



Evaluasi Kesiapan dan Risiko Lingkungan dalam Mendukung Implementasi ISO 14001:2015 pada UPT PAM Belitung

Dwi Nanda Putra¹, Nurhasanah^{2*}

^{1,2}Program Magister Studi Lingkungan Universitas Terbuka Indonesia

Email: ¹dwinandaputra7@gmail.com, ^{2*}nenganah@ecampus.ut.ac.id

Abstract

The implementation of an Environmental Management System (EMS) based on ISO 14001:2015 is an approach to improving environmental performance, regulatory compliance, and organizational sustainability. This study aims to evaluate the level of ISO 14001:2015 compliance, assess organizational readiness, and identify environmental risks at the Water Supply Management Unit (UPT PAM) of the Public Works and Spatial Planning Agency (Dinas PUPR) of Belitung Regency. A quantitative descriptive method was employed using ISO 14001:2015 gap analysis, organizational readiness questionnaires, and risk analysis based on a risk matrix. The results indicate a compliance level of 51.72% (moderate category), suggesting that the organization still requires improvements before the full implementation of the Environmental Management System. The organizational readiness assessment yielded an average score of 3.08, indicating a moderately ready condition. Leadership and commitment achieved the highest scores, while human resource competence and operational procedures require further improvement. Risk analysis identified 14 environmental risks, consisting of 1 very high-risk, 3 high-risk, and 10 moderate-risk categories. The primary risk was raw water contamination caused by illegal tin mining activities, with a risk score of 20. Improvement priorities include strengthening EMS documentation, enhancing human resource competence, conducting internal audits and management reviews, and controlling environmental risks to support the implementation of ISO 14001:2015.

Keywords: ISO 14001:2015, Organizational Readiness, Environmental Risk, Environmental Management System, Drinking Water Supply System.

Abstrak

Penerapan Sistem Manajemen Lingkungan berdasarkan ISO 14001:2015 merupakan pendekatan untuk meningkatkan kinerja lingkungan, kepatuhan regulasi, dan keberlanjutan organisasi. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi tingkat kesesuaian ISO 14001:2015, menilai kesiapan organisasi, dan mengidentifikasi risiko lingkungan pada UPT PAM Dinas PUPR Kabupaten Belitung. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif melalui *gap analysis* ISO 14001:2015, kuesioner kesiapan organisasi, dan analisis risiko menggunakan matriks risiko. Hasil penelitian menunjukkan tingkat kesesuaian sebesar 51,72% (kategori sedang), sehingga organisasi masih memerlukan penguatan sebelum implementasi penuh Sistem Manajemen Lingkungan. Tingkat kesiapan organisasi memperoleh nilai rata-rata 3,08 dan tergolong cukup siap. Aspek kepemimpinan dan komitmen menunjukkan nilai tertinggi, sedangkan kompetensi sumber daya manusia dan prosedur operasional masih perlu ditingkatkan. Analisis risiko mengidentifikasi 14 risiko lingkungan yang terdiri atas 1 risiko sangat tinggi, 3 risiko tinggi, dan 10 risiko sedang. Risiko utama adalah pencemaran air baku akibat aktivitas pertambangan timah ilegal dengan skor risiko 20. Prioritas perbaikan meliputi penguatan dokumentasi Sistem Manajemen Lingkungan, peningkatan kompetensi SDM, pelaksanaan audit internal dan tinjauan manajemen, serta pengendalian risiko lingkungan untuk mendukung implementasi ISO 14001:2015.

Kata Kunci: ISO 14001:2015, Kesiapan Organisasi, Risiko Lingkungan, Sistem Manajemen Lingkungan, Sistem Penyediaan Air Minum.

1. PENDAHULUAN

Penyediaan air bersih merupakan layanan dasar yang berperan penting dalam mendukung kesehatan masyarakat, pertumbuhan ekonomi, dan pembangunan berkelanjutan. Peningkatan kebutuhan air bersih akibat pertumbuhan penduduk dan pembangunan menuntut penyelenggara Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) tidak hanya fokus pada aspek pelayanan, tetapi juga memperhatikan pengelolaan lingkungan secara berkelanjutan. Kegiatan operasional SPAM, mulai dari pengambilan air baku, proses pengolahan, penggunaan bahan kimia, hingga distribusi air kepada pelanggan, berpotensi menimbulkan dampak lingkungan apabila tidak dikelola secara memadai. Selain itu, pencemaran sumber air, perubahan tata guna lahan, aktivitas pertambangan, dan perubahan iklim dapat mengancam keberlanjutan pelayanan air minum (WHO, 2022).

Salah satu pendekatan yang banyak digunakan untuk meningkatkan kinerja lingkungan organisasi adalah penerapan Sistem Manajemen Lingkungan (SML) berbasis ISO 14001:2015. Standar ini menyediakan kerangka kerja yang sistematis untuk mengidentifikasi aspek dan dampak lingkungan, memastikan kepatuhan terhadap regulasi, mengelola risiko dan peluang, serta mendorong perbaikan berkelanjutan melalui siklus *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) (Testa *et al.*, 2021). Implementasi ISO 14001:2015 juga menekankan pendekatan *risk-based thinking* yang memungkinkan organisasi mengidentifikasi dan mengendalikan risiko lingkungan secara lebih efektif (Yusliza *et al.*, 2022).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan ISO 14001:2015 berkontribusi terhadap peningkatan kinerja lingkungan, efisiensi penggunaan sumber daya, pengurangan limbah, serta peningkatan kepatuhan terhadap regulasi lingkungan (Erauskin-Tolosa *et al.*, 2021; Khan *et al.*, 2021; Johnstone & Hallberg, 2021). Namun demikian, implementasi standar ini masih menghadapi berbagai tantangan, terutama pada organisasi sektor publik dan penyedia layanan utilitas. Keterbatasan sumber daya, kompetensi personel, dokumentasi, dan mekanisme evaluasi kinerja sering menjadi hambatan dalam penerapan Sistem Manajemen Lingkungan (Muktiono & Soediantono, 2022).

