

PENERAPAN INTERAKSI MANUSIA DAN KOMPUTER PADA ANTARMUKA SISTEM INFORMASI ABSENSI

M Khalil Gibran¹, Cindy Alya Aisypa², Putri Khairani Rambe^{3*}, Intan Nurfadila⁴, Dinda Ayu⁵, Ayu Lestari Lubis⁶

^{1,2,3,4,5,6} Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara; Jl. Lapangan Golf, Durian Jangak, Tuntungan, Medan, Sumatera Utara; +6285275115441

Keywords:

Human-Computer Interaction; Attendance Information System; User-Centered Design;

Correspondent Email:

rambep665@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh adanya diskrepansi antara kecanggihan fungsional sistem absensi dengan tingkat penerimaan pengguna yang rendah akibat desain antarmuka yang tidak intuitif. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menerapkan prinsip-prinsip Interaksi Manusia dan Komputer (IMK) guna merancang antarmuka sistem informasi absensi berbasis web yang mampu meminimalkan beban kognitif dan kesalahan manusia. Metodologi yang digunakan adalah User-Centered Design (UCD) yang mencakup tahap analisis tugas, pemodelan dialog, hingga evaluasi kegunaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa optimasi pada hierarki visual dan mekanisme umpan balik sistem secara signifikan meningkatkan efisiensi interaksi. Berdasarkan pengujian menggunakan System Usability Scale (SUS), diperoleh skor rata-rata sebesar 83,5 yang termasuk dalam kategori "Excellent" dan "Acceptable". Temuan ini membuktikan bahwa perancangan antarmuka yang berorientasi pada manusia efektif dalam meningkatkan disiplin administratif dan keberlanjutan penggunaan sistem dalam organisasi. Kesimpulannya, integrasi aspek ergonomi visual dalam sistem informasi merupakan kebutuhan strategis bagi efektivitas operasional di era digital.



Copyright © [JITET](http://www.jitet.org) (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan). This article is an open access article distributed under terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC)

Abstract. This research is motivated by the discrepancy between the functional sophistication of attendance systems and low user acceptance due to unintuitive interface designs. The primary objective is to apply Human-Computer Interaction (HCI) principles to design a web-based attendance information system interface that minimizes cognitive load and human error. The methodology employed is User-Centered Design (UCD), encompassing task analysis, dialogue modeling, and usability testing. The results indicate that optimizing visual hierarchy and system feedback mechanisms significantly enhances interaction efficiency. Based on testing using the System Usability Scale (SUS), an average score of 83.5 was achieved, falling into the "Excellent" and "Acceptable" categories. These findings demonstrate that human-oriented interface design is effective in improving administrative discipline and system sustainability within organizations. In conclusion, integrating visual ergonomics into information systems is a strategic necessity for operational effectiveness in the digital era.

1. PENDAHULUAN

Era transformasi digital saat ini telah memaksa organisasi untuk meninggalkan metode konvensional dan beralih ke sistem otomatisasi guna menjaga akurasi serta integritas

data. Teknologi informasi bukan sekadar alat pendukung, melainkan tulang punggung efisiensi operasional yang menentukan daya saing sebuah institusi di tengah kompleksitas manajemen modern[1]. Dalam konteks

manajemen sumber daya manusia, sistem informasi absensi memegang peranan vital sebagai instrumen primer dalam memantau kedisiplinan dan produktivitas personil secara real-time[2]. Dalam implementasinya, sering kali ditemukan diskrepansi antara kecanggihan fungsional sistem dengan tingkat penerimaan pengguna di lapangan. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan sebuah sistem tidak hanya bergantung pada algoritma yang tertanam di dalamnya, tetapi juga pada bagaimana sistem tersebut berkomunikasi dengan penggunanya melalui antarmuka yang disediakan.

Persoalan utama yang sering muncul adalah adanya resistensi pengguna yang disebabkan oleh desain antarmuka yang kaku, membingungkan, dan tidak intuitif[3]. Kegagalan adopsi teknologi sering kali berakar pada pengabaian aspek kognitif dan psikologis pengguna dalam proses perancangan antarmuka. Argumen ini mempertegas bahwa sistem absensi yang memiliki prosedur input yang rumit cenderung meningkatkan potensi kesalahan manusia (*human error*) dan menurunkan motivasi karyawan untuk menggunakan sistem tersebut secara konsisten. Fenomena ini menciptakan urgensi bagi para pengembang untuk tidak hanya berfokus pada sisi *back-end*, tetapi memberikan perhatian proporsional pada sisi *front-end* yang menjadi titik temu interaksi[4].

