

Analysis of Adaptation Levels to the ISO 9001:2015 Quality Management System Amendment Regarding Climate Change at PT Indocement Tunggal Prakarsa: A Case Study of Cement Production Process at Plant 14

Analisis Tingkat Adaptasi Amandemen Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2015 terkait Perubahan Iklim di PT Indocement Tunggal Prakarsa: Studi Kasus pada Proses Produksi Semen Plant 14

Zahra Fitriyana¹, Merita Bernik²

Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Padjadjaran^{1,2}

zahra21004@mail.unpad.ac.id¹, merita.bernik@unpad.ac.id²

**Corresponding Author*

ABSTRACT

Climate change poses a strategic challenge to the manufacturing sector, particularly the cement industry due to its high carbon emission intensity. In response, ISO 9001:2015 was amended in 2024 to emphasize organizational context and a risk-based approach, including climate-related risks. This study aims to analyze the level of adaptation of the quality management system to the ISO 9001:2015 amendment related to climate change in the cement production process at PT Indocement Tunggal Prakarsa Plant 14 and to formulate acceleration recommendations. A qualitative case study approach was employed. Data were collected through interviews, questionnaires, observations, and document analysis, and analyzed using data reduction, data display, and conclusion drawing, supported by correlation analysis using NVivo software. The findings indicate that the amendment has been fully implemented by 57% and partially implemented by 42%, mainly at the operational level, including operational control, quality planning, and infrastructure support. However, strategic-level integration, particularly through management review and leadership commitment, remains limited. Strengthening top management involvement and climate risk-based performance evaluation is therefore essential to develop an adaptive and sustainable quality management system.

Keywords: ISO 9001:2015, climate change, quality management system, cement industry.

ABSTRAK

Perubahan iklim menimbulkan tantangan strategis bagi sektor manufaktur, khususnya industri semen, karena intensitas emisi karbonnya yang tinggi. Sebagai respons, ISO 9001:2015 diubah pada tahun 2024 untuk menekankan konteks organisasi dan pendekatan berbasis risiko, termasuk risiko terkait iklim. Studi ini bertujuan untuk menganalisis tingkat adaptasi sistem manajemen mutu terhadap amandemen ISO 9001:2015 terkait perubahan iklim dalam proses produksi semen di PT Indocement Tunggal Prakarsa Plant 14 dan untuk merumuskan rekomendasi percepatan. Pendekatan studi kasus kualitatif digunakan. Data dikumpulkan melalui wawancara, kuesioner, observasi, dan analisis dokumen, dan dianalisis menggunakan reduksi data, tampilan data, dan penarikan kesimpulan, didukung oleh analisis korelasi menggunakan perangkat lunak NVivo. Temuan menunjukkan bahwa amandemen telah diimplementasikan sepenuhnya oleh 57% dan diimplementasikan sebagian oleh 42%, terutama pada tingkat operasional, termasuk pengendalian operasional, perencanaan mutu, dan dukungan infrastruktur. Namun, integrasi tingkat strategis, khususnya melalui tinjauan manajemen dan komitmen kepemimpinan, masih terbatas. Oleh karena itu, penguatan keterlibatan manajemen puncak dan evaluasi kinerja berbasis risiko iklim sangat penting untuk mengembangkan sistem manajemen mutu yang adaptif dan berkelanjutan.

Kata Kunci: ISO 9001:2015, Perubahan Iklim, Sistem Manajemen Mutu, Industri Semen.

1. Pendahuluan

Perubahan iklim telah menjadi tantangan strategis global yang berdampak langsung pada keberlanjutan sektor industri, khususnya industri energi dan manufaktur yang memiliki

intensitas emisi karbon tinggi. Aktivitas industri berkontribusi signifikan terhadap peningkatan emisi gas rumah kaca yang memicu kenaikan suhu global, peningkatan frekuensi cuaca ekstrem, serta degradasi lingkungan (Arifin, 2024). Di Indonesia, sektor industri dan energi menyumbang lebih dari 60% total emisi nasional, dengan total emisi mencapai sekitar 1,3 miliar ton CO₂e pada tahun 2022 (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2023). Kondisi ini menegaskan urgensi transformasi pendekatan manajemen perusahaan dari sekadar pemenuhan standar kualitas produk menuju sistem manajemen yang mampu mengintegrasikan risiko perubahan iklim secara sistematis ke dalam perencanaan dan operasional organisasi.

