumber daya, kurangnya pemahaman pegawai, kompleksitas dokumentasi, lemahnya komitmen manajemen, serta belum terintegrasinya aspek lingkungan dalam aktivitas organisasi (Camilleri, 2022; Waxin *et al*., 2023). Oleh karena itu, analisis kesiapan menjadi tahapan penting sebelum organisasi menerapkan ISO 14001:2015 secara menyeluruh (Cestau-Oyhantçabal & Arocena, 2025).

Faktor organisasi memiliki peran penting dalam keberhasilan implementasi ISO 14001:2015. Dukungan pimpinan, kompetensi dan pelatihan pegawai, komunikasi internal, dokumentasi, pemantauan kepatuhan, serta budaya organisasi merupakan aspek yang menentukan efektivitas penerapan sistem manajemen lingkungan. Pada sektor publik, keberhasilan penerapan standar manajemen juga dipengaruhi oleh ketersediaan

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

sumber daya, kesesuaian kebijakan organisasi, keterlibatan pegawai, dan kemampuan institusi dalam menjalankan proses evaluasi serta perbaikan berkelanjutan (Oladinrin & Ojo, 2022; Ojiako *et al*., 2025; Ali *et al*., 2022).

UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kota Pangkalpinang sebagai unit pelayanan publik yang melaksanakan pengujian dan pemantauan kualitas lingkungan membutuhkan sistem pengelolaan yang mampu menjamin mutu layanan sekaligus mengendalikan dampak lingkungan dari kegiatan operasionalnya. Penggunaan bahan kimia, pengelolaan limbah laboratorium, penyimpanan bahan berbahaya, konsumsi sumber daya, serta kesiapsiagaan terhadap kondisi darurat merupakan aspek yang perlu dikendalikan secara sistematis melalui penerapan ISO 14001:2015 (Jabbar, 2025).

Penelitian mengenai ISO 14001:2015 banyak dilakukan pada sektor industri, manufaktur, dan organisasi bisnis. Kajian pada organisasi sektor publik juga masih terbatas dan menunjukkan bahwa penelitian empiris lebih banyak menggunakan persepsi pengelola lingkungan, sementara konteks negara berkembang dan organisasi publik di Asia masih kurang terwakili (Waxin *et al.,* 2023). Pada konteks laboratorium, kajian yang tersedia juga menunjukkan fokus yang berbeda, misalnya evaluasi kinerja lingkungan setelah penerapan ISO 14001:2015 pada laboratorium lingkungan swasta di Jakarta, bukan penilaian kesiapan sebelum implementasi pada unit pelayanan publik pemerintah daerah. Dengan demikian, kesenjangan penelitian terletak pada kebutuhan akan *baseline assessment* kesiapan ISO 14001:2015 pada laboratorium lingkungan pemerintah daerah sebelum penerapan sistem secara penuh. UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kota Pangkalpinang relevan dikaji karena merupakan unit pelayanan publik yang menjalankan aktivitas pengujian lingkungan sekaligus menghadapi aspek lingkungan dari operasi laboratorium, seperti penggunaan bahan kimia, pengelolaan limbah, penggunaan sumber daya, dan kesiapsiagaan kondisi darurat. Fokus pada tahap kesiapan sebelum implementasi memberikan informasi yang berbeda dari penelitian yang menilai kinerja setelah sistem diterapkan, serta dapat menjadi dasar penentuan prioritas perbaikan pada organisasi sektor publik.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kesiapan implementasi ISO 14001:2015 pada UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kota Pangkalpinang. Penelitian juga bertujuan mengidentifikasi aspek-aspek yang telah menunjukkan kesiapan relatif tinggi dan aspek yang masih memerlukan penguatan berdasarkan klausul ISO 14001:2015. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi *baseline assessment* untuk penyusunan strategi implementasi, penguatan kapasitas sumber daya manusia, penyempurnaan dokumentasi, pengendalian aspek lingkungan, serta perencanaan peningkatan berkelanjutan pada laboratorium lingkungan sektor publik.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain deskriptif untuk menganalisis tingkat kesiapan implementasi ISO 14001:2015 pada UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kota Pangkalpinang. Penelitian tidak bertujuan menguji hubungan sebab-akibat, tetapi menggambarkan kesiapan organisasi berdasarkan persepsi pegawai yang terlibat dalam aktivitas laboratorium. Karena penelitian menggunakan kuesioner sebagai satu-satunya sumber data empiris, hasilnya diposisikan sebagai penilaian awal (*baseline assessment*), bukan sebagai verifikasi kesesuaian formal terhadap seluruh persyaratan standar.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pegawai UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kota Pangkalpinang yang terlibat dalam kegiatan

