

Pengembangan *Website* Profil Fakultas Ilmu Kesehatan, Sains, & Teknologi Universitas Bima Internasional MFH Menggunakan Metode *Waterfall*

Prince Nirwana^{1*}, Asmaul Husna RS¹, M. Dermawan Mulyodiputro¹, Mindi Richia Putri¹

¹ Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Universitas Bima Internasional MFH, Indonesia

* Corresponding author: princenirwana31@gmail.com

Sitasi: P. Nirwana, A. Husna RS, M. D. Mulyodiputro, and M. R. Putri, "Pengembangan *Website* Profil Fakultas Ilmu Kesehatan, Sains, & Teknologi Universitas Bima Internasional MFH Menggunakan Metode *Waterfall*," *Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, vol. 8, no. 4, pp. 830–844, 2026.

Abstrak. Fakultas Ilmu Kesehatan, Sains, dan Teknologi Universitas Bima Internasional MFH memerlukan website resmi yang mengintegrasikan profil, program studi, berita, galeri, kontak, dan pesan pengunjung. Penelitian terapan ini mengembangkan sistem menggunakan Waterfall dan Laravel 13.19.0 (MVC) dengan target MySQL; pengujian terkontrol menggunakan SQLite 3.46.0. Black Box Testing mencakup 21 skenario browser untuk autentikasi, hak akses, pengelolaan konten, halaman publik, responsivitas, dan logout. Pengujian awal menemukan cacat route binding pada modul berita; setelah diperbaiki dan diuji ulang, seluruh 21 skenario berhasil. Durasi transaksi otomatis rata-rata 0,267 detik (median 0,188). Pilot sembilan tugas administrator oleh satu evaluator teknis juga menyelesaikan seluruh tugas, rata-rata 0,456 detik (median 0,408). Hasil menunjukkan kesesuaian fungsi dan kelayakan operasional awal pada Chromium terkontrol. Hasil ini belum membuktikan usabilitas populasi, kompatibilitas lintas browser secara luas, performa produksi, efisiensi sumber daya, atau jaminan keamanan.

Diterima : 15-07-2026
Direvisi : 05-08-2026
Disetujui : 17-08-2026
Diterbitkan : 02-09-2026

Kata kunci: evaluasi operasional administrator; Black Box Testing; website profil fakultas; Laravel 13; Waterfall;

Abstract. The Faculty of Health Sciences, Science, and Technology at Bima International University MFH requires an official website integrating profiles, study programs, news, galleries, contacts, and visitor messages. This applied study developed the system with Waterfall and Laravel 13.19.0 (MVC), targeting MySQL; controlled tests used SQLite 3.46.0. Black Box Testing covered 21 browser scenarios for authentication, access control, content management, public pages, responsiveness, and logout. Initial testing found a news route-binding defect; after correction and retesting, all 21 scenarios passed. Automated transactions averaged 0.267 seconds (median 0.188). A nine-task administrator pilot by one technical evaluator also completed all tasks, averaging 0.456 seconds (median 0.408). Results show functional conformity and preliminary operational feasibility in controlled Chromium. They do not establish population-level usability, broad cross-browser compatibility, production performance, resource efficiency, or security assurance.

Keywords: administrator operational evaluation; Black Box Testing; faculty profile website; Laravel 13; Waterfall

Copyright: © 2026 oleh para penulis. Karya ini dilisensikan di bawah Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

1. Pendahuluan

Transformasi digital mendorong perguruan tinggi untuk memperbaiki penyampaian informasi, pengelolaan data, komunikasi kelembagaan, dan promosi akademik. Perguruan tinggi tidak cukup hanya memiliki media digital, tetapi juga memerlukan sistem yang menjamin informasi dapat disajikan secara cepat, akurat, terbuka, dan mudah diperbarui. Transformasi digital pada pendidikan tinggi berkaitan dengan peningkatan efisiensi administrasi, kualitas layanan, pengalaman pengguna, daya saing, dan keberlanjutan institusi [1, 2]. Dalam konteks tersebut, website menjadi kanal resmi yang menghubungkan institusi dengan calon mahasiswa, mahasiswa, dosen, tenaga kependidikan, mitra, dan masyarakat.

Website fakultas memiliki fungsi lebih spesifik dibandingkan *website* universitas karena menyajikan informasi yang berkaitan langsung dengan identitas fakultas, program studi, struktur organisasi, dosen, kegiatan akademik, fasilitas, prestasi, berita, dan layanan kontak. *Website* yang dikelola dengan baik dapat berfungsi sebagai media publikasi sekaligus sistem manajemen konten. Kualitasnya perlu ditinjau dari kemudahan penggunaan, mutu informasi, kualitas interaksi, keterbacaan, konsistensi navigasi, dan responsivitas pada berbagai perangkat [3, 4]. Dengan demikian, *website* tidak hanya dinilai dari tampilan visual, tetapi juga dari kemampuannya menyediakan informasi yang relevan dan aktual.