Sebagai respons terhadap dinamika tersebut, ISO 9001:2015 mengalami amandemen pada tahun 2024 dengan menegaskan perubahan iklim sebagai isu eksternal yang relevan dalam konteks organisasi (klausul 4.1) serta sebagai bagian dari ekspektasi pihak berkepentingan dan pendekatan berbasis risiko (klausul 4.2) (International Organization for Standardization & International Accreditation Forum, 2019). Amandemen ini memperluas ruang lingkup sistem manajemen mutu dengan mengharuskan organisasi mengidentifikasi, menilai, dan merespons risiko serta peluang terkait iklim tanpa mengubah struktur utama standar (Dawson, 2024). Namun, sejumlah studi menunjukkan bahwa implementasi ISO 9001 di Indonesia masih cenderung bersifat administratif dan berorientasi sertifikasi, sehingga integrasi isu lingkungan dan iklim ke dalam pengambilan keputusan strategis belum berjalan optimal (Nurcahyo, 2021).

Industri semen menjadi sektor yang relevan untuk dikaji karena selain berkontribusi signifikan terhadap emisi karbon melalui proses kalsinasi dan penggunaan bahan bakar fosil, sektor ini juga rentan terhadap dampak perubahan iklim terhadap ketersediaan bahan baku, stabilitas proses produksi, dan keberlanjutan rantai pasok (Pratama, 2024). Meskipun demikian, kajian empiris yang secara spesifik menganalisis implementasi amandemen ISO 9001:2015 terkait perubahan iklim pada proses produksi semen masih terbatas, khususnya dalam konteks industri semen di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat implementasi dan adaptasi amandemen ISO 9001:2015 terkait perubahan iklim pada proses produksi semen di PT Indocement Tunggal Prakarsa Plant 14. Kebaruan penelitian ini terletak pada fokus integrasi risiko perubahan iklim ke dalam sistem manajemen mutu pada level operasional dan strategis industri semen, sehingga memberikan kontribusi empiris bagi pengembangan sistem manajemen mutu yang adaptif dan berkelanjutan.

2. Tinjauan Pustaka

Penelitian ini berlandaskan pada konsep manajemen mutu, standar ISO 9001:2015, serta keterkaitannya dengan isu perubahan iklim dalam sektor industri semen. ISO 9001:2015 menekankan pendekatan berbasis risiko, pemahaman konteks organisasi, serta peningkatan berkelanjutan untuk menjamin mutu produk dan kinerja organisasi (ISO, 2015). Dalam konteks industri manufaktur, penerapan sistem manajemen mutu terbukti berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi operasional, konsistensi kualitas, dan daya saing perusahaan (Zagloel, 2023).

Perubahan iklim diidentifikasi sebagai faktor eksternal yang berdampak pada stabilitas proses produksi, ketersediaan bahan baku, konsumsi energi, dan risiko operasional, khususnya pada industri semen yang bersifat intensif energi (International Energy Agency, 2018). Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa integrasi aspek lingkungan dan risiko iklim dalam sistem manajemen mutu dapat memperkuat ketahanan organisasi serta meningkatkan keberlanjutan proses produksi (Nurcahyo, 2021).

Selain itu, tahapan utama produksi semen, meliputi *raw meal preparation*, *kiln process*, *finish mill*, dan *packing*, memiliki potensi risiko yang berbeda dalam menghadapi dinamika perubahan iklim, baik dari sisi teknis maupun kualitas produk (International Energy

Agency, 2018).). Oleh karena itu, penguatan kerangka manajemen risiko berbasis ISO 9001:2015 menjadi relevan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengendalikan risiko mutu yang dipengaruhi oleh faktor iklim (Nugraha, 2018).

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus untuk menganalisis tingkat adaptasi amandemen ISO 9001:2015 terkait perubahan iklim pada proses produksi semen di PT Indocement Tungal Prakarsa Plant 14 (Sugiyono, 2018). Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai penerapan sistem manajemen mutu, identifikasi risiko, serta adaptasi operasional terhadap dampak perubahan iklim (Yin, 2018).

