



Sistem Informasi Pengelolaan Data Pada Panti Asuhan Administer Dulionan Berbasis Web Menggunakan Pieces Framework

Alexander Reinaldo R.N Tob¹, Dominikus Boli Watomakin^{2*}, Alfian Nara Weking³

^{1, 2*, 3}Program Studi Teknik Informatika, Institut Keguruan Dan Teknologi Lantuka, Indonesia

e-mail: ¹alexanderreinaldo06@gmail.com

e-mail: ^{2*}j1mmywatomakin@gmail.com

e-mail: ³nara.weking89@gmail.com

Keywords:

Information System;
Orphanage;
PIECES Framework;
Waterfall;
PHP;
MySQL.

ABSTRACT

Administer Dulionan Orphanage is a social institution that manages data on foster children, administrators, donors, donations, and financial reports. Data management that was previously carried out manually caused several problems, such as time-consuming data retrieval, risks of recording errors, potential data duplication, and limited information transparency for donors. This study aims to design and develop a web-based Data Management Information System and to implement the PIECES Framework (Performance, Information, Economy, Control, Efficiency, Service) to analyze requirements and evaluate the system. System development used the Waterfall method, covering requirement analysis, design, implementation, testing, and deployment. The application was built using the PHP programming language and a MySQL database. Functional testing using Black Box Testing showed a 100% success rate across 22 test scenarios. The PIECES-based evaluation recorded an average response time of 1.31 seconds (Performance), 100% data accuracy (Information), a 66.67% reduction in operational costs (Economy), a 75.71% improvement in work-time efficiency (Efficiency), and a service-satisfaction score of 88.15% (Service), while the Control aspect showed full success across all access-security tests. User Acceptance Testing (UAT) produced a score of 89%, categorized as "Very Feasible." Consequently, the developed web-based system is proven to simplify the orphanage administrators' operations and to improve the transparency and accountability of overall data management.

Kata Kunci:

Sistem Informasi;
Panti Asuhan;
PIECES Framework;
Waterfall;
PHP;
MySQL.

ABSTRAK

Panti Asuhan Administer Dulionan merupakan lembaga sosial yang mengelola data anak asuh, pengurus, donatur, donasi, dan laporan keuangan. Pengelolaan data yang sebelumnya masih dilakukan secara manual menimbulkan berbagai kendala, seperti keterlambatan pencarian data, risiko kesalahan pencatatan, potensi duplikasi data, serta terbatasnya transparansi informasi bagi donatur. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun Sistem Informasi Pengelolaan Data berbasis web serta menerapkan PIECES Framework (Performance, Information, Economy, Control, Efficiency, Service) dalam menganalisis kebutuhan dan mengevaluasi sistem. Pengembangan sistem menggunakan metode Waterfall yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, hingga penerapan. Aplikasi dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Hasil pengujian fungsionalitas menggunakan Black Box Testing menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 100% pada 22 skenario uji. Evaluasi berbasis PIECES Framework mencatat rata-rata response time sebesar 1,31 detik (Performance), tingkat keakuratan data 100% (Information), penghematan biaya operasional 66,67% (Economy), peningkatan efisiensi waktu kerja 75,71% (Efficiency), serta skor kepuasan pelayanan 88,15% (Service), sedangkan aspek Control menunjukkan keberhasilan penuh pada seluruh pengujian akses dan keamanan. Pengujian Penerimaan Pengguna (User Acceptance Testing) menghasilkan skor 89% dengan kategori "Sangat Layak". Dengan demikian, sistem berbasis web yang dikembangkan terbukti mampu mempermudah operasional pengurus panti serta meningkatkan transparansi dan akuntabilitas pengelolaan data secara keseluruhan.

Korespondensi Penulis *):

Dominikus Boli Watomakin
Institut Keguruan dan Teknologi Lantuka,
Kelurahan Waibalun, Kecamatan Lantuka, Kabupaten Flores Timur.

Diajukan: 27-07-2026 | Direvisi: 04-08-2026 | Diterima: 26-08-2026 | Diterbitkan: Agustus 2026

This Journal is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) |

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat mendorong berbagai lembaga untuk beradaptasi dengan sistem digital dalam pengelolaan data. Pemanfaatan sistem informasi berbasis web menjadi salah satu solusi strategis untuk meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan akurasi pengelolaan data, termasuk pada lembaga sosial seperti panti asuhan. Sistem informasi didefinisikan sebagai kumpulan komponen yang saling berkaitan untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan mendistribusikan informasi guna mendukung pengambilan keputusan dan pengendalian dalam suatu organisasi [1], [2]. Sistem informasi manajemen yang terintegrasi memungkinkan data dikelola secara terstruktur, mudah diakses, serta mendukung pengambilan keputusan secara tepat dan cepat [3].

