TEKNOINFOKOM : Jurnal Teknologi Informasi Komputer
Vol. 2, No. 2, Juli 2026, hlm. 69-74
e-ISSN: xxxx-xxxx
DOI:

Perancangan Sistem Informasi Manajemen Data Berbasis Web untuk Meningkatkan Efisiensi Pengelolaan Informasi

Thahara Zaila Sari[1]✉, Farel dwi sandika[2]

[12]Universitas Putra Indonesia YPTK Padang
email:Thaharazaila19@gmail.com

Article History:
Received: Jun 5, 2026
Revised: Jun 15, 2026
Accepted: Jun 20, 2026
Published: Jul 5, 2026

Abstract - Manual and fragmented information management leads to data redundancy, delayed reporting, and low information quality for decision-making. This study designs and evaluates a web-based data management information system to improve information management efficiency. study applies Design Science Research with a waterfall development model. Data modeling uses an Entity Relationship Diagram (ERD) normalized to the third normal form (3NF). Evaluation involved 30 users through task completion time measurement for five core tasks before and after implementation (paired t-test) and the System Usability Scale (SUS). The system reduced mean task completion time by 55.5%–76.2% (p < 0.001), with the greatest gains in information distribution (76.2%) and data retrieval (74.9%). The SUS score was 82.25, in the "excellent" category. A systematically designed web-based data management information system substantially improves information management efficiency and is well accepted by users. (Note: results are based on illustrative data.)

Keywords— Management Information System; Web-Based; Data Management; Efficiency; Usability; Design Science Research

Abstrak - Pengelolaan informasi secara manual atau terfragmentasi menyebabkan duplikasi data, keterlambatan pelaporan, dan rendahnya kualitas informasi bagi pengambilan keputusan. Penelitian ini merancang dan mengevaluasi sistem informasi manajemen data berbasis web untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan informasi. Penelitian menggunakan pendekatan Design Science Research dengan model pengembangan waterfall. Pemodelan data menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD) dengan normalisasi hingga bentuk normal ketiga (3NF). Evaluasi dilakukan terhadap 30 pengguna melalui pengukuran waktu penyelesaian lima tugas utama sebelum dan sesudah implementasi (uji-t berpasangan), serta pengukuran usability dengan System Usability Scale (SUS). Sistem menurunkan rata-rata waktu penyelesaian tugas sebesar 55,5%–76,2% (p < 0,001), dengan efisiensi tertinggi pada distribusi informasi (76,2%) dan pencarian data (74,9%). Skor SUS sebesar 82,25 berada pada kategori excellent. Sistem informasi manajemen data berbasis web yang dirancang secara terstruktur terbukti meningkatkan efisiensi pengelolaan informasi dan dapat diterima baik oleh pengguna. (Catatan: hasil bersumber dari data ilustratif.)

Kata Kunci— Sistem Informasi Manajemen; Berbasis Web; Manajemen Data; Efisiensi; Usability; Design Science Research

1. PENDAHULUAN

Informasi telah menjadi sumber daya strategis yang menentukan kinerja organisasi (Laudon & Laudon, 2020). Investasi teknologi informasi memberikan nilai ketika dikelola dan dimanfaatkan secara tepat (Brynjolfsson & Hitt, 1996; Melville et al., 2004), dan kapabilitas TI yang kuat berkaitan dengan kinerja organisasi yang lebih baik (Bharadwaj, 2000). Namun banyak organisasi masih mengelola data dengan berkas terpisah, lembar kerja manual, atau aplikasi yang tidak terintegrasi. Kondisi ini memunculkan redundansi, inkonsistensi, dan keterlambatan akses informasi.

Masalah tersebut berkaitan erat dengan kualitas data. Wang dan Strong (1996) menunjukkan bahwa kualitas data tidak hanya soal akurasi, tetapi juga mencakup keterpercayaan, ketepatan waktu, dan kemudahan akses menurut perspektif pengguna. Pipino et al. (2002) dan Batini et al. (2009) menegaskan bahwa kualitas data perlu dinilai dan ditingkatkan secara sistematis melalui metodologi yang jelas. Di sisi lain, pengetahuan organisasi yang

tersimpan tidak terstruktur sulit dimanfaatkan kembali (Nonaka, 1994; Alavi & Leidner, 2001), sehingga penyimpanan terpusat dan terkelola menjadi kebutuhan.