Di sinilah peran disiplin ilmu Interaksi Manusia dan Komputer (IMK) menjadi sangat krusial sebagai landasan metodologis. Interaksi Manusia dan Komputer berfokus pada penciptaan sinergi antara kemampuan manusia dan kapasitas mesin untuk menghasilkan sistem yang efisien namun tetap nyaman digunakan[5]. Dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip IMK, perancangan antarmuka sistem absensi dapat diarahkan untuk menjadi lebih manusiawi, di mana setiap elemen visual dan navigasi dirancang berdasarkan model mental pengguna. Sistem absensi yang dirancang dengan pendekatan IMK yang matang akan secara otomatis meningkatkan *sense of belonging* pengguna terhadap sistem, karena mereka merasa dimudahkan dalam menjalankan tugas administratif harian mereka [6].

Meskipun penelitian mengenai sistem informasi absensi telah banyak dilakukan, mayoritas studi cenderung menitikberatkan

pada aspek keamanan data dan metode autentikasi seperti biometrik atau geolokasi. Masih terdapat kesenjangan (*gap*) yang cukup lebar dalam literatur mengenai bagaimana optimalisasi tata letak, hierarki visual, dan umpan balik sistem dapat secara langsung mempengaruhi persepsi kegunaan bagi staf dengan latar belakang literasi digital yang beragam. Kebaruan dari penelitian ini terletak pada upaya sistematis untuk membedah elemen-elemen spesifik UI/UX yang paling berpengaruh dalam konteks aplikasi internal organisasi yang bersifat repetitif seperti absensi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah antarmuka sistem informasi absensi berbasis web yang mengedepankan aspek kemudahan akses dan kenyamanan interaksi melalui penerapan prinsip-prinsip IMK secara menyeluruh

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Interaksi Manusia dan Komputer (IMK)

Interaksi Manusia dan Komputer (IMK) merupakan bidang multidisiplin yang memayungi proses perancangan, evaluasi, dan implementasi sistem komputer agar lebih efektif bagi manusia. Tujuan utama dari IMK adalah untuk meminimalkan hambatan antara keinginan pengguna dan respon yang diberikan oleh komputer melalui dialog yang alami[7]. Disiplin ini melibatkan pemahaman mendalam tentang ergonomi, psikologi kognitif, dan teknik informatika. Dalam merancang sistem absensi, IMK harus dipahami bukan hanya sebagai tampilan visual, melainkan sebagai sebuah jembatan komunikasi yang memastikan instruksi pengguna dapat diterjemahkan secara akurat oleh sistem tanpa menimbulkan kebingungan navigasi.

2.2. User Interface (UI) dan User Experience (UX)

Dalam spektrum pengembangan perangkat lunak modern, istilah *User Interface* (UI) dan *User Experience* (UX) sering kali digunakan secara bergantian, meskipun keduanya memiliki domain yang berbeda namun saling melengkapi. User Interface adalah representasi fisik dari sebuah sistem yang mencakup elemen visual, tipografi, dan skema warna yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan produk secara teknis[8]. Di sisi lain,

User Experience mencakup keseluruhan spektrum emosi, keyakinan, dan preferensi yang dirasakan oleh pengguna saat bersentuhan dengan sistem tersebut. Kualitas desain antarmuka yang baik ditentukan oleh kemampuannya untuk mengarahkan pengguna mencapai tujuan mereka dengan usaha mental yang minimal[9]. Untuk sistem absensi, UI yang bersih dan UX yang lancar adalah prasyarat mutlak guna menghindari kelelahan digital pada karyawan.