Penelitian mengenai implementasi ISO 14001:2015 pada sektor utilitas umumnya fokus pada tingkat pemenuhan persyaratan standar atau kinerja lingkungan organisasi. Padahal, ISO 14001:2015 menempatkan pendekatan *risk-based thinking* sebagai prinsip utama yang mengintegrasikan pengelolaan risiko lingkungan dengan proses perencanaan dan pengambilan keputusan organisasi. Dengan demikian, evaluasi kesiapan organisasi seharusnya tidak hanya menilai kesesuaian terhadap klausul standar, tetapi juga mempertimbangkan kondisi risiko lingkungan yang dihadapi organisasi sebagai dasar penyusunan strategi implementasi yang efektif. Namun demikian, kajian yang mengintegrasikan evaluasi tingkat kesiapan implementasi ISO 14001:2015 dengan analisis risiko lingkungan secara sistematis pada sektor penyediaan air minum masih terbatas.

UPT PAM Dinas PUPR Kabupaten Belitung merupakan unit pelayanan publik yang bertanggung jawab dalam penyediaan air bersih bagi masyarakat. Dalam menjalankan operasionalnya, organisasi ini menghadapi berbagai risiko lingkungan, seperti pencemaran sumber air baku, kebocoran jaringan distribusi, dan gangguan operasional akibat perubahan kondisi lingkungan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kesesuaian terhadap persyaratan ISO 14001:2015, menilai tingkat kesiapan organisasi, serta mengidentifikasi risiko lingkungan yang menjadi prioritas pengendalian dalam mendukung implementasi Sistem Manajemen Lingkungan.

Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi evaluasi tingkat kesesuaian ISO 14001:2015, penilaian kesiapan organisasi, dan analisis risiko lingkungan dalam satu kerangka penilaian pada sistem penyediaan air minum. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi prioritas perbaikan organisasi berdasarkan tingkat pemenuhan standar dan tingkat risiko lingkungan yang dihadapi sehingga mendukung penerapan prinsip *risk-based thinking* sebagaimana dipersyaratkan dalam ISO 14001:2015.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di UPT Pengelolaan Air Minum (PAM) Dinas PUPR Kabupaten Belitung, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. UPT PAM merupakan unit kerja yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan air baku, pengolahan, distribusi air bersih, serta pemeliharaan sarana dan prasarana Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM).

2.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan evaluatif untuk menilai tingkat kesesuaian implementasi ISO 14001:2015, kesiapan organisasi, dan risiko lingkungan dalam mendukung penerapan Sistem Manajemen Lingkungan pada UPT PAM Dinas PUPR Kabupaten Belitung.

2.3 Responden Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *expert judgment* dalam proses evaluasi kesesuaian ISO 14001:2015, penilaian tingkat kesiapan organisasi, dan identifikasi risiko lingkungan. Responden ahli dipilih berdasarkan kompetensi, pengalaman, dan keterlibatan langsung dalam pengelolaan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) serta aspek lingkungan organisasi. *Expert* yang terlibat terdiri atas unsur manajemen, operasional, dan pengelolaan lingkungan yang memiliki pengalaman kerja minimal 3 tahun pada bidang yang relevan, yakni Kepala Seksi Operasional, Operator Instalasi Pengolahan Air (IPA), Teknisi Jaringan Distribusi dan Petugas Laboratorium.

Para *expert* berperan dalam memberikan penilaian terhadap tingkat pemenuhan klausul ISO 14001:2015, menilai kesiapan organisasi dalam menerapkan Sistem Manajemen Lingkungan, serta menentukan nilai *likelihood* dan *impact* pada proses analisis risiko lingkungan. Penggunaan *expert judgment* dipilih karena penelitian ini bersifat evaluatif dan memerlukan penilaian berdasarkan pengalaman, pengetahuan teknis, serta pemahaman terhadap kondisi operasional dan lingkungan organisasi.

Keterlibatan *expert* dimaksudkan untuk memperoleh penilaian yang komprehensif terhadap aspek sistem manajemen lingkungan, operasional SPAM, dan risiko lingkungan yang dihadapi organisasi.

2.4 Pengumpulan Data

Data primer diperoleh melalui observasi, telaah dokumen, dan kuesioner kepada responden ahli. Evaluasi implementasi ISO 14001:2015 dilakukan menggunakan metode *gap analysis* terhadap Klausul 4–10. Tingkat kesiapan organisasi dinilai menggunakan kuesioner skala *Likert* 1–5 yang mencakup aspek kepemimpinan dan komitmen, kebijakan lingkungan, sumber daya, kompetensi SDM, serta prosedur operasional. Risiko lingkungan diidentifikasi melalui observasi, studi dokumen, dan *expert judgment* untuk menentukan nilai *likelihood* dan *impact*.

Instrumen penelitian disusun berdasarkan persyaratan ISO 14001:2015, prinsip Sistem Manajemen Lingkungan, dan pendekatan *risk-based thinking*. Evaluasi kesesuaian ISO 14001:2015 menggunakan indikator yang mengacu langsung pada

klausul standar ISO 14001:2015, sedangkan penilaian kesiapan organisasi dan risiko lingkungan dilakukan melalui pendekatan *expert judgment*. Oleh karena itu, kualitas instrumen ditinjau melalui kesesuaian substansi (*content validity*) berdasarkan pertimbangan responden ahli yang memiliki kompetensi dalam pengelolaan SPAM dan lingkungan. Mengingat penelitian ini bersifat evaluatif dan menggunakan *expert judgment*, pengujian validitas dan reliabilitas statistik tidak dilakukan.