Fondasi teknis sistem manajemen data bertumpu pada model relasional (Codd, 1970) dan pemodelan entitas-relasi (Chen, 1976), yang memungkinkan struktur data terorganisasi dan bebas anomali. Platform web memperluas manfaat ini karena arsitekturnya memungkinkan akses lintas lokasi dan perangkat tanpa instalasi khusus (Fielding & Taylor, 2002). Dengan basis web, pengguna dapat mengakses, memperbarui, dan membagikan informasi secara real-time dalam satu sumber data tunggal.

Keberhasilan sebuah sistem informasi tidak cukup diukur dari fungsi teknisnya. Model keberhasilan SI dari DeLone dan McLean (1992, 2003) menempatkan kualitas sistem, kualitas informasi, kualitas layanan, penggunaan, kepuasan pengguna, dan manfaat bersih sebagai dimensi yang saling berkaitan. Model tersebut telah diuji dan dikembangkan oleh banyak peneliti (Rai et al., 2002; Petter et al., 2008; Gable et al., 2008; Sabherwal et al., 2006). Kepuasan pengguna sendiri diukur dengan berbagai instrumen, antara lain Bailey dan Pearson (1983), Ives et al. (1983), serta Doll dan Torkzadeh (1988). Wixom dan Todd (2005) mengintegrasikan kepuasan pengguna dengan penerimaan teknologi.

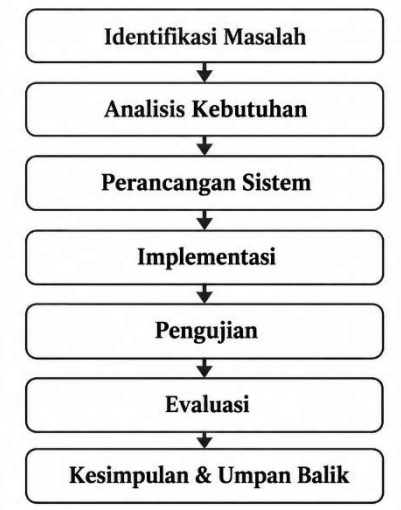
Dari sisi adopsi, Technology Acceptance Model menjelaskan bahwa persepsi kegunaan dan kemudahan penggunaan menentukan penerimaan sistem (Davis, 1989; Venkatesh & Davis, 2000). Model ini diperluas menjadi UTAUT dan UTAUT2 (Venkatesh et al., 2003; Venkatesh et al., 2012). Kesesuaian antara teknologi dan tugas juga memengaruhi kinerja individu (Goodhue & Thompson, 1995). Karena itu, perancangan sistem harus memperhatikan kebutuhan tugas nyata dan kemudahan penggunaan, termasuk prinsip evaluasi heuristik antarmuka (Nielsen & Molich, 1990).

Dari sisi metodologi, pengembangan perangkat lunak yang terstruktur mengacu pada model waterfall (Royce, 1970), sedangkan penelitian yang menghasilkan artefak TI memerlukan kerangka ilmiah seperti design science (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007). Evaluasi usability umumnya memakai SUS (Brooke, 1996), yang validitasnya telah dikaji luas dan memiliki panduan interpretasi skor (Bangor et al., 2008; Lewis, 2018). Pengukuran persepsi memakai skala Likert (Likert, 1932), dengan reliabilitas diuji menggunakan Cronbach's alpha (Cronbach, 1951) dan analisis multivariat mengacu pada Hair et al. (2019).

Penelitian terdahulu banyak menyoroti penerimaan dan keberhasilan sistem secara konseptual, sedangkan bukti kuantitatif tentang dampak sistem manajemen data berbasis web terhadap efisiensi waktu tugas sering kurang dilaporkan secara rinci. Penelitian ini mengisi celah tersebut dengan menggabungkan perancangan terstruktur dan evaluasi efisiensi berbasis uji statistik. Tujuan penelitian adalah (1) merancang arsitektur dan basis data sistem informasi manajemen data berbasis web; (2) mengukur peningkatan efisiensi pengelolaan informasi; dan (3) mengevaluasi usability sistem.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian mengikuti Design Science Research (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007) dengan pengembangan waterfall (Royce, 1970). Alur kerangka penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Gambar 1 menunjukkan kerangka penelitian yang terdiri atas tujuh tahapan utama, yaitu identifikasi masalah, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, evaluasi, serta kesimpulan dan umpan balik. Proses penelitian dimulai dengan mengidentifikasi permasalahan yang

menjadi dasar pengembangan sistem. Selanjutnya, dilakukan analisis kebutuhan melalui wawancara, observasi, dan studi dokumen. Hasil analisis digunakan sebagai dasar dalam perancangan sistem yang meliputi DFD, ERD, normalisasi basis data hingga 3NF, dan rancangan antarmuka. Tahap berikutnya adalah implementasi sistem berbasis web yang mencakup frontend, backend, dan basis data relasional. Sistem yang telah dibangun kemudian diuji menggunakan black-box testing dan pengujian fungsional. Selanjutnya dilakukan evaluasi melalui pengukuran waktu penyelesaian tugas, SUS, dan uji-t. Berdasarkan hasil evaluasi, penelitian menghasilkan kesimpulan dan umpan balik yang dapat digunakan sebagai dasar perbaikan sistem melalui pengulangan proses pada tahap analisis kebutuhan apabila diperlukan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Rancangan Basis Data

