



ANALISIS KOMPARATIF STANDAR PROFESI GLOBAL DALAM PENGEMBANGAN ANTARMUKA

Destiarum Gaya Wati^{a*}, Evy Nurmiati^b

^a Fakultas Sains dan Teknologi / Jurusan Sistem Informasi; destiarum.gaya24@mhs.uinjkt.ac.id, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah; Jl. Ir. H. Djuanda No. 95, Ciputat, Kota Tangerang Selatan, Banten 15412

^b Fakultas Sains dan Teknologi / Jurusan Sistem Informasi; evy.nurmiati@uinjkt.ac.id, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah; Jl. Ir. H. Djuanda No. 95, Ciputat, Kota Tangerang Selatan, Banten 15412

* Penulis Korespondensi: Destiarum Gaya Wati

ABSTRACT

The rapid advancement in human-computer interaction demands rigorous professional standardization to ensure the quality and ethics of interface development globally. This study aims to conduct a comparative analysis of global professional standards, with a primary focus on ISO 9241-110 and the rapidly evolving artificial intelligence (AI) interaction guidelines between 2020 and 2025. Using the Systematic Literature Review (SLR) method, this research evaluates relevant literature to identify convergences and divergences between conventional interface design principles and the requirements of modern adaptive interaction. The analysis results indicate that while classical ergonomic principles remain the core foundation, there is a significant shift toward more flexible standards in handling Human-AI interaction. These findings provide insights for information system practitioners and developers in adopting international standards appropriate to the current technological context. In conclusion, the integration between traditional ISO standards and the latest AI guidelines is essential to create interfaces that are not only user-friendly but also professionally accountable.

Keywords: *Human-Computer Interaction; Professional Standards; ISO 9241-110; Comparative Analysis; Interface Development*

Abstrak

Perkembangan pesat dalam interaksi manusia dan komputer menuntut standarisasi profesi yang ketat untuk menjamin kualitas dan etika pengembangan antarmuka secara global. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis komparatif terhadap standar profesi global, dengan fokus utama pada standar ISO 9241-110 dan pedoman interaksi berbasis kecerdasan buatan (AI) yang berkembang pesat antara tahun 2020 hingga 2025. Menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR), penelitian ini mengevaluasi literatur relevan untuk mengidentifikasi konvergensi dan divergensi antara prinsip desain antarmuka konvensional dengan kebutuhan interaksi modern yang adaptif. Hasil analisis menunjukkan bahwa meskipun prinsip ergonomi klasik tetap menjadi fondasi utama, terdapat pergeseran signifikan ke arah standar yang lebih fleksibel dalam menangani interaksi manusia-AI. Temuan ini memberikan wawasan bagi para praktisi dan pengembang sistem informasi dalam mengadopsi standar internasional yang sesuai dengan konteks teknologi terkini. Kesimpulannya, integrasi antara standar ISO tradisional dengan pedoman AI terbaru sangat diperlukan untuk menciptakan antarmuka yang tidak hanya *user-friendly* tetapi juga akuntabel secara profesi.

Kata Kunci: Interaksi Manusia-Komputer; Standar Profesi Global; ISO 9241-110; Analisis Komparatif; Pengembangan Antarmuka

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang masif telah mengubah cara manusia berinteraksi dengan sistem digital secara fundamental. Dalam ranah pengembangan perangkat lunak, antarmuka (*interface*) bukan

sekadar elemen visual, melainkan jembatan krusial yang menentukan efektivitas dan kepuasan pengguna. Untuk menjamin kualitas interaksi tersebut, diperlukan standarisasi profesi yang diakui secara global guna memberikan panduan etis dan teknis bagi para pengembang dalam menciptakan sistem yang ergonomis dan akuntabel.