2.5 Analisis Data

Tingkat kesesuaian ISO 14001:2015 dihitung menggunakan persentase pemenuhan setiap klausul berdasarkan hasil *gap analysis*. Tingkat kesiapan organisasi dianalisis menggunakan nilai rata-rata skor masing-masing variabel. Penilaian risiko lingkungan dilakukan dengan menghitung skor risiko menggunakan persamaan:

$$R = L \times I$$

R adalah skor risiko, L adalah *likelihood*, dan I adalah *impact*. Selanjutnya, skor risiko diklasifikasikan ke dalam kategori rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi untuk menentukan prioritas pengendalian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tingkat Kesesuaian terhadap ISO 14001:2015

Tingkat kesesuaian Sistem Manajemen Lingkungan (SML) terhadap persyaratan ISO 14001:2015 dievaluasi melalui penilaian pada setiap klausul utama standar yang meliputi konteks organisasi, kepemimpinan, perencanaan, dukungan, operasi, evaluasi kinerja, dan peningkatan. Hasil penilaian digunakan untuk mengidentifikasi tingkat pemenuhan persyaratan serta menentukan aspek-aspek yang masih memerlukan perbaikan dalam implementasi Sistem Manajemen Lingkungan. Rekapitulasi hasil penilaian tingkat kesesuaian terhadap ISO 14001:2015 disajikan pada Tabel 1.

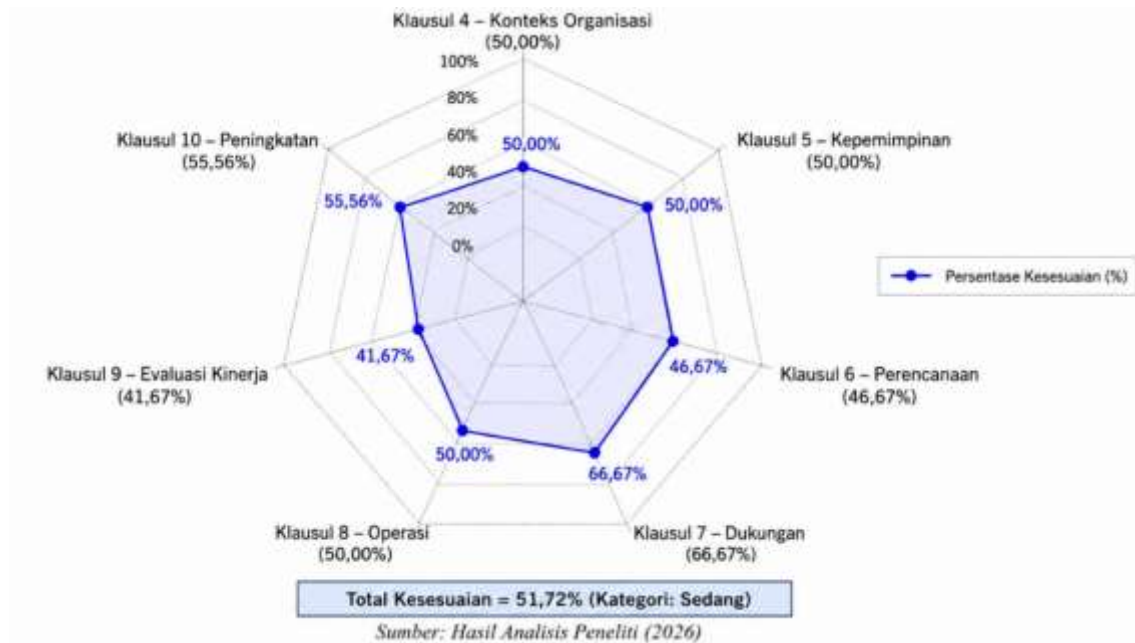
Tabel 1. Tingkat Kesesuaian Sistem Manajemen Lingkungan terhadap ISO 14001:2015

No	Klausul ISO 14001:2015	Skor Perolehan	Skor Maksimum	Persentase (%)
1	Klausul 4 – Konteks Organisasi	6	12	50,00
2	Klausul 5 – Kepemimpinan	6	12	50,00
3	Klausul 6 – Perencanaan	7	15	46,67
4	Klausul 7 – Dukungan	10	15	66,67
5	Klausul 8 – Operasi	6	12	50,00
6	Klausul 9 – Evaluasi Kinerja	5	12	41,67
7	Klausul 10 – Peningkatan	5	9	55,56
Total		45	87	51,72

Sumber: Hasil Analisis Peneliti (2026)

Tabel 1 menunjukkan bahwa UPT PAM Dinas PUPR Kabupaten Belitung memperoleh total skor 45 dari skor maksimum 87 dengan tingkat kesesuaian sebesar 51,72%, yang termasuk kategori sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian persyaratan ISO 14001:2015 telah diterapkan dalam kegiatan operasional organisasi, namun implementasinya masih belum memenuhi seluruh persyaratan standar sehingga diperlukan penguatan pada beberapa aspek Sistem Manajemen Lingkungan.

Hasil evaluasi tingkat kesesuaian pada setiap klausul ISO 14001:2015 divisualisasikan dalam bentuk *radar chart* seperti yang disajikan pada gambar berikut.



Gambar 1. *Radar Chart* Tingkat Kesesuaian ISO 14001:2015

Radar chart pada Gambar 1 menunjukkan adanya variasi tingkat kesesuaian antarklausul ISO 14001:2015. Klausul 7 (Dukungan) memperoleh tingkat kesesuaian tertinggi sebesar 66,67%, sedangkan Klausul 9 (Evaluasi Kinerja) memperoleh tingkat kesesuaian terendah sebesar 41,67%. Pola radar yang belum membentuk area yang merata menunjukkan bahwa implementasi Sistem Manajemen Lingkungan di UPT PAM Dinas PUPR Kabupaten Belitung masih belum berjalan secara seimbang pada seluruh klausul standar.

Tingginya capaian pada Klausul 7 menunjukkan bahwa organisasi telah memiliki dukungan yang relatif baik dalam aspek sumber daya, kompetensi personel, komunikasi, dan pengelolaan informasi terdokumentasi. Ketersediaan dukungan organisasi merupakan faktor penting dalam keberhasilan implementasi ISO 14001:2015 karena dapat memastikan bahwa seluruh proses pengelolaan lingkungan dapat dilaksanakan secara efektif dan konsisten (Yusliza *et al.*, 2022).