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

pengelolaan laboratorium dan lingkungan. Karena jumlah populasi relatif terbatas dan seluruh anggota populasi dapat dijangkau, penelitian menggunakan teknik sampling jenuh (sensus). Sebanyak 15 responden memberikan respons lengkap dan seluruhnya digunakan dalam analisis. Pengumpulan data dilakukan pada April 2026 menggunakan kuesioner daring. Jumlah responden yang terbatas merupakan karakteristik populasi penelitian dan membatasi generalisasi hasil ke laboratorium atau organisasi lain. Oleh karena itu, penelitian lanjutan perlu menggunakan triangulasi, misalnya melalui wawancara dengan penanggung jawab sistem, observasi proses, dan pemeriksaan dokumen atau rekaman lingkungan, untuk menguji kesesuaian antara persepsi pegawai dan bukti objektif.

Instrumen penelitian disusun berdasarkan persyaratan ISO 14001:2015, khususnya klausul 4 sampai dengan klausul 10. Instrumen dirancang untuk menilai kesiapan organisasi dalam aspek konteks organisasi, kepemimpinan, perencanaan, dukungan, operasi, evaluasi kinerja, dan peningkatan berkelanjutan. Indikator disesuaikan dengan karakteristik laboratorium lingkungan, meliputi pengelolaan bahan kimia, pengendalian limbah, dokumentasi, kompetensi pegawai, pemantauan lingkungan, audit internal, tindakan korektif, dan peningkatan sistem.

Instrumen terdiri atas 31 pernyataan yang dikelompokkan ke dalam delapan dimensi, yaitu konteks organisasi (4 butir), kepemimpinan (4 butir), perencanaan (4 butir), dukungan (5 butir), operasi (4 butir), evaluasi kinerja (4 butir), peningkatan berkelanjutan (3 butir), dan kesiapan implementasi umum (3 butir). Setiap pernyataan diukur menggunakan skala *Likert* empat tingkat, yaitu skor 1 (belum diterapkan), skor 2 (diterapkan sebagian), skor 3 (diterapkan secara konsisten), dan skor 4 (diterapkan secara efektif dengan bukti pendukung).

Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif berupa nilai rata-rata, persentase kesiapan, dan analisis kesenjangan (*gap analysis*). Persentase kesiapan dihitung dengan membandingkan skor aktual yang diperoleh dengan skor maksimum yang mungkin dicapai menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Kesiapan}(\%) = \frac{\sum X_{ij}}{N \times k \times S_{max}} \times 100 \quad (1)$$

Keterangan:
$\sum X_{ij}$ = jumlah skor aktual responden pada setiap dimensi;
N = jumlah responden;
k = jumlah butir pernyataan pada dimensi;
S_{max} = skor maksimum setiap butir (4).

Analisis kesenjangan digunakan untuk mengetahui perbedaan antara kondisi aktual organisasi dan kondisi ideal berdasarkan persyaratan ISO 14001:2015. Nilai *gap* dihitung dengan persamaan:

$$\textit{Gap}\ (\%) = 100\% - \text{Kesiapan}\ (\%) \quad (2)$$

Semakin kecil nilai *gap*, semakin mendekati kondisi ideal implementasi ISO 14001:2015. Analisis dilakukan pada tingkat dimensi dan indikator untuk menentukan aspek yang masih membutuhkan penguatan.

Tingkat kesiapan dikategorikan berdasarkan rentang teoritis instrumen, yaitu sangat rendah (25,00–40,00%), rendah (40,01–55,00%), sedang (55,01–70,00%), tinggi (70,01–85,00%), dan sangat tinggi (85,01–100,00%). Konsistensi internal instrumen diuji menggunakan *Cronbach's alpha* dan menghasilkan nilai sebesar 0,992. Nilai tersebut menunjukkan tingkat konsistensi internal yang sangat tinggi, sehingga instrumen

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

memiliki reliabilitas yang sangat baik dalam mengukur kesiapan implementasi Sistem Manajemen Lingkungan berbasis ISO 14001:2015. Hasil pengujian ini memperkuat keandalan instrumen yang digunakan dalam mengukur persepsi responden terhadap tingkat kesiapan implementasi pada setiap dimensi penelitian.