Panti Asuhan Administer Dulionan merupakan lembaga sosial yang bergerak dalam pelayanan dan pengasuhan anak-anak yang membutuhkan perhatian khusus. Lembaga ini mengelola berbagai jenis data, antara lain data anak asuh, data pengurus, data donatur, data donasi/bantuan, serta laporan kegiatan dan keuangan. Berdasarkan hasil observasi awal, proses pengelolaan data pada panti asuhan ini masih dilakukan secara manual atau semi-manual, yaitu melalui pencatatan pada buku dan aplikasi perkantoran sederhana. Kondisi tersebut menimbulkan berbagai permasalahan, di antaranya keterlambatan pencarian data, risiko kesalahan pencatatan, duplikasi data, serta kesulitan dalam penyusunan laporan secara berkala. Permasalahan ini sejalan dengan temuan bahwa pengelolaan data manual pada lembaga sosial umumnya menghambat efisiensi kerja dan transparansi layanan kepada para pemangku kepentingan [4].

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas topik yang berkaitan dengan penelitian ini. Andriani dan Saputra menerapkan PIECES Framework pada analisis sistem pengelolaan data berbasis web dan menunjukkan bahwa metode ini efektif mengidentifikasi kelemahan sistem manual secara komprehensif, namun penelitian tersebut tidak diarahkan pada objek panti asuhan [6]. Pratama dan Hidayat menerapkan metode Waterfall dalam pengembangan sistem informasi berbasis web dan menemukan bahwa pendekatan tahapan yang berurutan mampu meminimalkan kesalahan pengembangan sistem [7]. Rahman dan Putra mengevaluasi sistem informasi menggunakan PIECES Framework untuk analisis kebutuhan sistem dan menyimpulkan bahwa keenam aspek PIECES membantu perumusan spesifikasi kebutuhan secara menyeluruh [8]. Ketiga penelitian tersebut menunjukkan bahwa PIECES Framework dan metode Waterfall masing-masing telah terbukti efektif digunakan secara terpisah, tetapi belum banyak penelitian yang mengintegrasikan keduanya secara langsung pada studi kasus pengelolaan data panti asuhan yang mencakup data anak asuh, pengurus, donatur, dan bantuan secara menyeluruh.

Untuk mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan sistem secara komprehensif, penelitian ini menggunakan PIECES Framework sebagai metode analisis. PIECES Framework merupakan metode analisis sistem yang dikembangkan oleh Whitten, Bentley, dan Dittman untuk mengelompokkan permasalahan sistem ke dalam enam aspek, yaitu Performance, Information, Economy, Control, Efficiency, dan Service [9]. Setiap aspek digunakan untuk menilai kinerja pemrosesan data, kualitas informasi yang dihasilkan, efisiensi biaya operasional, keamanan dan pengendalian data, efisiensi proses kerja, serta kualitas pelayanan sistem. Sistem yang dikembangkan dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP [10] dengan basis data relasional MySQL [11], [12], serta dimodelkan menggunakan Unified Modeling Language (UML) yang mencakup use case diagram, activity diagram, sequence diagram, class diagram, dan Entity Relationship Diagram (ERD) [13], [14]. Perancangan sistem informasi yang terstruktur memerlukan tahapan yang sistematis mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi, sebagaimana ditekankan dalam metodologi perancangan sistem informasi [15].

Pengembangan sistem pada penelitian ini menggunakan metode Waterfall, yaitu model pengembangan perangkat lunak yang terdiri atas tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan penerapan yang dilaksanakan secara berurutan [16], [17]. Setiap tahapan Waterfall saling berkaitan sehingga hasil dari satu tahap menjadi acuan bagi tahap berikutnya, sejalan dengan prinsip analisis dan perancangan sistem yang sistematis [18]. Integrasi antara PIECES Framework pada tahap analisis kebutuhan dan metode Waterfall pada tahap pengembangan diharapkan menghasilkan sistem yang benar-benar menjawab permasalahan yang telah diidentifikasi, sekaligus memastikan kualitas informasi yang dihasilkan sistem sesuai dengan prinsip keberhasilan sistem informasi [19] dan standar kualitas perangkat lunak yang berlaku [20].