Entitas utama: PENGGUNA, DATA_INDUK, KATEGORI, LAPORAN, dan LOG_AKTIVITAS. Relasi: satu KATEGORI memiliki banyak DATA_INDUK (1:N); satu PENGGUNA membuat banyak LAPORAN (1:N); setiap perubahan data dicatat dalam LOG_AKTIVITAS. Normalisasi 3NF menghilangkan ketergantungan transitif sehingga redundansi data berkurang.

3.2 Data dan Pengolahan

Pengukuran melibatkan n = 30 pengguna dengan lima tugas inti. Waktu penyelesaian (menit) dicatat sebelum dan sesudah sistem. **Data pada artikel ini adalah data simulasi ilustratif** dan harus diganti dengan data penelitian sebenarnya. Rumus yang digunakan:

a. Rata-rata dan simpangan baku

$$\bar{x} = (\Sigma\, x_i) / n \qquad s = \sqrt{[\, \Sigma(x_i - \bar{x})^2 / (n - 1)\,]}$$

b. Persentase peningkatan efisiensi

$$\text{Efisiensi (\%)} = [(T \text{ sebelum} - T \text{ sesudah}) / T \text{ sebelum}] \times 100$$

c. Uji-t berpasangan

$$d_i = T\,\text{sebelum}_i - T\,\text{sesudah}_i \qquad t = \bar{d} / (s_d / \sqrt{n}) \qquad db = n - 1 = 29$$

d. Ukuran efek (Cohen's d_z untuk sampel berpasangan)

$$d_z = \bar{d} / s_d$$

e. Skor SUS

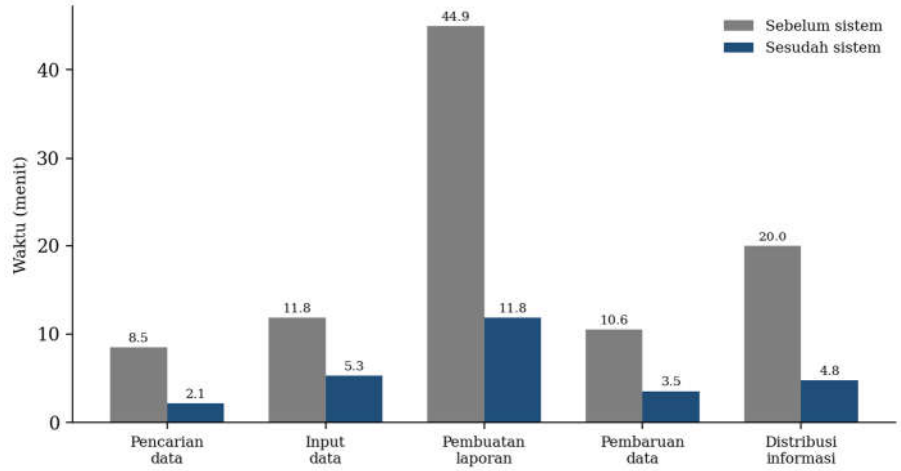
$$\text{Item ganjil: skor} - 1;\ \text{item genap: } 5 - \text{skor} \qquad SUS = (\Sigma \text{ kontribusi 10 item}) \times 2{,}5$$

3.3 Hasil Efisiensi Waktu

Tabel 1. Waktu penyelesaian tugas (menit) dan hasil uji-*t* berpasangan (n = 30)

Tugas	Sebelum ($\bar{x} \pm s$)	Sesudah ($\bar{x} \pm s$)	Efisiensi	t (db=29)	p	d_z
Pencarian data	8,51 ± 0,79	2,14 ± 0,27	74,9%	39,56	< 0,001	7,22
Input data	11,85 ± 0,98	5,28 ± 0,70	55,5%	29,08	< 0,001	5,31
Pembuatan laporan	44,94 ± 5,98	11,84 ± 1,68	73,7%	29,78	< 0,001	5,44
Pembaruan data	10,55 ± 1,26	3,55 ± 0,55	66,4%	28,67	< 0,001	5,23
Distribusi informasi	20,01 ± 2,65	4,77 ± 0,72	76,2%	31,61	< 0,001	5,77