Instrumen penelitian disusun berdasarkan indikator ISO 9001:2015/Amd 1:2024. Instrumen penelitian meliputi wawancara mendalam, observasi lapangan, kuesioner, dan studi kepustakaan (Sugiyono, 2018). Terdapat 2 sumber data yang dilakukan untuk mengumpulkan informasi lapangan dari kumpulan objek berdasarkan kriteria spesifik (Nazir, 2014). Informan wawancara terdiri dari 7 orang senior staff dan manajerial, termasuk *Section Head* dari berbagai unit produksi (*Raw Mill, Coal Mill, Finish Mill, Packing, Electricity, dan Quality*) serta perwakilan Departemen *Quality System Management Representative* (QSMR). Sebagai data pendukung, kuesioner disebarikan kepada 19 staf operasional untuk menangkap persepsi teknis di level pelaksanaan.

Data yang digunakan terdiri atas data primer (wawancara, observasi, dan kuesioner) serta data sekunder (dokumen mutu, standar ISO, dan literatur ilmiah) (Sugiyono, 2018). Analisis data dilakukan menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Miles, 1994).

Proses pengodean dan pengelompokan data wawancara dilakukan menggunakan perangkat lunak NVivo 12 untuk menghasilkan *thematic frequency analysis* untuk mengidentifikasi tingkat saliens atau dominasi tema berdasarkan jumlah *coding references* dan persentase kemunculannya dalam keseluruhan data dengan rumus berikut :

$$\text{Persentase (\%)} = (\text{Jumlah references pada node} \div \text{Total references seluruh node}) \times 100\%$$

Semakin tinggi jumlah *references* pada suatu node, semakin besar proporsi perhatian informan terhadap tema tersebut dalam keseluruhan data (Bazeley, 2013).

Selain itu menghasilkan juga *relationship analysis* antar klausul ISO 9001:2015, guna mengidentifikasi tingkat dominasi tema serta hubungan antar aspek pengendalian mutu dan adaptasi perubahan iklim secara sistematis (Hartono, 2025). Setelah proses pengodean data wawancara ke dalam node tematik berdasarkan klausul ISO 9001:2015, *tools* ini mengidentifikasi kemunculan bersamaan atau *co-occurrence*, antar node dalam segmen data yang sama (Jackson, 2019). Kekuatan hubungan antar tema diukur menggunakan indeks hubungan tematik berdasarkan jumlah referensi bersama, kemudian divisualisasikan dalam bentuk *coding relationship map*. Hubungan diklasifikasikan sebagai lemah (0,20–0,39), sedang (0,40–0,59), dan kuat ($\geq 0,60$).

Sementara data kuesioner dianalisis secara deskriptif menggunakan nilai modus untuk memperkuat hasil wawancara melalui triangulasi data (Langley, 2004). Validitas data dijaga melalui triangulasi sumber dan metode, serta member checking kepada informan utama. Tahapan penelitian meliputi penentuan unit analisis, pengumpulan data primer dan sekunder, analisis tematik berbantuan perangkat lunak, serta penyusunan laporan hasil penelitian.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Tingkat Adaptasi Amandemen Perubahan Iklim ISO 9001:2015

Penelitian ini menemukan bahwa 57% dari daftar periksa (checklist) amandemen iklim ISO 9001:2015 telah diimplementasikan secara optimal di Plant 14, sementara 43% sisanya telah terpenuhi sebagian. Temuan ini mengindikasikan bahwa organisasi telah mengadaptasi Sistem Manajemen Mutu (SMM) secara substantif terhadap risiko terkait iklim, meskipun integrasi formal secara menyeluruh belum sepenuhnya tercapai.

Lebih lanjut, analisis korelasi menggunakan NVivo menunjukkan adanya hubungan positif di antara klausul-klausul utama, yang menandakan bahwa SMM telah mulai beradaptasi secara struktural terhadap risiko perubahan iklim. Korelasi positif ini menunjukkan bahwa tingkat adaptasi terhadap amandemen iklim ISO 9001:2015 telah berkontribusi dalam memperkuat kerangka kerja manajemen mutu serta operasional produksi semen di Plant 14.