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk (1) merancang dan membangun sistem informasi pengelolaan data pada Panti Asuhan Administer Dulionan berbasis web, dan (2) menerapkan PIECES Framework dalam menganalisis kebutuhan sistem guna mendukung pengembangan efisiensi pengelolaan data pada Panti Asuhan Administer Dulionan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi atas permasalahan pengelolaan data yang ada, sekaligus memberikan kontribusi nyata dalam peningkatan kualitas manajemen informasi, efisiensi operasional, dan transparansi layanan kepada donatur di Panti Asuhan Administer Dulionan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan metode pengembangan sistem (system development research) yang bertujuan menghasilkan sebuah produk berupa sistem informasi berbasis web. Penelitian dilaksanakan di Yayasan Panti Asuhan Administer Dulionan yang berlokasi di Desa Mudakaputu, Kecamatan Ile Mandiri, Kabupaten Flores Timur, Nusa Tenggara Timur, pada periode 26 Mei 2025 sampai dengan 29 Juni 2025. Alat dan bahan penelitian meliputi perangkat keras berupa laptop/komputer dan perangkat penyimpanan data, serta perangkat

lunak berupa sistem operasi Windows, XAMPP (Apache, PHP, MySQL), Visual Studio Code, dan web browser untuk pengujian sistem.

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik, yaitu observasi terhadap alur kerja pengelolaan data yang berjalan, wawancara dengan pengurus panti asuhan untuk memperoleh kebutuhan pengguna dan permasalahan yang dihadapi, serta dokumentasi berupa arsip, catatan, dan formulir yang berkaitan dengan pengelolaan data panti asuhan. Responden penelitian dipilih menggunakan teknik purposive sampling, yaitu pihak yang secara langsung berinteraksi dengan sistem, terdiri atas 1 ketua panti, 1 admin sistem, 4 pengurus panti, dan 3 donatur, sehingga total responden berjumlah 9 orang.

2.2 Metode Analisis Sistem: PIECES Framework

Analisis kebutuhan sistem dilakukan menggunakan PIECES Framework yang mencakup enam aspek berikut. Framework ini digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan serta kebutuhan sistem secara sistematis berdasarkan kinerja, informasi, ekonomi, pengendalian, efisiensi, dan pelayanan, sehingga dapat menjadi dasar dalam menentukan kebutuhan sistem yang akan dikembangkan [9]:

- Performance (Kinerja): menganalisis kecepatan dan ketepatan sistem yang berjalan dalam memproses, mencari, dan menyajikan data.
- Information (Informasi): menilai keakuratan, kelengkapan, dan relevansi informasi yang dihasilkan sistem terhadap kebutuhan pengguna.
- Economy (Ekonomi): menganalisis penggunaan sumber daya biaya, waktu, dan tenaga kerja dalam pengelolaan data.
- Control (Pengendalian): mengkaji keamanan data dan pengaturan hak akses pengguna sesuai peran masing-masing.
- Efficiency (Efisiensi): menilai pemanfaatan waktu dan tenaga kerja secara optimal tanpa proses yang berulang.
- Service (Pelayanan): menganalisis kemudahan penggunaan sistem serta kenyamanan antarmuka bagi pengguna.

2.3 Kerangka Kerja dan Metode Pengembangan Sistem

Kerangka kerja penelitian mengintegrasikan PIECES Framework sebagai metode analisis kebutuhan dengan metode Waterfall sebagai model pengembangan perangkat lunak [16], [17]. PIECES Framework digunakan pada tahap awal untuk mengidentifikasi kelemahan sistem berjalan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi, sedangkan metode Waterfall digunakan untuk menstrukturkan proses pengembangan sistem ke dalam lima tahap yang berurutan, yaitu (1) analisis kebutuhan menggunakan hasil PIECES, (2) perancangan sistem meliputi pemodelan UML, basis data, dan antarmuka, (3) implementasi berupa pengkodean program, (4) pengujian sistem berdasarkan aspek PIECES, dan (5) penerapan serta evaluasi sistem pada lingkungan pengguna sesungguhnya [18].

2.4 Teknik Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan setelah tahap implementasi selesai, mencakup pengujian fungsional (Black Box Testing) dan pengujian berdasarkan enam aspek PIECES Framework. Pengujian aspek Performance menggunakan pengukuran response time dengan rumus $\text{Response Time} = \text{Waktu Output} - \text{Waktu Input}$, serta load testing menggunakan Apache JMeter pada beban 10, 50, dan 100 pengguna simultan. Pengujian aspek Information menggunakan rumus $\text{Persentase Kesesuaian Data} = (\text{Jumlah Data Sesuai} / \text{Jumlah Data Diuji}) \times 100\%$, mengacu pada prinsip keakuratan dan konsistensi informasi [19], [20]. Pengujian aspek Economy menggunakan rumus $\text{Efisiensi Biaya} = ((\text{Biaya Sebelum} - \text{Biaya Sesudah}) / \text{Biaya Sebelum}) \times 100\%$. Pengujian aspek Control bersifat kualitatif menggunakan checklist keamanan dan hak akses. Pengujian aspek Efficiency menggunakan rumus $\text{Efisiensi Waktu} = ((\text{Waktu Lama} - \text{Waktu Baru}) / \text{Waktu Lama}) \times 100\%$. Pengujian aspek Service menggunakan kuesioner Skala Likert (1–5) dengan rumus $\text{Persentase Kepuasan} = (\text{Skor Diperoleh} / \text{Skor Maksimum}) \times 100\%$. Selain itu, dilakukan Pengujian Penerimaan Pengguna (User Acceptance Testing/UAT) dengan rumus $\text{Persentase UAT} = (\text{Skor Aktual} / \text{Skor Maksimal}) \times 100\%$, dengan $\text{Skor Maksimal} = \text{Jumlah Responden} \times \text{Jumlah Pertanyaan} \times \text{Skor Tertinggi Skala}$.