Contoh perhitungan untuk pencarian data: Efisiensi = (8,51 − 2,14) / 8,51 × 100 = **74,9%**. Grafik perbandingan rata-rata waktu ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata waktu penyelesaian tugas sebelum dan sesudah penerapan sistem

3.4 Interpretasi Efisiensi

Seluruh tugas mengalami penurunan waktu yang signifikan secara statistik ($p < 0{,}001$; t kritis dua arah pada $\alpha = 0{,}05$ dan db = 29 sebesar ±2,045). Efisiensi tertinggi terdapat pada distribusi informasi (76,2%) dan pencarian data (74,9%). Hal ini sejalan dengan keunggulan basis data relasional terpusat (Codd, 1970) dan akses berbasis web (Fielding & Taylor, 2002), yang menghilangkan pencarian manual dan pengiriman berkas berulang. Pembuatan laporan turun dari rata-rata ±45 menit menjadi ±12 menit karena laporan dihasilkan otomatis dari data terpusat. Efisiensi terendah ada pada input data (55,5%) karena entri tetap membutuhkan kerja manual pengguna, walaupun validasi formulir mengurangi kesalahan.

Nilai d_z yang sangat besar (5,2–7,2) menunjukkan efek yang sangat kuat. Pada penelitian dengan data nyata, nilai sebesar ini jarang ditemui, sehingga kondisi pengukuran (konsistensi pencatatan waktu dan efek belajar) perlu diperiksa kembali sebelum ditafsirkan.

3.5 Hasil Usability (SUS)

Tabel 2. Rata-rata skor 10 item SUS (skala 1–5) dari 30 responden

Item	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Rata-rata	4,3	1,8	4,4	1,7	4,2	1,9	4,5	1,6	4,3	1,8
Kontribusi	3,3	3,2	3,4	3,3	3,2	3,1	3,5	3,4	3,3	3,2

Σ kontribusi = 32,9, sehingga **SUS = 32,9 × 2,5 = 82,25**. Menurut panduan interpretasi Bangor et al. (2008) dan Lewis (2018), skor di atas 80 termasuk kategori *excellent* dengan tingkat penerimaan tinggi. Hasil ini mendukung model penerimaan teknologi: kemudahan penggunaan dan kegunaan yang dirasakan mendorong penerimaan sistem (Davis, 1989; Venkatesh et al., 2003).

3.6 Implikasi dan Keterbatasan

Hasil ini sesuai dengan model keberhasilan SI (DeLone & McLean, 2003): kualitas sistem yang baik (SUS tinggi) berpadu dengan kualitas informasi (data terpusat dan tervalidasi) dan menghasilkan manfaat bersih berupa penghematan waktu. Secara praktis, organisasi dapat memanfaatkan waktu yang terhemat untuk analisis dan pengambilan keputusan, bukan administrasi data.

Keterbatasan penelitian: (1) data pada artikel ini ilustratif; (2) tidak ada kelompok kontrol; (3) pengukuran bersifat jangka pendek sehingga efek belajar belum terkendali; (4) evaluasi berfokus pada efisiensi waktu, belum pada biaya dan keamanan data.

4. KESIMPULAN

Perancangan sistem informasi manajemen data berbasis web dengan pendekatan design science dan pemodelan basis data relasional ternormalisasi 3NF menghasilkan sistem yang meningkatkan efisiensi pengelolaan informasi. Waktu penyelesaian lima tugas inti turun 55,5%–76,2% secara signifikan ($p < 0,001$), dengan penghematan terbesar pada distribusi informasi dan pencarian data. Skor SUS sebesar 82,25 menunjukkan usability sangat baik. Penelitian selanjutnya disarankan memakai kelompok kontrol, periode evaluasi lebih panjang, serta mengukur dimensi keamanan, biaya, dan kualitas data. Penggunaan data nyata dari organisasi studi kasus juga diperlukan untuk memperkuat generalisasi.

DAFTAR RUJUKAN

[1] Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). Review: Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. MIS Quarterly, 25(1), 107–136.

[2] Bailey, J. E., & Pearson, S. W. (1983). Development of a tool for measuring and analyzing computer user satisfaction. Management Science, 29(5), 530–545.

[3] Bangor, A., Kortum, P. T., & Miller, J. T. (2008). An empirical evaluation of the System Usability Scale. International Journal of Human-Computer Interaction, 24(6), 574–594.