Analisis penelitian menggunakan pendekatan deskriptif dengan melibatkan seluruh populasi yang dapat dijangkau melalui teknik sensus. Tingkat kesiapan implementasi ISO 14001:2015 pada UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kota Pangkalpinang dianalisis berdasarkan persepsi pegawai terhadap penerapan persyaratan pada setiap dimensi yang dikaji. Pendekatan ini memungkinkan diperolehnya gambaran menyeluruh mengenai kondisi kesiapan implementasi berdasarkan karakteristik populasi yang diteliti. Hasil penelitian menjadi dasar untuk mengidentifikasi tingkat kesiapan dan aspek-aspek yang masih dapat diperkuat sebagai bagian dari upaya peningkatan penerapan Sistem Manajemen Lingkungan berbasis ISO 14001:2015. Interpretasi hasil penelitian ditempatkan dalam konteks populasi yang diteliti dan dapat dilengkapi melalui pemeriksaan bukti objektif atau audit kesesuaian apabila diperlukan pada tahap implementasi selanjutnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Data dan Kualitas Instrumen

Data penelitian terdiri atas 15 respons lengkap dari 15 pegawai yang terlibat dalam aktivitas UPTD Laboratorium Lingkungan. Seluruh responden mengisi 31 butir pernyataan sehingga terdapat 465 data jawaban yang dapat dianalisis. Pemeriksaan data menunjukkan tidak terdapat nilai hilang, jawaban di luar rentang skala, maupun respons yang tidak dapat digunakan. Dengan demikian, tingkat kelengkapan data mencapai 100%.

Rentang skor aktual berada pada nilai 3–4 dari rentang teoretis 1–4. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat responden yang memberikan penilaian pada kategori belum diterapkan atau diterapkan secara parsial. Sebagian besar jawaban berada pada skor 4, sedangkan skor 3 hanya muncul pada sebagian kecil respons. Pola tersebut menunjukkan kecenderungan penilaian yang sangat positif terhadap kondisi pengelolaan lingkungan di organisasi.

Nilai *Cronbach's alpha* untuk keseluruhan 31 butir instrumen sebesar 0,992 menunjukkan tingkat konsistensi internal yang sangat tinggi. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa butir-butir instrumen memiliki keterkaitan yang kuat dalam mengukur kesiapan implementasi ISO 14001:2015 pada objek penelitian. Tingginya nilai reliabilitas juga mendukung penggunaan instrumen dalam menggambarkan persepsi pegawai terhadap kesiapan implementasi pada setiap dimensi yang dikaji. Dalam penelitian ini, nilai *Cronbach's alpha* diposisikan sebagai indikator pendukung kualitas konsistensi internal instrumen, sedangkan interpretasi tingkat kesiapan tetap didasarkan pada skor masing-masing dimensi dan indikator. Dengan demikian, hasil pengukuran memberikan dasar yang kuat untuk menggambarkan kondisi kesiapan implementasi serta mengidentifikasi aspek-aspek yang dapat terus diperkuat dalam penerapan Sistem Manajemen Lingkungan berbasis ISO 14001:2015.

3.2 Tingkat Kesiapan per Dimensi

Tingkat kesiapan implementasi ISO 14001:2015 dianalisis berdasarkan dimensi persyaratan utama yang mencakup klausul 4 sampai dengan klausul 10. Analisis per dimensi dilakukan untuk mengetahui aspek organisasi yang telah mendekati kondisi ideal serta mengidentifikasi bagian yang masih memerlukan penguatan dalam penerapan ISO 14001:2015. Hasil pengukuran kesiapan setiap dimensi disajikan pada Tabel 1.

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Tabel 1. Tingkat kesiapan implementasi SML ISO 14001:2015 per dimensi klausul

Klausul	Dimensi	∑ Butir	Rata-rata Skor	Kesiapan (%)	Gap (%)	Kategori
4	Konteks Organisasi	4	3,83	95,83	4,17	Sangat tinggi
5	Kepemimpinan	4	3,85	96,25	3,75	Sangat tinggi
6	Perencanaan	4	3,83	95,83	4,17	Sangat tinggi
7	Dukungan	5	3,87	96,67	3,33	Sangat tinggi
8	Operasi	4	3,83	95,83	4,17	Sangat tinggi
9	Evaluasi Kinerja	4	3,93	98,33	1,67	Sangat tinggi
10	Peningkatan	3	3,91	97,78	2,22	Sangat tinggi
Umum	Kesiapan Implementasi Umum	3	3,87	96,67	3,33	Sangat tinggi

Sumber: diolah dari data primer kuesioner (n = 15), 2026.

Tabel 1 menunjukkan bahwa seluruh dimensi kesiapan implementasi ISO 14001:2015 berada pada kategori sangat tinggi, dengan persentase kesiapan 95,83–98,33% dan *gap* 1,67–4,17%. Secara keseluruhan, 31 butir memperoleh rata-rata skor 3,86 dari skor maksimum 4 atau tingkat kesiapan 96,61%, sehingga terdapat *gap* 3,39% menuju kondisi ideal. Temuan ini menunjukkan bahwa persepsi pegawai terhadap kesiapan organisasi relatif seragam pada seluruh dimensi, tetapi perbedaan kecil antardimensi tetap dapat digunakan untuk menetapkan prioritas penguatan (Abdillah, 2025).