Selain itu, perkembangan teknologi Artificial Intelligence (AI) memberikan dampak besar terhadap pengelolaan informasi dan pengembangan sistem interaktif modern. AI mampu membantu organisasi memperoleh informasi secara *real-time*, mengolah data tidak terstruktur, serta meningkatkan efisiensi manajemen pengetahuan dalam pengambilan keputusan [1]. Di sisi lain, *usability* yang baik dalam suatu aplikasi juga menjadi faktor penting dalam meningkatkan kepuasan dan pengalaman pengguna saat berinteraksi dengan sistem digital [2].

Salah satu pilar utama dalam standarisasi interaksi manusia-sistem adalah ISO 9241-110 yang menetapkan prinsip-prinsip interaksi inti untuk memastikan sistem yang dikembangkan memenuhi standar ergonomi internasional [4]. Namun, seiring dengan integrasi kecerdasan buatan ke dalam berbagai platform, standar konvensional menghadapi tantangan baru. Munculnya teknologi seperti *Brain Engagement and Assistance Companion* (BEACON) untuk mendukung lansia menunjukkan bahwa interaksi manusia-komputer kini jauh lebih kompleks dan membutuhkan dukungan kognitif yang lebih personal [7].

Evolusi interaksi ini menuntut harmonisasi antara prinsip desain tradisional dengan perkembangan teknologi media dan komputasi terkini [11]. Tantangan utama yang dihadapi oleh para praktisi saat ini adalah adanya kesenjangan antara standar profesi global yang sudah mapan dengan kebutuhan desain untuk interaksi manusia-AI yang bersifat adaptif. Penelitian sebelumnya telah meninjau standar desain interaksi manusia-AI secara komparatif untuk memberikan panduan bagi industri [10]. Selain itu, eksplorasi terhadap standar desain interaksi berbasis AI juga mulai dikodifikasi untuk memastikan keamanan dan kegunaan sistem yang semakin otonom [12].

Meskipun terdapat banyak standar dan pedoman, analisis yang secara spesifik membandingkan standar profesi global konvensional dengan standar interaksi masa depan dalam satu kerangka kerja masih terbatas. Masalah ini menjadi krusial mengingat pengembang sering kali terjebak dalam ambiguitas saat harus menyeimbangkan antara kepatuhan standar internasional dengan inovasi teknologi. Di sisi lain, tren masa depan dalam pengembangan antarmuka diprediksi akan semakin berfokus pada inklusivitas sosial dan konteks yang lebih luas [9] [5].

Sebagai solusi terhadap permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR). Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam menyediakan prosedur yang terorganisasi untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menginterpretasi semua literatur yang relevan dengan topik standarisasi profesi global dalam pengembangan antarmuka [6]. Selain itu, pendekatan SLR memungkinkan penelitian ini untuk memetakan tren pengembangan antarmuka di masa depan guna memberikan rekomendasi yang komprehensif bagi akademisi dan praktisi [3].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisis komparatif terhadap standar profesi global guna mengidentifikasi elemen kunci yang harus diadopsi oleh pengembang sistem informasi saat ini. Dengan membandingkan standar mapan seperti ISO dengan pedoman AI terbaru, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi teoritis dan praktis dalam memajukan kualitas interaksi manusia dan komputer di tingkat global.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tahapan *Systematic Literature Review* (SLR)

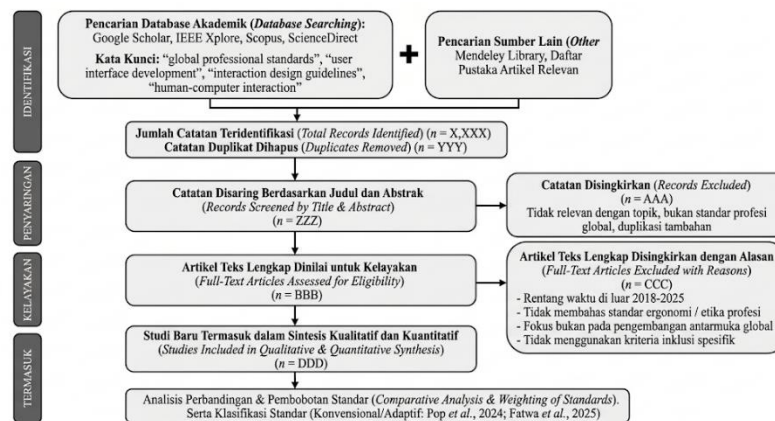
Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menginterpretasi seluruh temuan pada topik standar profesi global dalam pengembangan antarmuka. Tahapan penelitian ini mengikuti protokol yang sistematis guna meminimalisir subjektivitas [6]. Alur kerja penelitian dibagi menjadi tiga fase utama: perencanaan (*planning*), pelaksanaan (*conducting*), dan pelaporan (*reporting*).