Fakultas Ilmu Kesehatan, Sains, dan Teknologi Universitas Bima Internasional MFH memerlukan media informasi khusus yang mampu memusatkan informasi kelembagaan. Sebelum sistem dikembangkan, profil fakultas, program studi, berita, dokumentasi kegiatan, dan informasi kontak belum disajikan melalui satu *website* fakultas yang terstruktur. Informasi yang tersebar pada beberapa media menyebabkan pengguna harus mencari dari lebih dari satu sumber. Pembaruan konten juga bergantung pada pihak yang memahami teknis pemrograman, sehingga informasi berisiko tidak diperbarui secara berkala. Kondisi tersebut membatasi fungsi promosi fakultas, konsistensi informasi, dan komunikasi dengan pengunjung.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan sistem informasi berbasis *website* menggunakan metode Waterfall pada berbagai konteks. Setiawan et al.[5] mengembangkan *website* Desa Cibadak sebagai media penyampaian informasi desa dengan menerapkan metode Waterfall hingga tahap pengujian. Penelitian tersebut berfokus pada konteks pemerintahan desa dan belum membahas integrasi informasi kelembagaan pada tingkat fakultas maupun fasilitas komunikasi melalui pesan pengunjung. Alifia dan Haris[6] mengembangkan *website* profil sekolah untuk mendukung layanan informasi dan pengelolaan data sekolah menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D), metode Waterfall, dan *framework* Laravel. Sistem dievaluasi menggunakan Black Box Testing dan Usability Testing. Meskipun memiliki kesamaan dalam penggunaan Laravel dan metode Waterfall, penelitian tersebut memiliki objek dan cakupan pengelolaan informasi yang berbeda dengan kebutuhan sistem pada tingkat fakultas.

Mirlani dan Surimi[7] mengembangkan sistem jaringan dokumentasi dan informasi hukum menggunakan metode Waterfall dan arsitektur Laravel MVC yang diuji melalui Black Box Testing. Sistem tersebut berorientasi pada pengelolaan dokumen hukum dengan dua tingkat administrator sehingga berbeda dengan *website* profil fakultas yang berfokus pada penyajian dan pengelolaan informasi kelembagaan. Lutpiah et al.[8] mengembangkan *website* desa yang menyediakan fitur profil, berita, pengumuman, galeri, pengaduan, dan kontak menggunakan metode Waterfall, PHP, dan MySQL serta melakukan evaluasi melalui Black Box Testing. Meskipun memiliki cakupan informasi publik yang relatif luas, penelitian tersebut berfokus pada konteks desa dan belum mengakomodasi pengelolaan informasi program studi serta publikasi pada tingkat fakultas. Rahmah et al.[9] menerapkan metode Waterfall dalam pengembangan sistem distribusi bantuan sosial desa yang dievaluasi menggunakan Black Box Testing dan kuesioner terhadap

10 responden. Fokus penelitian tersebut adalah administrasi penerima bantuan sosial sehingga berbeda dengan sistem manajemen konten kelembagaan.

Berdasarkan penelitian terdahulu tersebut, terdapat kesamaan dalam penggunaan metode Waterfall dan pengujian fungsional berbasis Black Box Testing, tetapi terdapat perbedaan pada objek, cakupan fungsi, dan integrasi informasi yang dikembangkan. Penelitian ini berfokus pada pengembangan *website* profil Fakultas Ilmu Kesehatan, Sains, dan Teknologi Universitas Bima Internasional MFH yang mengintegrasikan pengelolaan profil fakultas, program studi, berita, galeri, kontak, dan pesan pengunjung dalam satu sistem. Kesenjangan penelitian terletak pada kebutuhan integrasi informasi fakultas, keterlacakan antara kebutuhan dan skenario pengujian, serta mekanisme pembaruan konten tanpa perubahan kode program. Kebaruan penelitian ini bersifat kontekstual dan integratif, bukan penciptaan metode atau *framework* baru, yaitu penerapan arsitektur Model-View-Controller berbasis Laravel untuk menggabungkan modul profil fakultas, program studi, berita, galeri, kontak, dan pesan pengunjung dengan autentikasi, pembatasan akses, validasi masukan, unggah berkas, serta pengelolaan konten terpusat. Penelitian ini bertujuan mengembangkan *website* profil Fakultas Ilmu Kesehatan, Sains, dan Teknologi Universitas Bima Internasional MFH menggunakan metode Waterfall, mengimplementasikan pengelolaan konten berbasis Laravel, serta mengevaluasi kesesuaian fungsi dan kelayakan operasional awal. Indikator evaluasi meliputi kesesuaian keluaran antarmuka dan perubahan basis data pada 21 skenario Black Box, durasi transaksi otomatis, serta keberhasilan sembilan tugas administrator oleh satu evaluator teknis. Indikator tersebut tidak digunakan untuk menyimpulkan usability populasi, kompatibilitas lintas browser secara luas, atau kinerja produksi.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini merupakan penelitian terapan yang berorientasi pada pengembangan perangkat lunak. Produk yang dihasilkan berupa *website* profil Fakultas Ilmu Kesehatan, Sains, dan Teknologi Universitas Bima Internasional MFH. *Website* dikembangkan sebagai media informasi resmi yang menyajikan profil fakultas, visi dan misi, struktur organisasi, program studi, berita, galeri kegiatan, informasi kontak, dan formulir pesan pengunjung. Sistem menyediakan halaman administrator untuk memperbarui profil dan kontak, menjalankan fungsi Create, Read, Update, dan Delete pada program studi, berita, dan galeri, serta membaca, mengubah status, dan menghapus pesan. Pengembangan menggunakan Software Development Life Cycle dengan metode Waterfall karena kebutuhan utama dapat diidentifikasi sejak awal dan setiap tahap dapat didokumentasikan secara berurutan [6, 9–14].