Dimensi evaluasi kinerja memperoleh persentase 98,33% dengan *gap* 1,67%. Skor ini menunjukkan persepsi pegawai yang kuat terhadap adanya pemantauan, evaluasi kepatuhan, pemeriksaan internal, dan keterlibatan pimpinan. Secara manajerial, posisi ini penting karena evaluasi kinerja merupakan mekanisme umpan balik dalam siklus perbaikan. Namun, tingginya persepsi belum membuktikan efektivitas mekanisme tersebut. Karena itu, hasil kuesioner perlu diterjemahkan menjadi bukti yang dapat ditelusuri, seperti jadwal dan laporan audit internal, rekaman pemantauan lingkungan, daftar ketidaksesuaian, notulen tinjauan manajemen, laporan tindakan korektif, dan indikator kinerja lingkungan.

Dimensi peningkatan memperoleh 97,78% dengan *gap* 2,22%. Temuan ini dapat dipahami sebagai indikasi bahwa mekanisme tindakan korektif dan perbaikan telah dipersepsikan tersedia. Implikasi teoretisnya adalah bahwa kesiapan tidak hanya berkaitan dengan keberadaan prosedur, tetapi juga dengan kemampuan organisasi menggunakan hasil evaluasi sebagai umpan balik untuk memperbaiki proses. Dalam konteks laboratorium, mekanisme tersebut dapat diterapkan pada pengelolaan limbah, penyimpanan bahan kimia, kompetensi pegawai, tanggap darurat, dan tindak lanjut hasil audit.

Dimensi dukungan dan kesiapan implementasi umum masing-masing memperoleh 96,67%. Hasil ini memperlihatkan bahwa kesiapan dipersepsikan tidak hanya berada pada aspek teknis, tetapi juga pada sumber daya, kompetensi, komunikasi, dokumentasi, dan dukungan operasional. Temuan tersebut mendukung pandangan bahwa implementasi sistem manajemen lingkungan pada organisasi publik membutuhkan dukungan organisasi dan sumber daya yang memadai (Waxin *et al*., 2023). Namun, persepsi kesiapan harus diterjemahkan ke dalam keputusan organisasi berupa alokasi anggaran, penetapan tanggung jawab, program pelatihan, fasilitas pengendalian lingkungan, sistem dokumentasi, serta waktu untuk audit dan tinjauan manajemen.

Konteks organisasi, perencanaan, dan operasi memperoleh persentase 95,83% dengan *gap* 4,17%, sehingga menjadi prioritas penguatan relatif dalam penelitian ini. Ketiga dimensi tersebut saling berkaitan: pemahaman konteks dan pihak berkepentingan menjadi dasar penetapan aspek serta risiko lingkungan, sedangkan hasil perencanaan

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

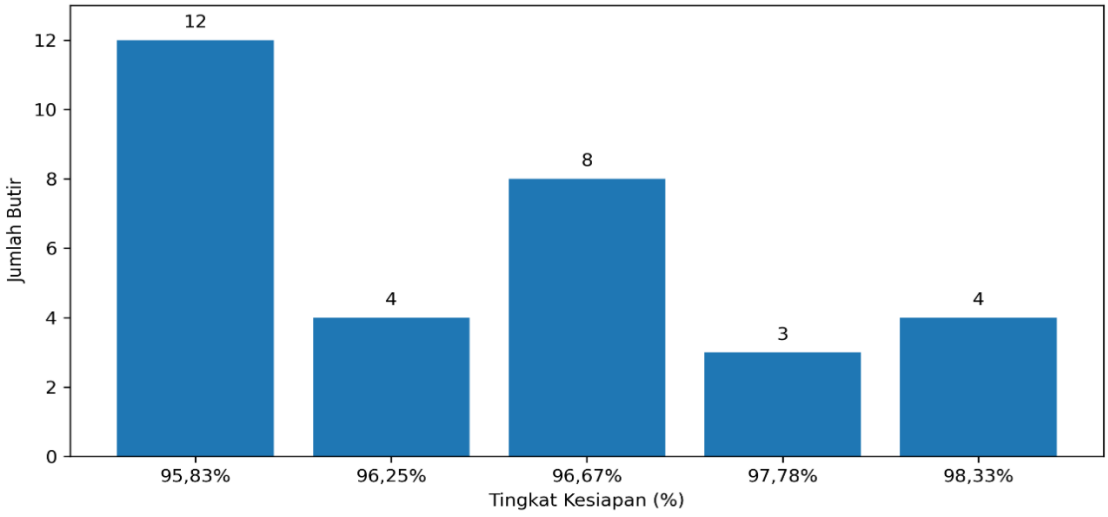
menjadi dasar pengendalian kegiatan operasional. Dengan demikian, *gap* yang sedikit lebih besar pada ketiga dimensi tersebut dapat dibaca bukan sebagai kegagalan implementasi, melainkan sebagai indikasi bahwa proses perencanaan dan penerjemahan persyaratan ke dalam pengendalian operasional masih perlu dibuat lebih terdokumentasi dan seragam.