Klausul 10 (Peningkatan) memperoleh nilai 55,56%, sedangkan Klausul 4 (Konteks Organisasi), Klausul 5 (Kepemimpinan), dan Klausul 8 (Operasi) masing-masing memperoleh nilai 50,00%. Sementara itu, Klausul 6 (Perencanaan) memperoleh nilai 46,67%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa organisasi telah memiliki dasar penerapan Sistem Manajemen Lingkungan pada aspek konteks organisasi, kepemimpinan, operasi, dan peningkatan, namun masih memerlukan penyempurnaan terutama dalam identifikasi aspek dan dampak lingkungan, penilaian risiko dan peluang, serta penetapan sasaran lingkungan yang terukur sebagai dasar peningkatan kinerja lingkungan (Iatridis & Kesidou, 2022; Testa *et al.*, 2021).

Klausul 9 (Evaluasi Kinerja) memperoleh nilai terendah, yaitu sebesar 41,67%, yang menunjukkan bahwa mekanisme evaluasi dan pengukuran kinerja lingkungan belum berjalan secara optimal. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, organisasi belum memiliki sistem pemantauan kinerja lingkungan yang terstruktur dan terdokumentasi secara konsisten. Kegiatan pemantauan yang dilakukan masih fokus pada kebutuhan operasional penyediaan air minum dan belum sepenuhnya mendukung

evaluasi efektivitas Sistem Manajemen Lingkungan sebagaimana dipersyaratkan dalam ISO 14001:2015. Selain itu, program audit internal lingkungan belum dilaksanakan secara berkala dan mekanisme tinjauan manajemen belum terdokumentasi secara formal. Kondisi tersebut menyebabkan proses identifikasi ketidaksesuaian, evaluasi efektivitas tindakan perbaikan, serta pengambilan keputusan berbasis data lingkungan belum berjalan secara optimal. Audit internal dan evaluasi kinerja yang efektif merupakan komponen penting dalam meningkatkan kinerja Sistem Manajemen Lingkungan dan memastikan proses perbaikan berkelanjutan berjalan secara konsisten (Zutshi & Sohal, 2021).

Temuan ini menunjukkan bahwa aspek evaluasi kinerja, audit internal, dan tinjauan manajemen merupakan area prioritas yang perlu diperkuat dalam implementasi ISO 14001:2015. Erauskin-Tolosa *et al.* (2021) menyatakan bahwa audit internal diperlukan untuk memastikan kesesuaian dan efektivitas sistem yang diterapkan. Daddi *et al.* (2021) menegaskan bahwa efektivitas Sistem Manajemen Lingkungan berkorelasi dengan peningkatan kinerja lingkungan organisasi.

Sejalan dengan prinsip *continuous improvement* yang menjadi salah satu fondasi utama ISO 14001:2015, penguatan indikator kinerja lingkungan, audit internal, dan tinjauan manajemen secara berkala akan meningkatkan efektivitas Sistem Manajemen Lingkungan serta mendukung pencapaian sasaran lingkungan organisasi (Daddi *et al.*, 2021; dan Iatridis & Kesidou, 2022).

3.2 Tingkat Kesiapan Organisasi

Tingkat kesiapan organisasi dalam mendukung implementasi Sistem Manajemen Lingkungan ISO 14001:2015 dievaluasi berdasarkan lima variabel utama, yaitu kepemimpinan dan komitmen, kebijakan lingkungan, sumber daya, kompetensi sumber daya manusia (SDM), serta prosedur operasional. Hasil penilaian tingkat kesiapan organisasi disajikan pada Tabel 2.

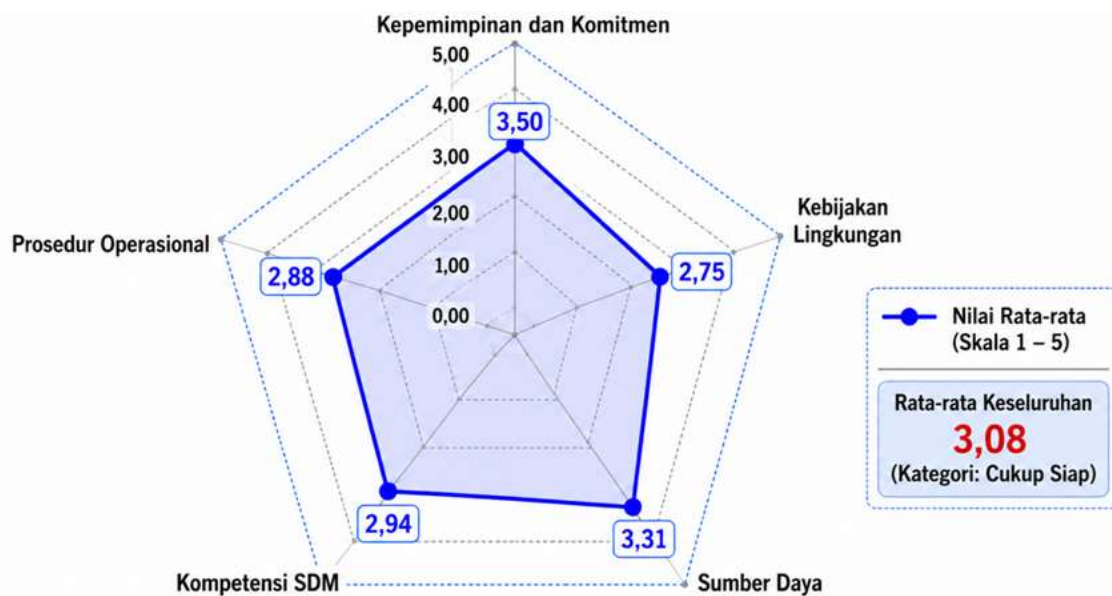
Tabel 2. Tingkat Kesiapan Organisasi

Variabel	Nilai
Kepemimpinan dan Komitmen	3,50
Kebijakan Lingkungan	2,75
Sumber Daya	3,31
Kompetensi SDM	2,94
Prosedur Operasional	2,88
Rata-rata Keseluruhan	3,08

Sumber: Hasil analisis data (2026).