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1 Analisis Sistem Berjalan Menggunakan PIECES Framework

Analisis terhadap sistem pengelolaan data yang berjalan di Panti Asuhan Administer Dulionan dilakukan berdasarkan enam aspek PIECES. Hasil analisis dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis PIECES pada Sistem Berjalan

Aspek	Kondisi Berjalan	Kelemahan	Dampak
Performance	Pencarian, pencatatan, dan pelaporan masih manual.	Waktu proses lama dan sering terlambat.	Kinerja pengelolaan data tidak optimal.
Information	Informasi dicatat pada buku/lembar kerja.	Kesalahan pencatatan, data ganda, informasi tidak selalu terbaru.	Informasi kurang dapat dipercaya.
Economy	Membutuhkan banyak kertas, ATK, dan penggandaan dokumen.	Biaya operasional tinggi.	Pengeluaran tidak efisien.
Control	Data disimpan fisik tanpa pengamanan memadai.	Data rentan hilang/rusak/diakses tidak berwenang.	Keamanan data rendah.
Efficiency	Proses kerja berulang dan rekap manual.	Waktu kerja tidak efisien, rawan kesalahan.	Produktivitas pengelola rendah.
Service	Penyampaian informasi ke donatur tidak cepat.	Laporan sulit disajikan tepat waktu, tidak transparan.	Kualitas pelayanan belum optimal.

Berdasarkan Tabel 1, sistem pengelolaan data yang berjalan secara manual memiliki kelemahan pada seluruh aspek PIECES, sehingga diperlukan pengembangan sistem informasi berbasis web untuk meningkatkan kinerja, akurasi informasi, efisiensi biaya, keamanan data, efisiensi kerja, dan kualitas pelayanan.

3.2 Kebutuhan Sistem

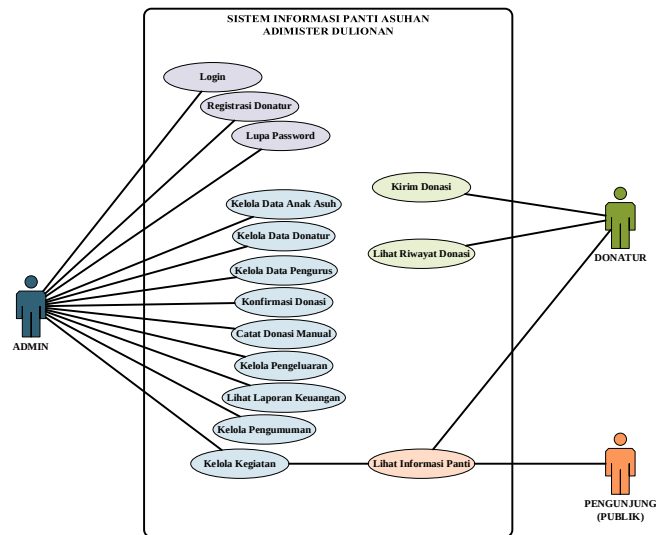
Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dokumentasi, dan analisis PIECES, diperoleh kebutuhan fungsional sebagaimana disajikan pada Tabel 2, serta kebutuhan nonfungsional berupa perangkat keras minimal prosesor Intel Core i3 dan RAM 4 GB, perangkat lunak XAMPP (Apache, PHP, MySQL), serta keamanan berupa autentikasi username dan password, hak akses berbasis peran, dan validasi input data.

Tabel 2. Kebutuhan Fungsional Sistem

Peran	Kebutuhan Fungsional
Admin	Login; mengelola data anak asuh (tambah/ubah/hapus/cari); mengelola data donatur, bantuan, pengurus, dan pengguna; mengelola dan mencetak laporan; logout.
Pengurus	Login; mengelola data anak asuh; mengelola data bantuan dan donatur; melihat laporan; logout.