Secara praktis, penguatan dapat diarahkan pada pemutakhiran daftar aspek dan dampak lingkungan, daftar risiko dan peluang, kewajiban kepatuhan, tujuan dan sasaran lingkungan, serta prosedur pengendalian operasional. Pada aspek operasi, bukti pelaksanaan dapat berupa *logbook* penggunaan bahan kimia, catatan pengelolaan limbah, daftar inspeksi, bukti penyerahan limbah kepada pihak berizin, catatan pemeliharaan peralatan, dan rekaman simulasi tanggap darurat. Dokumentasi tersebut penting bukan hanya untuk audit, tetapi juga untuk menghubungkan hasil perencanaan dengan pelaksanaan dan evaluasi kinerja (Ahmed & Mathrani, 2024).

Distribusi butir memperlihatkan bahwa 12 butir memperoleh skor 95,83%, 4 butir 96,25%, 8 butir 96,67%, 3 butir 97,78%, dan 4 butir 98,33%. Sebanyak 19 dari 31 butir berada pada tingkat kesiapan ≥96,25%. Pola ini menunjukkan bahwa variasi penilaian antarbutir relatif kecil. Namun, karena seluruh hasil berasal dari persepsi responden, konsistensi skor tidak dapat disamakan dengan kesesuaian objektif terhadap standar.

Dua belas butir dengan skor 95,83% merupakan area penguatan relatif. Butir tersebut berkaitan dengan identifikasi faktor internal organisasi, ruang lingkup SML, integrasi pengelolaan lingkungan ke dalam kegiatan sehari-hari, identifikasi kegiatan yang berdampak terhadap lingkungan, identifikasi risiko dan peluang, penanganan potensi dampak, serta prosedur tanggap darurat. Pada aspek konteks organisasi, organisasi perlu memastikan bahwa isu internal dan eksternal, kebutuhan pihak berkepentingan, dan batasan ruang lingkup SML terdokumentasi serta dipahami secara konsisten. Pada aspek perencanaan, identifikasi aspek dan dampak perlu mempertimbangkan kondisi normal, tidak normal, dan keadaan darurat, sedangkan pada aspek operasi diperlukan prosedur yang konsisten dan bukti pelaksanaan.

Distribusi tingkat kesiapan pada setiap butir kuesioner disajikan pada Gambar 1. Visualisasi tersebut memperlihatkan jumlah butir pada setiap tingkat kesiapan, sehingga variasi antarindikator dapat dilihat secara langsung.



Gambar 1. Distribusi butir berdasarkan tingkat kesiapan implementasi ISO 14001:2015

Hasil analisis butir pada Gambar 1 menunjukkan bahwa 12 butir memperoleh skor 95,83%, sebanyak 4 butir memperoleh skor 96,25%, 8 butir memperoleh skor 96,67%, 3

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

butir memperoleh skor 97,78%, dan 4 butir memperoleh skor 98,33%. Sebanyak 19 dari 31 butir berada pada tingkat kesiapan ≥96,25%, yang memperlihatkan bahwa skor kesiapan terkonsentrasi pada rentang yang relatif sempit.

Dua belas butir dengan skor 95,83% merupakan prioritas penguatan relatif. Butir tersebut berkaitan dengan identifikasi faktor internal organisasi, pemahaman ruang lingkup SML, integrasi pengelolaan lingkungan ke dalam kegiatan sehari-hari, identifikasi kegiatan yang berdampak terhadap lingkungan, identifikasi risiko dan peluang, penanganan potensi dampak lingkungan, serta ketersediaan prosedur tanggap darurat lingkungan. Skor 95,83% berarti bahwa sebagian besar responden memberikan skor maksimum, tetapi masih terdapat sejumlah kecil responden yang memberikan skor 3. Perbedaan tersebut perlu dipahami sebagai sinyal bahwa penerapan indikator belum sepenuhnya seragam atau bukti pelaksanaannya belum diketahui oleh semua pegawai.