Pada fase perencanaan, dilakukan penetapan pertanyaan penelitian (*research questions*) dan pengembangan kriteria inklusi serta eksklusi. Fase pelaksanaan melibatkan pencarian literatur pada berbagai basis data

akademik menggunakan kata kunci yang relevan. Proses seleksi literatur dilakukan dengan meninjau judul, abstrak, hingga teks lengkap untuk memastikan relevansinya dengan standar profesi global dan interaksi manusia-komputer [8]. Sumber data penelitian ini berasal dari tiga basis data utama. Google Scholar menyumbang 150 literatur awal yang setelah seleksi menghasilkan 8 literatur. ACM Digital Library menyumbang 45 literatur awal menjadi 3 literatur. IEEE Xplore dan ScienceDirect menyumbang 60 literatur awal menjadi 4 literatur. Total keseluruhan literatur yang dianalisis adalah 15 dari 255 literatur awal.

2.2. Kriteria Seleksi dan Ekstraksi Data

Seleksi literatur dilakukan secara ketat untuk memastikan bahwa standar yang dibandingkan memiliki dampak global dan relevansi terhadap perkembangan teknologi terkini, seperti *Artificial Intelligence* [12]. Kriteria inklusi utama mencakup artikel jurnal yang diterbitkan antara tahun 2018 hingga 2025 yang membahas standar ergonomi, etika profesi pengembangan antarmuka, dan pedoman desain interaksi [11]. Proses penyaringan jurnal tersebut divisualisasikan secara sistematis dalam diagram alir Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir PRISMA Seleksi Literatur

Proses penyaringan naskah secara bertahap dalam seleksi literatur penelitian ini mengikuti protokol diagram alir PRISMA sebagaimana disajikan pada Gambar 1 Moher et al.[13]. Dalam melakukan analisis perbandingan, penelitian ini menerapkan pembobotan sederhana terhadap relevansi standar menggunakan pendekatan kuantitatif dasar. Tingkat keselarasan antar-standar (S) dihitung menggunakan rumus proporsi parameter sebagai berikut:

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{T_n}$$

Nilai S berkisar antara 0 hingga 1, di mana nilai mendekati 1 menunjukkan keselarasan yang tinggi terhadap standar yang dianalisis. Di mana C_i merupakan jumlah parameter standar yang terpenuhi pada sampel ke- i dan T_n adalah total parameter keseluruhan yang dianalisis dalam kerangka kerja komparatif. Selanjutnya, untuk mengevaluasi efektivitas dan persebaran distribusi penerapan standar tersebut dalam konteks global, digunakan fungsi densitas distribusi frekuensi normal (kontinu) sebagai berikut:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

Di mana x merupakan skor efektivitas penerapan standar pada sampel literatur, μ melambangkan nilai rata-rata (*mean*) dari tingkat keselarasan standar yang ditemukan, dan σ menunjukkan nilai standar deviasi dari sebaran adopsi standar secara global. Data yang telah diekstraksi kemudian diklasifikasikan berdasarkan domain standar, yaitu standar konvensional (seperti ISO) dan standar adaptif berbasis teknologi masa depan [5] [3].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis terhadap 15 literatur yang telah diseleksi, ditemukan adanya evolusi signifikan dalam standar profesi global pengembangan antarmuka. Hasil ekstraksi data menunjukkan bahwa standar global

saat ini terbagi menjadi dua kategori utama: standar ergonomi sistem konvensional dan pedoman interaksi berbasis kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*).