Tabel 2 menunjukkan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 3,08. Berdasarkan kategori tingkat kesiapan organisasi yang digunakan dalam penelitian ini, nilai tersebut menunjukkan bahwa UPT PAM Dinas PUPR Kabupaten Belitung berada pada kategori cukup siap dalam menerapkan Sistem Manajemen Lingkungan ISO 14001:2015. Hasil ini mengindikasikan bahwa organisasi telah memiliki fondasi awal yang memadai untuk mendukung implementasi Sistem Manajemen Lingkungan, meskipun masih terdapat beberapa aspek yang memerlukan peningkatan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Muktiono dan Soediantono (2022) yang menyatakan bahwa keberhasilan implementasi ISO 14001:2015 sangat dipengaruhi oleh tingkat kematangan organisasi dan kesiapan internal sebelum sertifikasi dilakukan.

Hasil penilaian tingkat kesiapan organisasi pada masing-masing variabel, divisualisasikan dalam bentuk *radar chart* seperti yang disajikan pada Gambar 2.



Sumber: Hasil Analisis Peneliti (2026)

Gambar 2. Radar Chart Tingkat Kesiapan Organisasi

Radar chart pada Gambar 2 menunjukkan ada variasi tingkat kesiapan pada setiap variabel yang dinilai. Variabel Kepemimpinan dan Komitmen memperoleh nilai tertinggi sebesar 3,50, sedangkan Kebijakan Lingkungan memperoleh nilai terendah sebesar 2,75. Perbedaan nilai tersebut menunjukkan bahwa dukungan manajemen terhadap penerapan Sistem Manajemen Lingkungan relatif telah tersedia, namun belum sepenuhnya diikuti oleh penguatan kebijakan lingkungan dan sistem pendukung lainnya.

Variabel Kepemimpinan dan Komitmen yang memperoleh nilai tertinggi menunjukkan adanya dukungan manajemen terhadap pengembangan dan penerapan Sistem Manajemen Lingkungan. Komitmen pimpinan merupakan faktor penting dalam implementasi ISO 14001:2015 karena berperan dalam penyediaan sumber daya, penetapan kebijakan, serta pengintegrasian aspek lingkungan ke dalam proses organisasi. Kepemimpinan yang efektif dan komitmen manajemen puncak berpengaruh terhadap keberhasilan implementasi Sistem Manajemen Lingkungan karena menentukan arah organisasi, alokasi sumber daya, serta budaya perbaikan berkelanjutan (Iatridis & Kesidou, 2022; Kitsis & Chen, 2021).

Variabel Sumber Daya memperoleh nilai sebesar 3,31 yang menunjukkan bahwa ketersediaan sarana, prasarana, dan dukungan operasional relatif memadai untuk mendukung implementasi Sistem Manajemen Lingkungan. Meskipun demikian, masih diperlukan peningkatan kapasitas untuk memastikan seluruh kebutuhan implementasi dapat terpenuhi secara optimal. Keberhasilan implementasi ISO 14001:2015 sangat dipengaruhi oleh ketersediaan sumber daya organisasi, kompetensi sumber daya manusia, dukungan teknis, serta komitmen manajemen dalam menyediakan kapasitas yang diperlukan untuk menjalankan sistem secara efektif dan berkelanjutan (Ali *et al.*, 2022; Waxin *et al.*, 2023).

Pada aspek Kebijakan Lingkungan diperoleh nilai sebesar 2,75 yang merupakan nilai terendah di antara seluruh variabel yang dinilai. Hasil ini menunjukkan bahwa organisasi masih perlu memperkuat penyusunan, dokumentasi, sosialisasi, dan penerapan kebijakan lingkungan secara lebih sistematis. Kebijakan lingkungan merupakan dasar

dalam penetapan tujuan, sasaran, dan program lingkungan sehingga menjadi salah satu persyaratan penting dalam ISO 14001:2015. Lemahnya implementasi kebijakan sering menjadi hambatan awal dalam penerapan *Environmental Management System* pada organisasi utilitas (Muktiono & Soediantono, 2022).

Sementara itu, Kompetensi SDM dan Prosedur Operasional masing-masing memperoleh nilai sebesar 2,94 dan 2,88. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kedua aspek ini masih memerlukan perhatian khusus. Rendahnya nilai kompetensi SDM mengindikasikan perlunya peningkatan pengetahuan dan pemahaman pegawai mengenai prinsip-prinsip Sistem Manajemen Lingkungan serta persyaratan ISO 14001:2015. Di sisi lain, nilai prosedur operasional menunjukkan bahwa dokumentasi dan standar kerja yang mendukung pengelolaan lingkungan masih perlu disempurnakan agar pelaksanaan kegiatan operasional dapat berjalan secara konsisten dan terdokumentasi dengan baik. Temuan ini sejalan dengan penelitian Boiral *et al.* (2021) yang mendapatkan bahwa kemampuan sumber daya manusia dan pengendalian operasional merupakan tantangan umum dalam implementasi *Environmental Management System*.

Secara keseluruhan, hasil penilaian menunjukkan bahwa UPT PAM Dinas PUPR Kabupaten Belitung memiliki tingkat kesiapan yang cukup untuk mengimplementasikan ISO 14001:2015. Namun demikian, penguatan kebijakan lingkungan, peningkatan kompetensi pegawai, serta penyempurnaan prosedur operasional perlu menjadi prioritas agar organisasi dapat meningkatkan tingkat kesiapan menuju implementasi Sistem Manajemen Lingkungan yang lebih efektif dan berkelanjutan (Muktiono & Soediantono, 2022). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kesiapan organisasi menjadi faktor penting dalam mendukung keberhasilan implementasi Sistem Manajemen Lingkungan dan peningkatan kinerja keberlanjutan organisasi (Prajogo *et al.*, 2022).