Pada aspek konteks organisasi, penguatan dapat dilakukan melalui penyusunan dokumen yang menjelaskan isu internal dan eksternal, kebutuhan pihak berkepentingan, serta batasan ruang lingkup SML. Dokumen tersebut penting agar pegawai memiliki pemahaman yang sama mengenai aktivitas laboratorium yang termasuk dalam cakupan sistem manajemen lingkungan. Ruang lingkup yang jelas juga membantu organisasi menghindari adanya aktivitas, unit kerja, bahan kimia, atau aliran limbah yang tidak tercakup dalam pengendalian.

Pada aspek perencanaan, organisasi perlu memperkuat proses identifikasi aspek dan dampak lingkungan dengan mempertimbangkan kondisi normal, tidak normal, dan keadaan darurat. Contohnya meliputi penggunaan reagen, penyimpanan bahan kimia, pencucian alat, pengelolaan sampel, pemisahan limbah, pengangkutan limbah B3, serta potensi tumpahan bahan kimia. Setiap aspek perlu dinilai berdasarkan tingkat kemungkinan dan konsekuensi dampaknya sehingga organisasi dapat menetapkan prioritas pengendalian secara lebih objektif. Pendekatan ini konsisten dengan kajian pemikiran berbasis risiko (*risk-based thinking*) pada sistem manajemen terintegrasi, yang menekankan bahwa efektivitas pengendalian risiko lingkungan sangat bergantung pada konsistensi identifikasi, penilaian, dan pemutakhiran risiko secara berkala, bukan hanya pada penyusunan dokumen pada waktu tertentu saja (Ispas *et al*., 2023; Kasravi *et al*., 2022).

Pada aspek operasi, penguatan perlu diarahkan pada penerapan prosedur yang konsisten dan tersedianya bukti pelaksanaan. Bukti tersebut dapat berupa *logbook* penggunaan bahan kimia, catatan pengelolaan limbah, pemeriksaan tempat penyimpanan limbah, daftar inspeksi, bukti penyerahan limbah kepada pihak berizin, catatan pemeliharaan peralatan, serta rekaman simulasi tanggap darurat. Dokumentasi tersebut tidak hanya diperlukan untuk kepentingan audit, tetapi juga membantu organisasi mengevaluasi efektivitas pengendalian dari waktu ke waktu (Johnstone, 2022; Sugiyarti *et al*., 2023; Hanjani & Kusumadewi, 2023).

3.3 Interpretasi Kesiapan dan Implikasi Manajerial

Tingginya tingkat kesiapan tidak boleh dimaknai sebagai bukti bahwa organisasi telah memperoleh sertifikasi atau sepenuhnya memenuhi seluruh persyaratan ISO 14001:2015. Persentase yang diperoleh berasal dari persepsi pegawai melalui kuesioner, sedangkan penilaian kesesuaian formal memerlukan pemeriksaan dokumen, proses, rekaman, fasilitas, dan praktik aktual. Dengan demikian, hasil penelitian lebih tepat digunakan sebagai *baseline assessment* untuk menentukan prioritas persiapan implementasi. Keterbatasan ukuran populasi dan tidak dilakukannya triangulasi data juga berarti bahwa temuan perlu dibaca dalam konteks UPTD yang diteliti dan tidak digeneralisasikan secara statistik ke laboratorium pemerintah daerah lainnya.

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Implikasi manajerial penelitian ini adalah bahwa organisasi perlu mempertahankan mekanisme evaluasi dan peningkatan yang telah dipersepsikan tinggi, sambil memperkuat konteks organisasi, perencanaan, dan operasi. Strategi perbaikan dapat dilakukan melalui pemutakhiran matriks aspek dan dampak lingkungan, daftar risiko dan peluang, daftar kewajiban kepatuhan, indikator kinerja lingkungan, program pelatihan, audit internal, dan tinjauan manajemen. Pendekatan tersebut menghubungkan hasil assessment dengan tindakan yang dapat diverifikasi, sehingga kesenjangan 3,39% tidak hanya dipandang sebagai angka statistik tetapi sebagai dasar penyusunan agenda perbaikan.

Kesiapan pegawai juga perlu dipertahankan melalui komunikasi internal yang berkelanjutan. Sosialisasi mengenai kebijakan lingkungan, prosedur pengelolaan limbah, penggunaan bahan kimia, tanggap darurat, dan pelaporan ketidaksesuaian sebaiknya tidak hanya berupa penyampaian informasi, tetapi juga melibatkan simulasi, diskusi kasus, evaluasi pemahaman, dan umpan balik. Pendekatan ini penting karena implementasi SML dalam organisasi publik dipengaruhi oleh faktor organisasi, sumber daya manusia, teknis, manajerial, dan regulasi (Waxin *et al*., 2023; Labella, 2024; Mousavi *et al*., 2025).