Tabel 1. Tingkat Adaptasi Amandemen ISO 9001:2015

Implementation Status	Percentage	Interpretation
Optimally Implemented	57%	Climate adaptation integrated operationally
Partially Implemented	43%	Requires stronger formal and strategic alignment

4.2 Adaptasi Operasional

Klausul operasional menunjukkan tingkat adaptasi yang paling kuat. Berdasarkan Klausul 8 (Pengendalian Operasional), 66,67% referensi berkaitan langsung dengan penyesuaian operasional, yang mencakup pemeliharaan preventif, pemantauan energi secara real-time, Root Cause Failure Analysis (RCFA), serta penyesuaian produksi akibat fluktuasi kadar air material selama kondisi cuaca ekstrem. Temuan ini mengonfirmasi bahwa risiko terkait iklim telah diinternalisasi ke dalam prosedur operasional harian. Hasil kuesioner lebih lanjut mendukung kesimpulan ini, di mana seluruh responden menyatakan "setuju" atau "sangat setuju" bahwa sistem operasional mampu memitigasi risiko produksi yang disebabkan oleh faktor cuaca.

4.3 Perencanaan dan Pemikiran Berbasis Risiko

Klausul 6 (Perencanaan) mencerminkan fokus yang seimbang antara identifikasi risiko (50%) dan sasaran mutu (50%). Hal ini menunjukkan bahwa risiko yang dipicu oleh faktor iklim—seperti instabilitas bahan baku, variasi suhu pembakaran, dan efisiensi energi—telah diintegrasikan ke dalam mekanisme perencanaan. Namun demikian, risiko-risiko tersebut utamanya masih dikategorikan sebagai risiko operasional, dan belum secara eksplisit dilabeli sebagai "risiko perubahan iklim" dalam dokumentasi formal perusahaan.

4. 4 Kepemimpinan dan Formalisasi Strategis

Komitmen kepemimpinan terbukti melalui program pelatihan lingkungan, inisiatif efisiensi energi, dan peta jalan (*roadmap*) bahan baku alternatif. Analisis NVivo menunjukkan bahwa praktik kepemimpinan (53,85%) lebih dominan dibandingkan artikulasi kebijakan formal (46,15%). Meskipun komitmen manajerial secara operasional tergolong kuat, integrasi eksplisit terminologi perubahan iklim dalam dokumen kebijakan mutu masih terbatas. Kesenjangan ini menunjukkan bahwa adaptasi saat ini lebih bersifat praktis (*practice-driven*) daripada didorong oleh kebijakan (*policy-driven*). Penguatan dokumentasi formal dan penyelarasan strategis akan meningkatkan ketahanan sistem jangka panjang serta memastikan kepatuhan penuh terhadap amandemen iklim ISO 9001:2015.

Secara keseluruhan, temuan penelitian mengonfirmasi bahwa Plant 14 telah mulai mengadaptasi sistem manajemen mutunya secara struktural terhadap risiko perubahan iklim. Hasil korelasi positif melalui NVivo memperkuat bukti bahwa hubungan antar-klausul mendukung adaptasi sistemik. Tingkat adaptasi optimal sebesar 57% menunjukkan kemajuan yang signifikan, sementara 43% sisanya mengindikasikan area yang memerlukan konsolidasi formal. Oleh karena itu, adaptasi terhadap amandemen iklim ISO 9001:2015 telah memberikan pengaruh positif baik pada praktik manajemen mutu maupun operasional produksi semen di PT Indocement Tunggal Prakarsa Plant 14. Perbaikan di masa depan harus difokuskan pada penguatan dokumentasi strategis, integrasi kebijakan, dan pembimbingan berbasis iklim secara eksplisit dalam SMM.