2.3. Sistem Informasi Absensi

Sistem informasi absensi telah bertransformasi dari sekadar pencatatan waktu menjadi modul strategis dalam sistem manajemen informasi organisasi. Sistem absensi digital yang efektif harus mampu menyediakan data yang akurat, transparan, dan dapat dipertanggungjawabkan guna mendukung pengambilan keputusan manajerial [10]. Kehadiran teknologi ini bertujuan untuk mereduksi kecurangan dan birokrasi yang berbelit dalam pencatatan manual. Namun, secanggih apa pun teknologi yang digunakan, jika antarmukanya tidak mendukung kecepatan operasional, maka sistem tersebut akan dianggap sebagai beban administratif tambahan oleh para penggunanya..

2.4. Metodologi User-Centered Design (UCD)

User-Centered Design (UCD) merupakan filosofi perancangan yang menempatkan pengguna akhir sebagai pusat dari seluruh siklus pengembangan produk. Filosofi UCD mengharuskan pengembang untuk memahami kebutuhan, batasan, dan konteks penggunaan produk secara mendalam melalui keterlibatan pengguna sejak tahap awal perancangan[11]. Dalam konteks pengembangan sistem absensi, pendekatan ini memastikan bahwa fitur-fitur yang dikembangkan benar-benar relevan dengan rutinitas harian staf. Dengan menerapkan UCD, risiko kegagalan desain dapat diminimalisir karena setiap keputusan estetika dan fungsional didasarkan pada data empiris dari calon pengguna, bukan sekadar asumsi subyektif pengembang.

2.5. Evaluasi Usability Menggunakan System Usability Scale (SUS)

Pengukuran keberhasilan sebuah antarmuka tidak dapat dilakukan secara kualitatif semata, melainkan memerlukan metrik kuantitatif yang valid untuk mengukur tingkat kegunaannya (*usability*). Usability mencakup lima komponen kualitas yaitu learnability, efficiency, memorability, errors, dan satisfaction yang menentukan sejauh mana sebuah sistem dapat diterima[12]. Salah satu instrumen yang paling diakui secara global untuk menguji aspek ini adalah *System Usability Scale* (SUS). SUS menyediakan kerangka kerja evaluasi yang handal untuk mengukur persepsi subjektif pengguna terhadap kegunaan sistem dengan prosedur yang sederhana namun memiliki tingkat akurasi yang tinggi[13]. Peneliti memandang bahwa penggunaan skor SUS dalam penelitian ini akan memberikan justifikasi ilmiah yang kuat mengenai efektivitas penerapan prinsip IMK pada antarmuka sistem informasi absensi yang dibangun.

3. METODE PENELITIAN

Pendekatan penelitian ini didasarkan pada kerangka kerja sistematis Interaksi Manusia dan Komputer (IMK) yang menitikberatkan pada keselarasan antara kapabilitas kognitif manusia dengan fungsionalitas sistem informasi absensi. Metodologi yang berorientasi pada pengguna merupakan fondasi utama dalam menjamin bahwa dialog yang tercipta antara sistem dan operatornya dapat berlangsung secara alami tanpa menimbulkan beban mental yang berlebihan[14]. Tahap awal dimulai dengan analisis tugas (*task analysis*) untuk membedah setiap langkah mikro yang dilakukan karyawan saat berinteraksi dengan sistem absensi. Pemahaman terhadap struktur tugas ini sangat krusial untuk mengidentifikasi potensi hambatan interaksi, sehingga proses input data tidak lagi dipandang sebagai aktivitas administratif yang rumit, melainkan sebagai bentuk interaksi yang efisien dan cepat.

Setelah profil tugas terbentuk, penelitian dilanjutkan ke tahap pemodelan antarmuka yang mengedepankan prinsip-prinsip ergonomi perangkat lunak. Proses perancangan dalam disiplin IMK bertujuan untuk menciptakan representasi sistem yang konsisten dengan

model mental pengguna, sehingga fungsionalitas aplikasi menjadi lebih mudah untuk dipelajari dan diingat[15]. Pada fase ini, peneliti menerapkan skema pengelompokan informasi secara fungsional untuk memastikan bahwa setiap elemen dialog diletakkan pada posisi yang paling logis menurut persepsi pengguna. Peneliti menekankan bahwa penyederhanaan struktur navigasi ini dilakukan bukan untuk estetika, melainkan untuk mereduksi waktu pencarian informasi (*search time*) oleh pengguna pada layar aplikasi saat jam operasional sibuk.