Temuan penelitian ini dapat ditempatkan dalam literatur mengenai implementasi Sistem Manajemen Lingkungan (SML) pada sektor publik yang menunjukkan bahwa keberhasilan penerapan sistem tidak hanya ditentukan oleh keberadaan standar, tetapi juga dipengaruhi oleh dukungan organisasi, sumber daya manusia, faktor teknis, manajerial, dan regulasi (Waxin *et al.*, 2023). Hasil penelitian pada UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kota Pangkalpinang menunjukkan pola yang sejalan dengan kerangka tersebut. Dimensi dukungan, evaluasi kinerja, dan peningkatan memperoleh tingkat kesiapan yang tinggi, sedangkan konteks organisasi, perencanaan, dan operasi menunjukkan *gap* relatif lebih besar. Temuan ini menunjukkan bahwa *readiness assessment* dapat berperan sebagai instrumen diagnostik untuk memetakan kondisi organisasi berdasarkan persyaratan ISO 14001:2015 sekaligus mengidentifikasi aspek yang perlu diperkuat sebelum penerapan sistem secara lebih menyeluruh.

Dari perspektif penelitian sebelumnya, hasil ini memiliki konteks yang berbeda dengan studi pada laboratorium lingkungan swasta di Jakarta yang berfokus pada kinerja lingkungan setelah penerapan ISO 14001:2015 (Gustia *et al*., 2021). Perbedaan fokus dan tahap penerapan tersebut menempatkan penelitian ini pada ranah pra-implementasi, yaitu memberikan gambaran mengenai kesiapan organisasi sebelum dilakukan penilaian kesesuaian secara formal. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi pada pemanfaatan *readiness assessment* sebagai dasar untuk mengidentifikasi prioritas penguatan organisasi, perencanaan, dan operasional dalam mendukung penerapan SML berbasis ISO 14001:2015. Hasil tersebut dapat menjadi masukan awal bagi pengelola UPTD dalam menyusun langkah penguatan sebelum memasuki tahapan penerapan dan evaluasi kesesuaian yang lebih komprehensif.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, tingkat kesiapan implementasi Sistem Manajemen Lingkungan berbasis ISO 14001:2015 pada UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kota Pangkalpinang berdasarkan persepsi 15 pegawai mencapai 96,61% dengan rata-rata skor 3,86 dan berada pada kategori sangat tinggi. Dimensi evaluasi kinerja memperoleh persentase 98,33%, sedangkan konteks organisasi, perencanaan, dan operasi masing-masing 95,83% sehingga menjadi area penguatan relatif.

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Temuan tersebut menunjukkan adanya persepsi kesiapan yang tinggi, tetapi belum dapat digunakan sebagai bukti bahwa seluruh persyaratan ISO 14001:2015 telah dipenuhi atau bahwa organisasi telah siap memperoleh sertifikasi. Penguatan perlu diarahkan pada dokumentasi konteks organisasi, identifikasi aspek dan dampak lingkungan, pengelolaan risiko dan kewajiban kepatuhan, pengendalian operasional, serta penyediaan bukti objektif berupa rekaman pelaksanaan, audit, tindakan korektif, dan tinjauan manajemen (Benzidia *et al*., 2025).

Penelitian ini dapat digunakan sebagai *baseline assessment* bagi penyusunan agenda implementasi ISO 14001:2015 pada objek yang diteliti. Penelitian lanjutan disarankan menggunakan triangulasi melalui wawancara, observasi, dan pemeriksaan dokumen serta melakukan evaluasi instrumen untuk memastikan tidak terdapat redundansi item, khususnya karena *Cronbach's alpha* yang diperoleh sangat tinggi (0,992).

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Dinas Lingkungan Hidup Kota Pangkalpinang, khususnya UPTD Laboratorium Lingkungan, yang telah memberikan izin, dukungan, dan kesempatan dalam pelaksanaan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan informasi, bantuan, serta dukungan selama proses pengumpulan data hingga penyusunan artikel ini. Apresiasi juga disampaikan kepada semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

6. REFERENCES

Abdillah, M. R. (2025). Exploration of driving factors and benefits of ISO 9001 and ISO 14001 certification in five manufacturing companies in Indonesia. *Eduvest - Journal of Universal Studies*, 5(8), —. https://doi.org/10.59188/eduvest.v5i8.50984

Ahmed, A., & Mathrani, S. (2024). Critical success factors for a combined lean and ISO 14001 implementation in the manufacturing industry: A systematic literature review. *The TQM Journal*, 36(7), 2071–2106. https://doi.org/10.1108/TQM-12-2022-0347