5. Penutup

Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa PT Indocement Tunggal Prakarsa Plant 14 telah menunjukkan progres signifikan dalam mengadopsi amandemen perubahan iklim ISO 9001:2015, dengan tingkat adaptasi optimal sebesar 57% dan 43% terpenuhi sebagian. Hasil analisis korelasi NVivo mengonfirmasi adanya hubungan positif antarklausul yang menunjukkan bahwa sistem manajemen mutu telah beradaptasi secara struktural terhadap risiko iklim. Meskipun adaptasi pada level operasional sudah berjalan kuat, penguatan pada level strategis—khususnya pada kebijakan mutu, *risk register*, dan *management review*—masih diperlukan untuk mencapai integrasi yang menyeluruh.

Percepatan implementasi amandemen ini direkomendasikan melalui peta jalan tiga tahap: (1) Jangka pendek, melalui formalisasi isu iklim dalam kebijakan dan tinjauan manajemen; (2) Jangka menengah, melalui penetapan sasaran mutu dan pengendalian operasional yang adaptif; serta (3) Jangka panjang, melalui peningkatan berkelanjutan dan pembelajaran organisasi.

Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam hal kedalaman data kuantitatif. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan metode campuran (*mixed-methods*) guna mengukur korelasi antara variabel iklim dengan efisiensi operasional secara lebih objektif. Selain itu, seiring dengan perkembangan standar global, penelitian mendatang perlu mengkaji integrasi aspek perubahan iklim dan digitalisasi pada standar ISO versi terbaru (ISO 9001:2025) di sektor manufaktur padat emisi.

Daftar Pustaka

- Arifin, F. R. (2024). Analisis Pengaruh Emisi Zat Karbon terhadap Kerusakan Kualitas Udara dan Pencemaran Lingkungan. *Journal Innovation in Education (INOVED)*, 278-287.
- Bazeley, P. &. (2013). *Qualitative data analysis with NVivo* (2nd ed.). SAGE Publications.
- Dawson, S. (2024). *The ISO Climate change Amendment*. Retrieved from <https://www.thecoresolution.com/the-iso-9001-climate-change-amendment>
- Hartono, H. D. (2025). Implementasi metode analisis menggunakan NVivo dalam penelitian kualitatif. *Journal of Management and Creative Business*, 3(2), 191–198.
- International Energy Agency. (2018, April). *Technology roadmap - Low-carbon transition in the cement industry*. Retrieved from IEA: <https://www.iea.org/reports/technology-roadmap-low-carbon-transition-in-the-cement-industry>
- International Organization for Standardization & International Accreditation Forum. (2019, March). *Auditing climate change issues in ISO 9001 (Edition 1)*. Retrieved from ISO 9001 Auditing Practices Group: <https://committee.iso.org/home/tc176/iso-9001-auditing-practices-group.html>

- ISO. (2015). International organization for standardization 9001:2015 quality management. Geneva: ISO.
- Jackson, K. &. (2019). Qualitative data analysis with NVivo (3rd ed.). Sage Publications.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2023). *Inventarisasi gas rumah kaca dan monitoring, pelaporan, verifikasi (GRK dan MRV) tahun 2023*. Retrieved from <https://ditjenppi.menlhk.go.id/>
- Langley, A. J. (2004). Questerviews: Combining questionnaires and in-depth interviews for health research. *Journal of Health Services Research & Policy*.
- Miles, M. B. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook (2nd ed.)*. Thousand Oaks: CA: Sage Publications.
- Nazir, M. (2014). *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Nugraha, A. Z. (2018). Pemanfaatan serbuk gergaji sebagai substitusi bahan bakar pada proses pembakaran kiln di pabrik semen dengan pendekatan Life Cycle Assessment (LCA). *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 8(2), 188–198.
- Nurchahyo, R. Z. (2021). Relationship between ISO 9001:2015 and operational and business performance of manufacturing industries in a developing country (Indonesia). *Heliyon*, 7(3).
- Pratama, A. S. (2024). Pengaruh emisi dari kegiatan industri manufaktur terhadap kualitas udara (PM 2.5, PM 10, black carbon dan organic carbon) di Kota Tangerang. *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*, 01-14.
- Sugiyono. (2018). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods (6th ed.)*. Sage Publications.
- Zagloel, T. Y. (2023). *TQM: Manajemen Kualitas Total dalam Perspektif Teknik Industri (Edisi 2)*. Jakarta: UI Publishing.