Tahap akhir dari metodologi ini adalah pengujian kegunaan (*usability testing*) yang dilakukan untuk memvalidasi apakah prinsip-prinsip IMK yang diterapkan telah mencapai tujuannya. Evaluasi sistem secara menyeluruh harus mampu memberikan data objektif mengenai tingkat kemudahan penggunaan dan efektivitas dialog yang dihasilkan oleh rancangan tersebut[16]. Instrumen pengujian yang digunakan adalah kuesioner *System Usability Scale* (SUS) yang disebarkan kepada responden guna menangkap persepsi subjektif mereka terhadap kualitas interaksi. Peneliti meyakini bahwa penggunaan metode evaluasi yang terstandarisasi ini akan memberikan justifikasi ilmiah yang kuat mengenai sejauh mana sistem informasi absensi ini mampu beradaptasi dengan karakteristik pengguna secara efektif.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Struktur Interaksi dan Pemodelan Dialog

Berdasarkan hasil investigasi awal terhadap sistem konvensional, ditemukan bahwa kendala utama interaksi bersumber dari kompleksitas dialog yang tidak sinkron dengan kebiasaan pengguna. Menanggapi temuan tersebut, peneliti merancang ulang tata letak antarmuka dengan menerapkan konsep hierarki informasi yang ketat. Dengan memprioritaskan fitur absensi pada area fokus utama layar, sistem secara proaktif membantu pengguna dalam memproses informasi secara lebih cepat. Transformasi ini secara langsung berdampak pada penurunan durasi interaksi per sesi, yang menunjukkan adanya peningkatan efisiensi interaksi yang signifikan.

Tabel 1 Hasil Investigasi Kebutuhan Interaksi Pengguna

No	Aspek Masalah	Temuan Wawancara	Solusi Prinsip IMK
1	Navigasi	Pengguna sulit menemukan menu absensi utama.	Penerapan <i>Visual Hierarchy</i> pada area fokus utama.
2	Umpan Balik	Tidak ada tanda jika data sudah tersimpan.	Implementasi notifikasi otomatis (<i>instant feedback</i>).
3	Ergonomi	Ukuran teks terlalu kecil dan warna tidak kontras.	Penyesuaian tipografi dan standar kontras warna visual.

Data hasil investigasi awal terhadap kendala interaksi yang dialami pengguna dirangkum secara sistematis pada Tabel 1 sebagai dasar perancangan struktur antarmuka.

4.2. Penerapan Prinsip Ergonomi Visual dan Konsistensi

Implementasi antarmuka pada sistem ini mengadopsi standar ergonomi visual untuk memastikan kenyamanan pengguna dalam jangka panjang. Peneliti memilih skema warna dan ukuran font yang mampu meminimalisir kelelahan mata, serta memastikan bahwa setiap ikon memiliki makna semantik yang jelas bagi pengguna. Konsistensi elemen pada setiap halaman sistem berfungsi sebagai alat bantu kognitif yang mempercepat proses adaptasi pengguna baru tanpa memerlukan instruksi manual yang panjang.

4.3. Optimalisasi Umpan Balik dan Pencegahan Kesalahan

Salah satu aspek krusial dalam IMK adalah kemampuan sistem untuk memberikan umpan balik (*feedback*) yang instan terhadap setiap aksi pengguna. Pada sistem ini pengimplementasian notifikasi otomatis yang segera muncul setelah data absensi terkirim. Mekanisme ini sangat efektif dalam menghilangkan ambiguitas interaksi yang sering kali membuat pengguna merasa tidak yakin terhadap status data mereka. Dengan adanya respon sistem yang jelas, tingkat

kesalahan manusia (*human error*) dapat ditekan hingga ke level minimal.

4.4. Analisis Data Evaluasi Usability (SUS Score)

Evaluasi yang dilakukan menggunakan *System Usability Scale* (SUS) memberikan gambaran kuantitatif mengenai kualitas sistem dari sudut pandang pengguna. Dari hasil pengolahan data, diperoleh nilai rata-rata sebesar 83,5 yang secara kualitatif masuk ke dalam kategori "*Acceptable*" dengan rating "*Excellent*". Peneliti menyimpulkan bahwa skor yang tinggi ini merupakan representasi dari keberhasilan penerapan prinsip IMK dalam menjembatani kebutuhan teknis sistem dengan keterbatasan manusia. Hal ini membuktikan bahwa rancangan yang didasarkan pada teori interaksi yang tepat mampu menghasilkan kepuasan pengguna yang tinggi.