3.1. Analisis Standar Ergonomi Konvensional

Standar ISO 9241-110 tetap menjadi fondasi utama dalam profesi pengembangan antarmuka global. Prinsip-prinsip seperti kesesuaian untuk tugas, pengendalian mandiri, dan kesesuaian dengan harapan pengguna masih relevan untuk memastikan sistem yang ramah pengguna (*user-friendly*). Namun, standar ini lebih banyak berfokus pada interaksi statis dan deterministik antara manusia dan sistem. Penggunaan prinsip ergonomi ini sangat penting untuk mencegah kelelahan kognitif pada pengguna sistem informasi tradisional. Di sisi lain, seiring dengan pesatnya perkembangan kecerdasan buatan, muncul kebutuhan mendesak akan standar profesi global yang lebih adaptif sehingga standar ergonomi konvensional kini memiliki keterbatasan dalam mengakomodasi sistem yang dinamis tersebut.

3.2. Pergeseran ke Arah Standar Interaksi manusia-AI

Seiring dengan kemajuan teknologi, muncul kebutuhan akan standar yang lebih adaptif. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa pedoman desain interaksi untuk interaksi manusia-AI memerlukan pendekatan yang berbeda dibandingkan sistem konvensional. Standar interaksi manusia-AI kini menekankan pada transparansi sistem dan kontrol pengguna terhadap proses otonom. Hal ini tercermin dalam pengembangan pedoman industri yang mulai mengkodifikasi bagaimana AI harus berinteraksi dengan manusia tanpa mengurangi otonomi pengguna. Selain itu, tren masa depan menunjukkan bahwa antarmuka akan semakin inklusif dan mampu mendukung kebutuhan kognitif yang lebih personal, seperti pada sistem BEACON.

Temuan ini juga diperkuat oleh penelitian [2] yang menunjukkan bahwa aspek usability, efektivitas, dan efisiensi antarmuka sangat memengaruhi tingkat kenyamanan serta kepuasan pengguna dalam menggunakan aplikasi digital.

3.3. Komparasi Standar Global

Berdasarkan aspek evaluasi, perbedaan antara standar ISO 9241-110 (konvensional) dan standar adaptif berbasis AI (masa depan) terlihat pada beberapa dimensi. Fokus utama ISO adalah ergonomi dan interaksi manusia-komputer, sedangkan standar AI menekankan pada etika AI dan desain interaksi dinamis. Dalam hal kendali pengguna, ISO menganut *direct control* atau kendali penuh, sementara standar AI mengarah pada *shared control* dan otonomi. Prinsip desain pada ISO menekankan kesesuaian tugas dan sifat deskriptif, sedangkan standar AI menekankan transparansi algoritma dan mitigasi bias. Rentang waktu penerapan ISO merupakan standar industri yang sudah mapan, sedangkan standar AI tergolong inovasi terkini dari tahun 2018 hingga 2025. Metode evaluasi ISO cenderung menggunakan uji usabilitas kualitatif, sementara standar AI mulai menggunakan analisis kuantitatif dan pembobotan.

Integrasi antara standar ini sangat penting bagi praktisi sistem informasi. Pengembang tidak dapat lagi hanya mengandalkan ISO 9241-110 ketika membangun sistem cerdas. Di sisi lain, mengabaikan prinsip ergonomi dasar demi inovasi AI dapat menyebabkan kegagalan sistem pada tingkat kegunaan (*usability*). Sinkronisasi antara kedua standar ini akan memastikan bahwa pengembangan antarmuka di masa depan tetap memenuhi standar kualitas profesional global sekaligus responsif terhadap tren teknologi terbaru.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis komparatif yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa standar profesi global dalam pengembangan antarmuka sedang mengalami transisi fundamental dari model ergonomi statis menuju model interaksi yang adaptif dan cerdas. Standar ISO 9241-110 tetap menjadi fondasi utama yang menjamin prinsip dasar usabilitas dan kenyamanan pengguna dalam sistem konvensional. Namun, integrasi teknologi kecerdasan buatan menuntut adanya perluasan standar yang mencakup aspek transparansi algoritma, mitigasi bias, dan pembagian kendali antara manusia dan sistem (*shared control*).