3.3 Penilaian Risiko Lingkungan

Identifikasi dan penilaian risiko lingkungan dilakukan untuk mengetahui potensi risiko yang dapat mempengaruhi keberlanjutan operasional UPT PAM Dinas PUPR Kabupaten Belitung serta kualitas lingkungan yang terkait dengan penyediaan air bersih. Penilaian dilakukan menggunakan metode matriks risiko yang mempertimbangkan tingkat kemungkinan terjadinya risiko (*likelihood*) dan tingkat dampak yang ditimbulkan (*impact*). Hasil identifikasi menunjukkan bahwa terdapat 14 risiko lingkungan yang berpotensi mempengaruhi kegiatan operasional organisasi. Tabel berikut menunjukkan distribusi kategori risiko lingkungan yang diperoleh dari hasil penilaian.

Tabel 3. Daftar dan Kategori Risiko Lingkungan

Kode	Aktivitas/Aspek	Risiko Lingkungan	<i>Likelihood</i>	<i>Impact</i>	Skor	Kategori Risiko
R1	Pengambilan air baku	Pencemaran air baku akibat aktivitas tambang timah ilegal	4	5	20	Sangat Tinggi
R2	Pengambilan air baku	Penurunan debit air sungai di musim kemarau	3	3	9	Sedang
R3	Pengolahan air – sedimentasi	Limbah lumpur tidak terkelola mencemari lingkungan sekitar IPA	2	3	6	Sedang
R4	Pengolahan air – desinfeksi	Tumpahan atau kebocoran bahan kimia (klorin/tawas)	2	3	6	Sedang
R5	Distribusi – jaringan pipa	Kebocoran pipa jaringan distribusi (NRW tinggi)	4	3	12	Tinggi
R6	Sistem manajemen	Ketidaksesuaian terhadap persyaratan klausul ISO 14001:2015	3	3	9	Sedang

R7	Dokumentasi Sistem Manajemen Lingkungan	Dokumen Sistem Manajemen Lingkungan belum tersedia atau belum formal	3	2	6	Sedang
R8	Kompetensi SDM	Belum ada pelatihan khusus ISO 14001:2015 bagi seluruh pegawai	3	3	9	Sedang
R9	Kebijakan lingkungan	Belum tersedia kebijakan lingkungan formal	3	3	9	Sedang
R10	Operasional Instalasi Pengolahan Air	Gangguan operasional Instalasi Pengolahan Air akibat penurunan kualitas air baku	3	4	12	Tinggi
R11	Dampak ekonomi lingkungan	Penurunan pendapatan retribusi akibat pencemaran sumber air baku	3	4	12	Tinggi
R12	Digitalisasi SPAM	Sistem Manajemen Lingkungan belum terintegrasi ke dalam sistem informasi operasional organisasi	3	3	9	Sedang
R13	Audit internal	Belum ada program audit internal Sistem Manajemen Lingkungan yang terencana dan terdokumentasi	3	3	9	Sedang
R14	Implementasi Sistem Manajemen Lingkungan	Resistensi perubahan dalam penerapan Sistem Manajemen Lingkungan formal di kalangan pegawai	2	3	6	Sedang

Sumber: Hasil Analisis Peneliti (2026)

Berdasarkan Tabel 3, teridentifikasi 14 risiko lingkungan yang terdiri atas 1 risiko kategori sangat tinggi, 3 risiko kategori tinggi, dan 10 risiko kategori sedang. Risiko dengan kategori sangat tinggi adalah pencemaran air baku akibat aktivitas tambang timah ilegal dengan skor risiko 20. Risiko kategori tinggi terdiri atas kebocoran pipa jaringan distribusi, gangguan operasional instalasi pengolahan air akibat penurunan kualitas air baku, serta penurunan pendapatan retribusi akibat pencemaran sumber air baku. Hasil ini menunjukkan bahwa pengelolaan sumber air baku dan keandalan sistem distribusi merupakan area prioritas yang memerlukan tindakan pengendalian dan mitigasi risiko secara berkelanjutan.

Pencemaran air baku akibat aktivitas tambang timah ilegal menjadi risiko paling kritis karena berpotensi meningkatkan kekeruhan, *total suspended solids* (TSS), serta kandungan logam berat seperti besi (Fe), mangan (Mn), timbal (Pb), dan kadmium (Cd) pada badan air. Peningkatan padatan tersuspensi menyebabkan kebutuhan koagulan seperti tawas menjadi lebih tinggi untuk mencapai tingkat kejernihan yang memenuhi standar. Pada kondisi tertentu, tingginya konsentrasi partikel halus dapat mengurangi efisiensi proses koagulasi dan flokulasi karena terbentuknya flok yang tidak stabil dan sulit mengendap pada unit sedimentasi. Selain itu, keberadaan logam berat dapat meningkatkan beban pengolahan dan berpotensi mempengaruhi kualitas air hasil produksi apabila tidak ditangani secara optimal. Dampak tersebut menyebabkan peningkatan biaya operasional, konsumsi bahan kimia, frekuensi pencucian unit filtrasi, serta risiko gangguan kontinuitas pelayanan air bersih kepada masyarakat. Aktivitas pertambangan di sekitar daerah tangkapan air diketahui dapat meningkatkan sedimentasi,

kekeruhan, serta kandungan logam berat di badan air yang berdampak langsung terhadap kualitas air baku dan kualitas lingkungan perairan secara umum (Singh *et al.*, 2021; Enamorado *et al.*, 2021).

Keberadaan tiga risiko pada kategori tinggi menunjukkan perlunya perhatian khusus terhadap aspek-aspek lingkungan yang dapat mempengaruhi operasional organisasi. Risiko-risiko tersebut memerlukan tindakan pengendalian yang terencana melalui penerapan prosedur operasional yang jelas, pemantauan kualitas lingkungan secara berkala, serta koordinasi dengan instansi terkait dalam pengelolaan daerah tangkapan air. Pendekatan ini sejalan dengan konsep *Environmental Management System* berbasis ISO 14001:2015 yang menekankan pengendalian operasional berbasis risiko (*risk-based thinking*) (Iatridis & Kesidou, 2022).