3.3 Perancangan Sistem

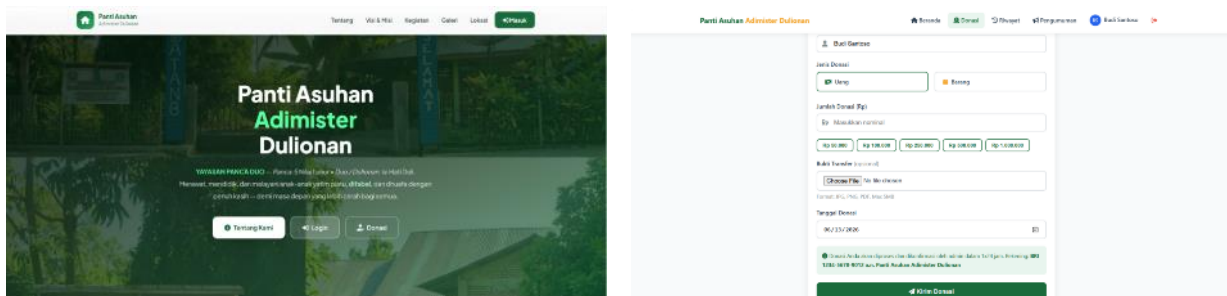
Sistem dirancang menggunakan Unified Modeling Language (UML) yang terdiri atas use case diagram, activity diagram, sequence diagram, dan class diagram [13], [14], serta Entity Relationship Diagram (ERD) untuk perancangan basis data relasional [11], [12]. Sistem melibatkan tiga aktor utama, yaitu Admin, Donatur, dan Pengunjung (publik). Gambar 1 menyajikan use case diagram sistem yang menggambarkan interaksi antara aktor dengan fitur-fitur utama, seperti pengelolaan data anak asuh, donasi, laporan keuangan, serta autentikasi pengguna.



Gambar 1. Use Case Diagram Sistem

3.4 Implementasi Sistem

Hasil rancangan diimplementasikan menjadi sistem informasi berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP native dan basis data MySQL, dengan frontend berbasis HTML5, CSS3, dan JavaScript. Sistem memiliki dua peran pengguna utama, yaitu Admin dan Donatur, serta halaman publik yang menampilkan informasi kegiatan panti asuhan. Gambar 2 menunjukkan tampilan halaman beranda dan dashboard admin yang menyajikan ringkasan statistik data anak asuh, donatur, donasi, dan pengeluaran secara terpusat.



Gambar 2. Tampilan Halaman Beranda dan Dashboard Admin

3.5 Hasil Pengujian Black Box Testing

Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode Black Box Testing terhadap 22 skenario uji yang mencakup autentikasi, manajemen data anak asuh dan pengumuman, transaksi donasi, laporan keuangan, pengelolaan profil, serta manajemen pengeluaran dan riwayat donasi. Rekapitulasi hasil pengujian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Pengujian Black Box

No	Kategori Pengujian	Skenario	Berhasil	Hasil
1	Autentikasi & Keamanan Akses	5	5	100% Berhasil
2	Manajemen Data (CRUD Anak Asuh, Pengumuman)	5	5	100% Berhasil
3	Transaksi Donasi & Konfirmasi	5	5	100% Berhasil
4	Laporan Keuangan	2	2	100% Berhasil
5	Pengelolaan Profil & Password	3	3	100% Berhasil
6	Manajemen Pengeluaran & Riwayat Donasi	2	2	100% Berhasil

Berdasarkan Tabel 3, seluruh 22 skenario pengujian (100%) menghasilkan output yang sesuai dengan hasil yang diharapkan, tanpa ditemukan kegagalan fungsi pada seluruh modul sistem. Hal ini membuktikan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan fungsional yang dirancang dan siap digunakan oleh pihak panti asuhan.

3.6 Hasil Pengujian Berdasarkan Aspek PIECES Framework

3.6.1 Performance

Pengujian response time terhadap empat skenario utama menghasilkan rata-rata 1,31 detik, sebagaimana disajikan pada Tabel 4, yang jauh berada di bawah ambang batas 3 detik sehingga aspek Performance dinyatakan telah memenuhi standar kinerja.

Tabel 4. Hasil Pengujian Performance (Response Time)

No	Skenario	Waktu	Hasil
1	Login	1,20 detik	Berhasil
2	Tambah Data	1,45 detik	Berhasil
3	Pencarian	0,82 detik	Berhasil
4	Laporan	1,75 detik	Berhasil

Pengujian performa lanjutan menggunakan Apache JMeter dengan beban 10, 50, dan 100 pengguna simultan menghasilkan error rate 0,00% pada seluruh skenario, dengan throughput mencapai 103,5 request/detik pada beban puncak 100 pengguna, sebagaimana disajikan pada Tabel 5. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem memiliki performa yang stabil dan andal saat diakses secara bersamaan.