[4] Batini, C., Cappiello, C., Francalanci, C., & Maurino, A. (2009). Methodologies for data quality assessment and improvement. ACM Computing Surveys, 41(3), Article 16.

[5] Bharadwaj, A. S. (2000). A resource-based perspective on information technology capability and firm performance: An empirical investigation. MIS Quarterly, 24(1), 169–196.

[6] Brooke, J. (1996). SUS: A "quick and dirty" usability scale. In P. W. Jordan et al. (Eds.), Usability evaluation in industry (pp. 189–194). Taylor & Francis.

[7] Brynjolfsson, E., & Hitt, L. (1996). Paradox lost? Firm-level evidence on the returns to information systems spending. Management Science, 42(4), 541–558.

[8] Chen, P. P. (1976). The entity-relationship model: Toward a unified view of data. ACM Transactions on Database Systems, 1(1), 9–36.

[9] Codd, E. F. (1970). A relational model of data for large shared data banks. Communications of the ACM, 13(6), 377–387.

[10] Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. Psychometrika, 16(3), 297–334.

[11] Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. MIS Quarterly, 13(3), 319–340.

[12] DeLone, W. H., & McLean, E. R. (1992). Information systems success: The quest for the dependent variable. Information Systems Research, 3(1), 60–95.

[13] DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update. Journal of Management Information Systems, 19(4), 9–30.

[14] Doll, W. J., & Torkzadeh, G. (1988). The measurement of end-user computing satisfaction. MIS Quarterly, 12(2), 259–274.

[15] Fielding, R. T., & Taylor, R. N. (2002). Principled design of the modern Web architecture. ACM Transactions on Internet Technology, 2(2), 115–150.

[16] Gable, G. G., Sedera, D., & Chan, T. (2008). Re-conceptualizing information system success: The IS-Impact measurement model. Journal of the Association for Information Systems, 9(7), 377–408.

[17] Goodhue, D. L., & Thompson, R. L. (1995). Task-technology fit and individual performance. MIS Quarterly, 19(2), 213–236.

[18] Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). Multivariate data analysis (8th ed.). Cengage Learning.

[19] Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design science in information systems research. MIS Quarterly, 28(1), 75–105.

[20] Ives, B., Olson, M. H., & Baroudi, J. J. (1983). The measurement of user information satisfaction. Communications of the ACM, 26(10), 785–793.

[21] Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). Management information systems: Managing the digital firm (16th ed.). Pearson.

[22] Lewis, J. R. (2018). The System Usability Scale: Past, present, and future. International Journal of Human-Computer Interaction, 34(7), 577–590.

[23] Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. Archives of Psychology, 22(140), 1–55.

[24] Melville, N., Kraemer, K., & Gurbaxani, V. (2004). Review: Information technology and organizational performance: An integrative model of IT business value. MIS Quarterly, 28(2), 283–322.

[25] Nielsen, J., & Molich, R. (1990). Heuristic evaluation of user interfaces. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '90) (pp. 249–256). ACM.

[26] Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. Organization Science, 5(1), 14–37.

[27] Peffers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. Journal of Management Information Systems, 24(3), 45–77.

[28] Petter, S., DeLone, W., & McLean, E. (2008). Measuring information systems success: Models, dimensions, measures, and interrelationships. European Journal of Information Systems, 17(3), 236–263.

[29] Pipino, L. L., Lee, Y. W., & Wang, R. Y. (2002). Data quality assessment. Communications of the ACM, 45(4), 211–218.
[30] Rai, A., Lang, S. S., & Welker, R. B. (2002). Assessing the validity of IS success models: An empirical test and theoretical analysis. Information Systems Research, 13(1), 50–69.
[31] Royce, W. W. (1970). Managing the development of large software systems. In Proceedings of IEEE WESCON (pp. 1–9).
[32] Sabherwal, R., Jeyaraj, A., & Chowa, C. (2006). Information system success: Individual and organizational determinants. Management Science, 52(12), 1849–1864.
[33] Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the Technology Acceptance Model: Four longitudinal field studies. Management Science, 46(2), 186–204.
[34] Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. MIS Quarterly, 27(3), 425–478.
[35] Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. MIS Quarterly, 36(1), 157–178.
[36] Wang, R. Y., & Strong, D. M. (1996). Beyond accuracy: What data quality means to data consumers. Journal of Management Information Systems, 12(4), 5–33.
[37] Wixom, B. H., & Todd, P. A. (2005). A theoretical integration of user satisfaction and technology acceptance. Information Systems Research, 16(1), 85–102.