4.5. Implikasi Penelitian terhadap Efektivitas Organisasi

Diskusi mendalam mengenai temuan ini menunjukkan bahwa kualitas antarmuka memiliki korelasi langsung terhadap disiplin administratif dalam organisasi. Adanya sistem yang lebih "ramah manusia", hambatan psikologis dalam menggunakan teknologi dapat dihilangkan. Implikasi dari penelitian ini mempertegas bahwa investasi pada aspek interaksi manusia dan komputer bukanlah hal yang opsional, melainkan sebuah kebutuhan strategis untuk menjamin keberlanjutan penggunaan sistem informasi di lingkungan kerja yang dinamis.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Penerapan prinsip Interaksi Manusia dan Komputer (IMK) pada sistem informasi absensi berhasil menjembatani hambatan kognitif pengguna melalui penyederhanaan struktur navigasi dan penguatan hierarki visual.
- b. Hasil evaluasi menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) menghasilkan skor rata-rata 83,5, yang menempatkan sistem pada kategori "Excellent" dan secara fungsional sangat dapat diterima (*Acceptable*) oleh pengguna.
- c. Pengembangan selanjutnya disarankan untuk mengintegrasikan teknologi autentikasi biometrik dan sinkronisasi geolokasi guna memperkuat validitas data kehadiran serta memperluas implementasi pada platform *mobile* (Android/iOS).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dosen Pembimbing atas bimbingan akademis dan arahan teknis selama proses penelitian ini. Apresiasi juga diberikan kepada rekan sejawat yang telah memberikan dukungan moral serta bantuan dalam proses pengumpulan data. Terakhir, ucapan terima kasih disampaikan kepada Rumah Jurnal JITET (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan) yang telah menyediakan ruang publikasi bagi hasil pemikiran ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Ramadan dan A. Nurrahman, "Penggunaan Teknologi informasi Dalam Meningkatkan Produktivitas Industri," *J. SAINS ...*, no. Query date: 2026-04-21 17:00:38, 2025, [Daring]. Tersedia pada: <https://ejurnal.kampusakademik.co.id/index.php/jssr/article/view/3852>
- [2] R. Durrah dan M. D. SUPRAYITNO, *IMPLEMENTASI ABSENSI SIDIK JARI DALAM MENINGKATKAN DISIPLIN KERJA PEGAWAI DI BADAN PENANGGULANGAN BENCANA DAERAH KOTA LANGSA*. eprints.ipdn.ac.id, 2025. [Daring]. Tersedia pada: <http://eprints.ipdn.ac.id/21519/>
- [3] L. Lakshita, D. Putra, dan F. Mutia, "Studi Komparasi Arsitektur Informasi, Desain Antarmuka, dan Logika Klasifikasi Google Books dengan Repositori Akademik UI, UGM, dan UNAIR," *Popul. J. Sos. Dan ...*, no. Query date: 2026-04-21 17:04:09, 2025, [Daring]. Tersedia pada: <https://journal.unas.ac.id/populis/article/view/4268>
- [4] M. Zaidan, *Pengembangan Back End Aplikasi Sistem Informasi Terpadu BSI Pinter menggunakan Spring Framework*.