Ali, S. M., Belal, H. M., Roy, S., Rahman, M. T., & Raihan, A. S. (2022). Examining the role of soft dimensions on the implementation of ISO 14000 environmental management systems: A graph-theoretic approach. *Annals of Operations Research*, 348(3), 2049–2074. https://doi.org/10.1007/s10479-022-04898-8

Benzidia, S., Rahoui, S., Ouiakoub, M., & Rostan, L. (2025). ISO 14001 and corporate financial performance: A systematic literature review. *Business Strategy and the Environment*, 34(1), 259–275. https://doi.org/10.1002/bse.3969

Camilleri, M. A. (2022). The rationale for ISO 14001 certification: A systematic review and a cost–benefit analysis. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 29(4), 1067–1083. https://doi.org/10.1002/csr.2254

Cestau-Oyhantçabal, R., & Arocena, P. (2025). Greener standards, cleaner production? Empirical evidence from ISO 14001 adoption. *Energy Efficiency*, 18, 111. https://doi.org/10.1007/s12053-025-10400-7

Gustia, R., Martono, D. N., & Hamzah, U. S. (2021). Environmental performance evaluation of applying ISO 14001 in laboratory. Proceedings of the 11th Annual International Conference on Industrial Engineering and Operations Management.

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Hanjani, A., & Kusumadewi, R. K. A. (2023). Environmental performance and financial performance: Empirical evidence from Indonesian companies. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 30(3), 1508–1513. https://doi.org/10.1002/csr.2433

Horry, R. E., Booth, C. A., Mahamadu, A.-M., & Ball, S. (2024). Implementing ISO14001 in the engineering and construction sectors: A systematic review. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers: Engineering Sustainability*, 177(2), 57–67. https://doi.org/10.1680/jensu.23.00038

Ispas, L., Mironeasa, C., & Silvestri, A. (2023). Risk-based approach in the implementation of integrated management systems: A systematic literature review. *Sustainability*, 15(13), 10251. https://doi.org/10.3390/su151310251

Jabbar, H. S. (2025). Assessing ISO 14001:2015 compliance in Iraqi healthcare: A comparative study of environmental management in public and private hospitals. *Problems and Perspectives in Management*, 23(1), —. https://doi.org/10.21511/ppm.23(1).2025.40

Johnstone, L. (2022). The means to substantive performance improvements – environmental management control systems in ISO 14001–certified SMEs. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 13(5), 1082–1108. https://doi.org/10.1108/SAMPJ-11-2021-0456

Joy-Camacho, W., & Thornhill, I. (2024). Opportunities and limitations to environmental management system (EMS) implementation in UK small and medium enterprises (SMEs): A systematic review. *Journal of Environmental Management*, 367, 121749. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.121749

Kasravi, A., Zare, R., Javadisharif, P., & Javadisharif, H. (2022). The impact of establishing environmental management system ISO 14001 on performance. *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development*, 13(1), 1–9. https://doi.org/10.4018/IJSESD.315318

Labella, R. C. (2024). The ISO 14001 standard's effect on agrifood small- and medium-sized enterprises' performance: Literature review and empirical evidence. *Business Strategy and the Environment*, 33(7), 6547–6564. https://doi.org/10.1002/bse.3818

Mousavi, S. A., Jalali Varnamkhasti, M., & Aghajani, M. (2025). The role of integrated environmental management systems (IEMS) in promoting human resource sustainability in the Assaluyeh oil field. *International Journal of Mathematical Modelling & Computations*, 15(3), 181–197. https://doi.org/10.71932/ijm.2025.1207725

Ojiako, U., Bashir, H., Almansoori, H. H. B., AlRaeesi, E. J. H., & Al Zarooni, H. A. (2025). Using ISO 14001 certification to signal sustainability equivalence: An examination of the critical success factors. *Production Planning & Control*, 36(10), 1287–1314. https://doi.org/10.1080/09537287.2024.2358059

Oladinrin, O. T., & Ojo, L. D. (2022). Characterisation of the drivers of environmental management system implementation. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 29(10), 3868–3892. https://doi.org/10.1108/ECAM-04-2021-0356

Sugiyarti, L., Agustin, R., Hanah, S., & Asmilia, N. (2023). Peran Environmental Management, ISO 14001 dan Environmental Cost dalam Meningkatkan Kinerja Keuangan. *INOVASI*, 10(1), 105–112. https://doi.org/10.32493/Inovasi.v10i1.p105-112.30403

Waxin, M.-F., Bartholomew, A., Zhao, F., & Siddiqi, A. (2023). Drivers, challenges and outcomes of environmental management system implementation in public sector organizations: A systematic review of empirical evidence. *Sustainability*, 15(9), 7391. https://doi.org/10.3390/su15097391

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)