Penelitian ini menunjukkan bahwa kepatuhan terhadap satu jenis standar saja tidak lagi cukup, sehingga praktisi perlu mengadopsi kerangka kerja hibrida yang menggabungkan prinsip desain klasik dengan pedoman interaksi Human-AI terbaru.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alief Renaldy and Evy Nurmiati, “Penerapan kecerdasan buatan,” *Jurnal Masyarakat Informatika*, vol. 13, pp. 59–69, 2022.
- [2] E. Nurmiati and E. Saputri, “Penerapan usability pada aplikasi C-Access KAI Commuter menggunakan metode System Usability Scale,” *Jurnal Perangkat Lunak*, vol. 6, no. 2, pp. 275–286, 2024, doi: 10.32520/jupel.v6i2.3293.
- [3] F. Aulia, N. Khairi, and M. K. Gibran, “Literature review on future technology trends in user interface development in human computer interaction,” *Jurnal Kendali Teknik dan Sains*, vol. 3, no. 2, pp. 37–46, 2025, doi: 10.59581/jkts-widyakarya.v3i2.5033.
- [4] ISO, *Ergonomics of Human-System Interaction—Part 110: Interaction Principles (ISO 9241-110)*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization, 2020.
- [5] E. L. Pop and A. Ratiu, “Human-computer interaction in artificial intelligence with applications in healthcare: A review,” *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*, vol. 393, pp. 49–57, 2024, doi: 10.3233/FAIA241213.
- [6] R. Rachmawati, “Pengenalan metode systematic literature review (SLR),” *Pelatihan Pemanfaatan Artificial Intelligence*, pp. 1–30, 2024.
- [7] R. S. Prudente, R. G. Avenido, J. M. Bacongco, and R. Salo, “Brain Engagement and Assistance Companion (BEACON): A cognitive support system for elderly individuals in Tupi, South Cotabato,” *International Journal of Science and Research Archive*, vol. 17, no. 2, pp. 904–921, 2025, doi: 10.30574/ijrsra.2025.17.2.3068.
- [8] E. Triandini, S. Jayanatha, A. Indrawan, G. W. Putra, and B. Iswara, “Metode systematic literature review untuk identifikasi platform dan metode pengembangan sistem informasi di Indonesia,” *Indonesian Journal of Information Systems*, vol. 1, no. 2, p. 63, 2019, doi: 10.24002/ijis.v1i2.1916.
- [9] G. Vindigni, “Enhancing human-computer interaction in socially inclusive contexts: Flow heuristics and AI systems in compliance with DIN EN ISO 9241 standards,” *European Journal of Contemporary Education and E-Learning*, vol. 2, no. 4, pp. 115–139, 2024, doi: 10.59324/ejceel.2024.2(4).10.
- [10] P. Wright *et al.*, “A comparative analysis of industry human-AI interaction guidelines,” 2020. [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2010.11761>
- [11] Wu and H. Xu, “Harmonizing human-computer interaction: Exploring evolution and integration in media and computing,” *Applied and Computational Engineering*, vol. 106, no. 1, pp. 1–6, 2024, doi: 10.54254/2755-2721/106/20240910.
- [12] Zhao and W. Xu, *Handbook of Human-Centered Artificial Intelligence*, “Human-AI interaction design standards,” 2025. [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/2503.16472>
- [13] D. Moher *et al.*, “Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement,” *PLoS Med.*, vol. 6, no. 7, 2009, doi: 10.1371/journal.pmed.1000097.