- dspace.uui.ac.id, 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/54043>
- [5] F. Alpiyasin, S. Kom, dan M. Kom, "Ergonomi dan Usabilitas dalam Desain Interaksi," *Interak. Mns. Dan Komput.* ..., no. Query date: 2026-04-21 17:07:50, 2026, [Daring]. Tersedia pada: <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=zR7AEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA27&dq=ui+interaksi+manusia+dan+komputer+berfokus+pada+penciptaan+sinergi+antara+kemampuan+manusia&ots=yMUXsKptvO&sig=ZhQI-XaZwET17T-AcjjfK4EBM7E>
- [6] M. Rivaldi, M. Budiman, A. Yusuf, dan ..., "Perancangan dan Evaluasi Sistem Absensi Karyawan Berbasis Web Berorientasi Kebutuhan Pengguna dengan Metode Prototyping," *J. Sci.* ..., no. Query date: 2026-04-21 17:08:45, 2025, [Daring]. Tersedia pada: <http://scriptaintelektual.com/inventa/article/view/402>
- [7] T. Gunung, S. Lubis, R. Agustin, dan ..., "Analisis Tingkat Penerapan Prinsip Interaksi Manusia dan Komputer pada Website Satya Terra Bhinneka," ... *Data Pus. Akses* ..., no. Query date: 2026-04-21 17:09:44, 2025, [Daring]. Tersedia pada: <https://pustakagalerimandiri.co.id/jurnalpgm/index.php/pustakadata/article/view/1007>
- [8] N. Nurtsani dan E. Sarvia, "Perancangan dan analisis user interface/user experience online store dengan menggunakan pendekatan ergonomi (Studi kasus: Wods)," *J. Integr. Syst.*, no. Query date: 2026-04-21 17:10:34, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <https://journal.maranatha.edu/index.php/jis/article/view/4476>
- [9] M. Fathurrahman dan S. Sumarsono, "Penerapan prinsip desain antarmuka dalam evaluasi user interface dan user experience e-learning," *J. Komtika Komputasi* ..., no. Query date: 2026-04-21 17:11:34, 2024, [Daring]. Tersedia pada: <https://journal.unimma.ac.id/index.php/komtika/article/view/11689>
- [10] M. Mariani dan M. Ilmi, "Perancangan Sistem Informasi Absensi Karyawan Dengan Qr Code Berbasis Web Pada PT. WATEROAM TECHNOLOGIES INDONESIA," ... *Teknol. Digit. Dan Sist.* ..., no. Query date: 2026-04-21 17:12:39, 2025, [Daring]. Tersedia pada: <https://ojsiibn1.indobarunasional.ac.id/JUTEKDISI/article/view/1020>
- [11] F. Abdul, ... *ULANG UI/UX DAN IMPLEMENTASI WEBSITE PRODI SISTEM INFORMASI UIN RADEN INTAN LAMPUNG DENGAN METODE USER CENTERED DESIGN (UCD)*. repository.radenintan.ac.id, 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://repository.radenintan.ac.id/40791/>
- [12] N. Huda, F. Habrizons, A. Satriawan, dan ..., "Analisis Usability Testing Menggunakan Metode SUS (System Usability Scale) Terhadap Kepuasan Pengguna Aplikasi Shopee," *J. Sist.* ..., no. Query date: 2026-04-21 17:14:50, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <http://ejournal.stmikbinsa.ac.id/index.php/simkom/article/view/158>
- [13] M. Akbar, "EVALUASI MENGGUNAKAN METODE SYSTEM USABILITY SCALE (SUS) PADA WEBISTE SWAJAR MOOC PPPK," *TEKNOFILE J. Sist. Inf.*, no. Query date: 2026-04-21 17:15:53, 2025, [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.nawansa.com/index.php/teknofile/article/view/358>
- [14] R. Setiyawan, D. Hermawan, dan ..., "Integrasi Gamifikasi Dalam Perancangan Sistem: Tinjauan Metodologi, Kerangka Kerja, dan Pertimbangan Kritis," *RIGGS J.* ..., no. Query date: 2026-04-21 17:16:46, 2025, [Daring]. Tersedia pada: <http://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS/article/view/1536>
- [15] A. Sukma, D. Kiswanto, dan ..., "Rancang Bangun Sistem Logging Jaringan Berbasis Web dengan Visualisasi Interaktif Grafana untuk Analisis Aktivitas IP Mencurigakan," ... *Dan Tek. Elektro* ..., no. Query date: 2026-04-21 17:20:14, 2026, [Daring]. Tersedia pada: <http://journal.eng.unila.ac.id/index.php/jitet/article/view/8200>
- [16] P. Amanda, R. Aulia, dan ..., "PERANCANGAN UI/UX SISTEM ABSENSI MAHASISWA MAGANG BERBASIS WEB DENGAN METODE DESIGN THINKING PADA PT. BANK SUMUT," *J. Inform. Dan* ..., no. Query date: 2026-04-21 17:21:55, 2026, [Daring]. Tersedia pada: <http://journal.eng.unila.ac.id/index.php/jitet/article/view/8920>