Sementara itu, risiko-risiko yang berada pada kategori sedang tetap memerlukan pengawasan dan pengendalian secara rutin agar tidak berkembang menjadi risiko yang lebih besar. Implementasi *continuous monitoring* menjadi penting untuk menjaga stabilitas sistem pengelolaan lingkungan (Muktiono & Soediantono, 2022). Salah satu risiko yang juga perlu diperhatikan adalah belum terintegrasinya Sistem Manajemen Lingkungan ke dalam sistem informasi organisasi sebagaimana ditunjukkan pada risiko R12. Digitalisasi diketahui dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan data lingkungan, pemantauan kinerja, serta proses pengambilan keputusan dalam implementasi *Environmental Management System*. Oleh karena itu, integrasi Sistem Manajemen Lingkungan dengan sistem informasi operasional organisasi berpotensi meningkatkan efektivitas pengendalian dan evaluasi kinerja lingkungan (Marrucci *et al.*, 2021). Selain itu, peningkatan pemantauan kualitas air, penguatan kerja sama dengan pemerintah daerah dan pemangku kepentingan terkait, serta penyusunan rencana tanggap darurat terhadap potensi pencemaran lingkungan perlu dilakukan sebagai bagian dari strategi mitigasi risiko yang terintegrasi. Pendekatan ini terbukti menjadi faktor penting dalam efektivitas implementasi *Environmental Management System* pada organisasi utilitas (Testa *et al.*, 2021).

Secara keseluruhan, hasil penilaian risiko menunjukkan bahwa perlindungan sumber air baku merupakan isu lingkungan yang paling kritis bagi UPT PAM Dinas PUPR Kabupaten Belitung. Oleh karena itu, pengendalian risiko pencemaran sumber air perlu menjadi prioritas utama dalam pengembangan dan implementasi Sistem Manajemen Lingkungan ISO 14001:2015 guna menjamin keberlanjutan penyediaan air bersih bagi masyarakat.

3.4 Risiko Prioritas Utama

Berdasarkan hasil analisis risiko lingkungan, terdapat empat risiko yang dikategorikan sebagai risiko prioritas utama karena memiliki nilai skor tertinggi dibandingkan risiko lainnya. Risiko-risiko tersebut memerlukan perhatian khusus serta tindakan pengendalian yang lebih intensif untuk mengurangi potensi dampak terhadap lingkungan maupun keberlangsungan operasional UPT PAM Dinas PUPR Kabupaten Belitung. Daftar risiko prioritas utama disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Risiko Prioritas Utama

No.	Risiko	Skor Risiko	Kategori
1	Pencemaran air baku akibat aktivitas tambang timah ilegal	20	Sangat Tinggi
2	Kebocoran jaringan distribusi	12	Tinggi
3	Gangguan operasional instalasi pengolahan air (IPA) akibat penurunan kualitas air baku	12	Tinggi
4	Penurunan pendapatan akibat pencemaran sumber air baku	12	Tinggi

Sumber: Hasil analisis data (2026).

Berdasarkan Tabel 4, risiko R1 berada pada kategori sangat tinggi dengan skor 20, sedangkan R5, R10, dan R11 berada pada kategori tinggi dengan skor 12. Risiko-risiko tersebut menjadi prioritas utama karena memiliki kombinasi tingkat kemungkinan (*likelihood*) dan tingkat dampak (*impact*) yang paling besar dibandingkan risiko lainnya.

Risiko prioritas tertinggi adalah pencemaran air baku akibat aktivitas tambang timah ilegal (R1). Risiko ini berpotensi menurunkan kualitas sumber air baku melalui peningkatan sedimentasi, kekeruhan, dan kontaminasi badan air sehingga meningkatkan kompleksitas proses pengolahan air serta kebutuhan pengendalian lingkungan yang lebih ketat (Singh *et al.*, 2021; Enamorado *et al.*, 2021). Selain itu, kebocoran jaringan distribusi (R5) berpotensi meningkatkan kehilangan air dan biaya operasional, sedangkan gangguan operasional instalasi pengolahan air akibat penurunan kualitas air baku (R10) dapat mengurangi efisiensi proses pengolahan dan kontinuitas pelayanan air bersih (WHO, 2022).

Risiko penurunan pendapatan akibat pencemaran sumber air baku (R11) menunjukkan bahwa dampak lingkungan tidak hanya mempengaruhi aspek ekologis, tetapi juga berdampak pada aspek ekonomi organisasi. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar risiko prioritas memiliki keterkaitan langsung dengan kondisi sumber air baku, sehingga pengelolaan dan perlindungan daerah tangkapan air menjadi faktor strategis dalam menjaga keberlanjutan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM). Kondisi tersebut sejalan dengan prinsip *risk-based thinking* dalam ISO 14001:2015 yang menempatkan pengelolaan risiko sebagai dasar dalam pengambilan keputusan dan pengendalian lingkungan (Zeng *et al.*, 2021).