Tabel 5. Rekapitulasi Pengujian Performa Menggunakan Apache JMeter

Skenario Beban	Jumlah Sampel	Error Rate	Throughput	Rata-rata Response Time
10 Users	110	0,00%	23,2 req/detik	± 10 ms
50 Users	550	0,00%	53,2 req/detik	± 22 ms
100 Users	1100	0,00%	103,5 req/detik	± 410 ms

3.6.2 Information

Pengujian kesesuaian data dilakukan terhadap 89 data yang mencakup data anak asuh, donatur, donasi, dan pengeluaran. Tabel 6 menunjukkan bahwa seluruh data (100%) sesuai antara yang dimasukkan pengguna dan yang ditampilkan sistem, sehingga aspek Information dinyatakan akurat dan dapat diandalkan, sejalan dengan prinsip keakuratan dan konsistensi informasi pada standar kualitas perangkat lunak [19], [20].

Tabel 6. Hasil Pengujian Information

Data	Diuji	Sesuai	Persentase
Anak Asuh	50	50	100%
Donatur	3	3	100%
Donasi	6	6	100%
Pengeluaran	30	30	100%
Total	89	89	100%

3.6.3 Economy

Pengujian efisiensi biaya membandingkan pengeluaran untuk kertas, alat tulis kantor, dan administrasi sebelum dan sesudah penerapan sistem, sebagaimana disajikan pada Tabel 7. Total biaya operasional turun dari Rp450.000 menjadi Rp150.000, atau setara efisiensi biaya sebesar 66,67%, sehingga aspek Economy dinyatakan memberikan penghematan yang signifikan.

Tabel 7. Hasil Pengujian Economy

Komponen Biaya	Sebelum	Sesudah
Kertas	Rp200.000	Rp50.000
ATK	Rp150.000	Rp70.000
Administrasi	Rp100.000	Rp30.000
Total	Rp450.000	Rp150.000

3.6.4 Control

Pengujian aspek Control bersifat kualitatif menggunakan checklist keamanan dan hak akses. Tabel 8 menunjukkan bahwa seluruh item pengujian (login admin, login donatur, hak akses sesuai peran, dan logout) berstatus berhasil/sesuai, dengan persentase keberhasilan 100%. Keamanan sistem didukung oleh enkripsi password menggunakan algoritma bcrypt dan pencegahan SQL injection melalui prepared statement, serta proteksi otomatis terhadap akses halaman admin tanpa sesi login (HTTP status 302 redirect).

Tabel 8. Hasil Pengujian Control

Item Pengujian	Hasil
Login Admin	Berhasil
Login Donatur	Berhasil
Hak Akses sesuai Peran	Sesuai
Logout	Berhasil

3.6.5 Efficiency

Pengujian efisiensi membandingkan waktu kerja pengurus sebelum dan sesudah penerapan sistem pada tiga aktivitas utama, yaitu input data, pencarian, dan pembuatan laporan. Tabel 9 menunjukkan penurunan waktu kerja pada seluruh aktivitas, dengan efisiensi rata-rata sebesar 75,71%. Efisiensi terbesar terjadi pada aktivitas pencarian (80%), sedangkan efisiensi pada aktivitas laporan mencapai 77,14% karena proses penyusunan laporan yang semula melibatkan rekapitulasi manual kini dilakukan secara otomatis oleh sistem.

Tabel 9. Hasil Pengujian Efficiency

Aktivitas	Manual	Sistem	Efisiensi
Input Data	20 menit	6 menit	70,00%
Pencarian	10 menit	2 menit	80,00%
Laporan	35 menit	8 menit	77,14%
Rata-rata	-	-	75,71%

3.6.6 Service

Pengujian kualitas pelayanan menggunakan kuesioner Skala Likert (1–5) yang disebarakan kepada 6 responden pada tiga indikator, yaitu kemudahan navigasi, kejelasan antarmuka, dan kepuasan terhadap layanan sistem. Tabel 10 menunjukkan total skor 238 dari skor maksimal 270, atau setara 88,15%, yang termasuk dalam kategori Sangat Baik.

Tabel 10. Rincian Skor Kuesioner Kepuasan (Aspek Service)

No	Indikator	Skor Diperoleh	Skor Maksimal
1	Kemudahan navigasi dan penggunaan sistem	76	90
2	Kejelasan tampilan antarmuka pengguna	80	90
3	Kepuasan pengguna terhadap layanan sistem	82	90
	Total	238	270

3.7 Evaluasi Sistem Berdasarkan PIECES Framework

Setelah sistem lulus pengujian Black Box, dilakukan evaluasi ulang menggunakan PIECES Framework untuk membandingkan kondisi sistem lama (manual) dengan sistem baru (berbasis web) pada setiap aspek, sebagaimana dirangkum pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Evaluasi Sistem Berdasarkan PIECES Framework

Kode	Aspek	Kondisi Lama	Kondisi Baru
P	Performance	Pencarian lambat, laporan sering terlambat.	Pencarian dalam hitungan detik; laporan tersaji otomatis.
I	Information	Data tidak konsisten, rentan salah catat.	Data terpusat pada MySQL, akurat, konsisten; donatur memantau status secara real-time.
E	Economy	Biaya kertas, ATK, dan penggandaan tinggi.	Penggunaan kertas menurun signifikan; biaya operasional lebih hemat.
C	Control	Tidak ada kontrol akses; data fisik rentan hilang.	Autentikasi berbasis session, password terenkripsi bcrypt, proteksi SQL injection.
E	Efficiency	Pencatatan berulang; verifikasi manual.	Data diinput satu kali dan dapat dipakai berulang; alur konfirmasi donasi lebih cepat.
S	Service	Donatur tidak dapat memantau bantuan; respons lambat.	Halaman publik dan dashboard donatur menyajikan info dan riwayat donasi secara transparan.

Berdasarkan Tabel 11, sistem informasi berbasis web yang dikembangkan terbukti mampu menjawab seluruh permasalahan yang ditemukan pada sistem pengelolaan data manual, dengan peningkatan signifikan pada kecepatan

kinerja, akurasi informasi, penghematan biaya, keamanan data, efisiensi kerja, hingga kualitas pelayanan kepada donatur dan pengurus panti.

3.8 Pengujian Penerimaan Pengguna (User Acceptance Testing)

Pengujian UAT dilakukan terhadap 9 responden yang terdiri atas 1 ketua panti, 1 admin sistem, 4 pengurus panti, dan 3 donatur, menggunakan teknik purposive sampling. Skor aktual yang diperoleh dari seluruh jawaban responden adalah 385, sedangkan skor maksimal dihitung dengan rumus Skor Maksimal = Jumlah Responden $\times$ Jumlah Pertanyaan $\times$ Skor Tertinggi Skala = $9 \times 10 \times 4 = 432$. Persentase UAT diperoleh sebesar $(385/432) \times 100\% = 89\%$, sehingga tingkat penerimaan sistem termasuk dalam kategori Sangat Layak.

3.9 Perbandingan Sistem Lama dan Sistem Baru

Tabel 12 menyajikan perbandingan menyeluruh antara sistem lama (manual) dan sistem baru (berbasis web) yang dikembangkan dalam penelitian ini.

Tabel 12. Perbandingan Sistem Lama dan Sistem Baru

Aspek	Sistem Lama	Sistem Baru
Pencatatan Data	Manual di buku, rentan kesalahan	Digital pada MySQL, akurat dan konsisten
Pencarian Data	Manual, membutuhkan waktu lama	Cepat dengan fitur pencarian dan filter
Laporan Keuangan	Manual, rawan salah hitung	Otomatis dengan visualisasi grafik
Pengelolaan Donasi	Manual, sulit dipantau donatur	Sistematis dengan alur konfirmasi dan riwayat
Keamanan Data	Rentan hilang/rusak/diakses ilegal	Terenkripsi (bcrypt), prepared statement, kontrol akses berbasis peran
Aksesibilitas	Hanya di lokasi panti	Dapat diakses kapan saja melalui browser
Biaya Operasional	Tinggi (kertas, ATK, penggandaan)	Lebih hemat, minim penggunaan kertas

3.10 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi PIECES Framework dan metode Waterfall efektif digunakan untuk merancang dan mengembangkan sistem informasi pengelolaan data pada Panti Asuhan Administer Dulionan. PIECES Framework berperan penting pada tahap analisis kebutuhan karena mampu mengidentifikasi kelemahan sistem manual secara terstruktur pada enam aspek sekaligus, sedangkan metode Waterfall memastikan proses pengembangan berjalan sistematis dari analisis hingga penerapan. Temuan ini memperkuat hasil penelitian terdahulu yang menunjukkan efektivitas PIECES Framework dalam analisis sistem berbasis web [6], [8] serta efektivitas metode Waterfall dalam meminimalkan kesalahan pengembangan sistem [7].