Oleh karena itu, upaya mitigasi perlu difokuskan pada peningkatan pemantauan kualitas air baku, penguatan pengawasan terhadap aktivitas yang berpotensi mencemari sumber air, pengurangan kehilangan air pada jaringan distribusi, serta penyusunan prosedur tanggap darurat terhadap kejadian pencemaran lingkungan. Pendekatan tersebut sejalan dengan konsep *Water Safety Plan* yang menekankan identifikasi bahaya, pengendalian risiko, pemantauan operasional, dan kesiapsiagaan terhadap insiden pada seluruh rantai penyediaan air minum dari sumber hingga konsumen (WHO, 2023).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Tingkat kesesuaian Sistem Manajemen Lingkungan UPT PAM Dinas PUPR Kabupaten Belitung terhadap ISO 14001:2015 mencapai 51,72% yang termasuk kategori sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa organisasi telah memiliki dasar penerapan Sistem Manajemen Lingkungan, namun masih memerlukan penguatan terutama pada aspek evaluasi kinerja, audit internal, dan tinjauan manajemen agar seluruh persyaratan standar dapat diterapkan secara optimal.
2. Tingkat kesiapan organisasi berada pada kategori cukup siap dengan nilai rata-rata 3,08. Dukungan kepemimpinan dan ketersediaan sumber daya menjadi faktor pendukung utama implementasi Sistem Manajemen Lingkungan, sedangkan kebijakan lingkungan, kompetensi sumber daya manusia, dan prosedur operasional masih memerlukan peningkatan.
3. Penilaian risiko lingkungan mengidentifikasi 14 risiko yang terdiri atas 1 risiko sangat tinggi, 3 risiko tinggi, dan 10 risiko sedang. Risiko utama yang perlu menjadi prioritas pengendalian adalah pencemaran air baku akibat aktivitas pertambangan timah ilegal, diikuti oleh risiko kebocoran jaringan distribusi, gangguan operasional instalasi pengolahan air, dan penurunan pendapatan akibat pencemaran sumber air baku.

4. Keberhasilan implementasi ISO 14001:2015 di UPT PAM Dinas PUPR Kabupaten Belitung memerlukan penguatan dokumentasi Sistem Manajemen Lingkungan, peningkatan kompetensi sumber daya manusia, pelaksanaan audit internal dan tinjauan manajemen secara berkala, serta pengendalian risiko lingkungan berbasis *risk-based thinking* untuk mendukung keberlanjutan penyediaan air bersih.

REFERENCES

- 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, 2049–2074. <https://doi.org/10.1007/s10479-022-04898-8>
- Boiral, O., Heras-Saizarbitoria, I., & Brotherton, M. (2021). Assessing The Impacts of ISO 14001 Environmental Management Systems. *Journal of Cleaner Production*, 176, 229–240. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.092>
- Daddi, T., Testa, F., Frey, M., & Iraldo, F. (2021). Exploring The Link Between Environmental Management Systems and Environmental Performance. *Sustainability*, 13(9), 4982. <https://doi.org/10.3390/su13094982>
- Enamorado, G., Tirado-Montoya, J., & Marrugo-Negrete, J. (2021). Heavy Metals in River Systems Impacted by Mining Activities. *Revista EIA*, 19(37), 1–15. <https://doi.org/10.24050/reia.v19i37.1481>
- Erauskin-Tolosa, A., Zubeltzu-Jaka, E., Heras-Saizarbitoria, I., & Boiral, O. (2021). ISO 14001, EMAS and Environmental Performance: A Meta-Analysis. *Business Strategy and the Environment*, 29(3), 1145–1159. <https://doi.org/10.1002/bse.2422>
- Iatridis, K., & Kesidou, E. (2022). What Drives Environmental Performance Under ISO 14001? *Journal of Environmental Management*, 302, 114–121. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.114121>
- Johnstone, L., & Hallberg, P. (2021). ISO 14001 Adoption and Environmental Performance in Small to Medium Sized Enterprises. *Journal of Environmental Management*, 266, 110592. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110592>
- Khan, P. A., & Johl, S. K. (2021). Nexus of Comprehensive Green Innovation, Environmental Management System-14001-2015 and Firm Performance. *Cogent Business & Management*, 6(1), 1691833. <https://doi.org/10.1080/23311975.2019.1691833>
- Kitsis, A. M., & Chen, I. J. (2021). Do Stakeholder Pressures Influence Green Supply Chain Practices? Exploring The Mediating Role of Top Management Commitment. *Journal of Cleaner Production*, 316, 128258. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128258>
- Marrucci, L., Daddi, T., & Iraldo, F. (2021). Digitalization and Environmental Management Systems Performance. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.10.004>
- Muktiono, E. dan Soediantono, D. (2022). Literature Review of ISO 14001 Environmental Management System Benefits and Proposed Applications in the Defense Industries. *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 3(2): 1-12. DOI: <https://doi.org/10.7777/jiemar.v3i2.271>
- Prajogo, D., Tang, A. K. Y., & Lai, K. H. (2022). Environmental Management Systems and Organizational Sustainability Performance. *International Journal of Production Economics*, 246, 108420. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108420>
- Singh, U. K., Ramanathan, A. L., Subramanian, V., & Kumar, B. (2021). Water Resources Pollution Associated with Risks of Heavy Metals from Vatukoula Goldmine Region, Fiji. *Journal of Environmental Management*, 293, 112868. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112868>

- Testa, F., Gusmerotti, N. M., & Iraldo, F. (2021). Environmental Risk Management in ISO 14001 Systems. *Journal of Cleaner Production*, 279, 123–134. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123134>
- 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>
- World Health Organization. (2022). *Guidelines for drinking-water quality: Fourth edition incorporating the first and second addenda*. <https://www.who.int/publications/i/item/978924004506>
- World Health Organization. (2023). *Water safety plan manual: Step-by-step risk management for drinking-water suppliers* (2nd ed.). <https://www.who.int/publications/i/item/9789240067691>
- Yusliza, M. Y., Yong, J. Y., Tanveer, M. I., Ramayah, T., Noor Faezah, J., & Muhammad, Z. (2022). The Role of Environmental Management Systems in Organizational Sustainability. *Sustainability*, 14(3), 1297. <https://doi.org/10.3390/su14031297>
- Zeng, S. X., Chen, H., Meng, X. H., & Tam, C. M. (2021). ISO 14001 and Environmental Management Performance: Recent Developments. *Journal of Cleaner Production*, 279, 123–135. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123456>
- Zutshi, A., & Sohal, A. (2021). Environmental Management Systems, Auditing Practices and Organizational Performance: Recent developments. *Journal of Environmental Management*, 280, 111692. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111692>