Sistem yang dibangun memiliki sejumlah kelebihan, antara lain dapat diakses dari berbagai perangkat tanpa instalasi tambahan, antarmuka yang responsif, keamanan data melalui enkripsi password bcrypt dan prepared statement, fitur laporan keuangan dengan visualisasi grafik, proses donasi yang transparan melalui mekanisme konfirmasi admin, serta manajemen data anak asuh yang terintegrasi. Meskipun demikian, sistem masih memiliki keterbatasan, yaitu belum tersedianya notifikasi email otomatis, payment gateway untuk donasi uang, fitur ekspor laporan ke format Excel/PDF, backup database otomatis, serta fitur komunikasi langsung antara admin dan donatur. Keterbatasan tersebut membuka peluang pengembangan lebih lanjut, khususnya integrasi layanan pembayaran digital dan platform aplikasi mobile agar admin dan donatur dapat mengakses layanan secara lebih praktis.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun Sistem Informasi Pengelolaan Data pada Panti Asuhan Administer Dulionan berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL, dengan dua hak akses pengguna, yaitu Admin dan Donatur, yang mencakup fitur pengelolaan data anak asuh, pengurus, donatur, donasi, pengeluaran, laporan keuangan, dan informasi kegiatan panti secara digital dan terintegrasi. Penerapan PIECES Framework terbukti efektif digunakan pada tahap analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi permasalahan sistem manual pada aspek Performance, Information, Economy, Control, Efficiency, dan Service, yang kemudian dirumuskan menjadi spesifikasi kebutuhan sistem melalui metode pengembangan Waterfall. Hasil pengujian Black Box terhadap 22 skenario menunjukkan tingkat keberhasilan 100%, sedangkan evaluasi PIECES mencatat rata-rata response time 1,31 detik, keakuratan data 100%, efisiensi biaya 66,67%, efisiensi waktu kerja 75,71%, skor kepuasan layanan 88,15%, serta keberhasilan penuh pada pengujian kontrol akses. Pengujian penerimaan pengguna menghasilkan skor 89% dengan kategori Sangat Layak. Dengan demikian, sistem berbasis web yang dikembangkan terbukti mampu meningkatkan efisiensi, keamanan, dan transparansi pengelolaan data pada Panti Asuhan Administer Dulionan, meskipun masih terbuka peluang pengembangan lanjutan berupa notifikasi otomatis, payment gateway,

ekspor laporan, backup database terjadwal, fitur komunikasi donatur-admin, dan platform aplikasi mobile pada penelitian selanjutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pengurus dan pimpinan Panti Asuhan Administer Dulionan atas izin, data, dan partisipasi yang diberikan selama proses penelitian, serta kepada seluruh pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian dan penyusunan naskah ini.

REFERENSI

- [1] J. L. Whitten, L. D. Bentley, and K. C. Dittman, *Systems Analysis and Design Methods*, 6th ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 2004.
- [2] H. M. Jogiyanto, *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta, Indonesia: Andi Offset, 2005.
- [3] A. Kadir, *Pengenalan Sistem Informasi*. Yogyakarta, Indonesia: Andi Offset, 2014.
- [4] R. McLeod and G. P. Schell, *Management Information Systems*, 10th ed. Upper Saddle River, NJ, USA: Pearson Education, 2007.
- [5] T. Sutabri, *Analisis Sistem Informasi*. Yogyakarta, Indonesia: Andi Offset, 2012.
- [6] D. Andriani and R. Saputra, "Analisis sistem informasi menggunakan PIECES framework pada pengelolaan data berbasis web," *Jurnal Informatika*, vol. 9, no. 2, pp. 115–123, 2022.
- [7] A. Pratama and T. Hidayat, "Penerapan metode waterfall dalam pengembangan sistem informasi berbasis web," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, vol. 11, no. 1, pp. 45–56, 2023.
- [8] M. Rahman and A. Putra, "Evaluasi sistem informasi menggunakan PIECES framework untuk analisis kebutuhan sistem," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 13, no. 2, pp. 89–98, 2021.
- [9] Yakub, *Pengantar Sistem Informasi*. Yogyakarta, Indonesia: Graha Ilmu, 2012.
- [10] A. Kadir, *Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP*. Yogyakarta, Indonesia: Andi Offset, 2018.
- [11] Fathansyah, *Basis Data*. Bandung, Indonesia: Informatika, 2018.
- [12] A. Nugroho, *Perancangan dan Implementasi Sistem Basis Data*. Yogyakarta, Indonesia: Andi Offset, 2011.
- [13] Herlawati, *Menggunakan UML (Unified Modeling Language)*. Bandung, Indonesia: Informatika, 2011.
- [14] A. S. Rosa and M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung, Indonesia: Informatika, 2018.
- [15] A. Kristanto, *Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya*. Yogyakarta, Indonesia: Gava Media, 2018.
- [16] R. S. Pressman, *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi*, 7th ed. Yogyakarta, Indonesia: Andi Offset, 2015.
- [17] I. Sommerville, *Software Engineering*, 10th ed. Boston, MA, USA: Pearson Education, 2016.
- [18] A. Dennis, B. H. Wixom, and R. M. Roth, *Systems Analysis and Design*, 6th ed. New York, NY, USA: John Wiley & Sons, 2015.
- [19] W. H. DeLone and E. R. McLean, "The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update," *Journal of Management Information Systems*, vol. 19, no. 4, pp. 9–30, 2003.
- [20] International Organization for Standardization, *ISO/IEC 9126-1: Software Engineering – Product Quality – Part 1: Quality Model*. Geneva, Switzerland: ISO, 2001.