2.1. Pendekatan, Objek, dan Lokasi Penelitian

Objek penelitian adalah proses penyampaian dan pengelolaan informasi pada Fakultas Ilmu Kesehatan, Sains, dan Teknologi Universitas Bima Internasional MFH. Lokasi penelitian berada pada fakultas tersebut. Sistem dirancang untuk melayani dua kelompok pengguna, yaitu pengguna umum dan administrator. Pengguna umum dapat mengakses informasi yang dipublikasikan tanpa autentikasi, sedangkan administrator mengelola data melalui halaman yang dilindungi autentikasi dan otorisasi.

2.2. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi pustaka. Observasi dilakukan terhadap media dan alur penyampaian informasi yang sedang berjalan. Wawancara terarah dilakukan terhadap enam narasumber yang terdiri atas satu orang pimpinan fakultas, tiga orang pengelola atau perwakilan program studi, satu orang tenaga kependidikan bagian administrasi, dan satu orang calon administrator *website*. Narasumber dipilih secara purposive karena terlibat langsung dalam penyediaan, pengelolaan, atau penggunaan informasi

fakultas. Wawancara mengidentifikasi jenis informasi, struktur menu, mekanisme pembaruan, hak akses, kebutuhan publikasi, dan kendala pengelolaan konten. Dokumentasi digunakan untuk memperoleh profil fakultas, visi dan misi, struktur organisasi, program studi, berita, foto kegiatan, logo, dan informasi kontak. Studi pustaka digunakan untuk memperkuat dasar pengembangan *website*, metode Waterfall, *framework* Laravel, Black Box Testing, dan evaluasi berbasis tugas.

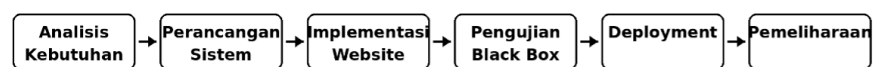
Hasil pengumpulan data dianalisis dengan membandingkan kondisi berjalan dan kondisi yang diharapkan. Analisis menghasilkan kebutuhan informasi, kebutuhan pengguna, kebutuhan fungsional, kebutuhan nonfungsional, batasan sistem, dan solusi yang diimplementasikan. Kebutuhan fungsional berkaitan dengan layanan publik, autentikasi administrator, pengelolaan konten, validasi, unggah berkas, dan pengelolaan pesan. Kebutuhan nonfungsional mencakup konsistensi navigasi, responsivitas, pembatasan akses, keandalan penyimpanan data, kompatibilitas browser, dan kemudahan pemeliharaan.

Permasalahan utama meliputi informasi yang belum terpusat, struktur menu yang belum konsisten, pembaruan konten yang bergantung pada pengembang, dokumentasi kegiatan yang belum terintegrasi, akses seluler yang belum optimal, kebutuhan pengamanan halaman administrator, dan belum tersedianya kanal pesan terintegrasi. Berdasarkan analisis tersebut, pengguna umum memerlukan akses terhadap profil, visi misi, struktur organisasi, program studi, berita, galeri, kontak, dan formulir pesan. Administrator memerlukan autentikasi, dashboard, fungsi pembaruan profil dan kontak, CRUD program studi, berita, serta galeri, dan pengelolaan pesan pengunjung.

2.3. Tahapan Pengembangan Waterfall

Metode Waterfall dipilih karena ruang lingkup fitur utama telah dapat disepakati sejak awal, dua kelompok pengguna dapat diidentifikasi dengan jelas, jenis konten fakultas relatif stabil, dan proyek membutuhkan dokumentasi keluaran setiap tahap. Pendekatan ini juga sesuai dengan pengembangan oleh sumber daya terbatas yang tidak menuntut perubahan kebutuhan secara sangat cepat. Setiap tahap menghasilkan artefak yang menjadi masukan bagi tahap berikutnya; ketidaksesuaian pada tahap pengujian dikembalikan ke komponen terkait dan diikuti pengujian regresi sebelum deployment terkontrol [6, 10, 11, 13, 14].

Secara komparatif, Agile lebih sesuai ketika kebutuhan sering berubah dan pengembangan memerlukan iterasi singkat; *Prototype* lebih sesuai ketika kebutuhan pengguna atau rancangan antarmuka belum jelas; sedangkan *Rapid Application Development* lebih menekankan pengembangan cepat dan penggunaan ulang komponen. *Waterfall* dipilih bukan karena merupakan metode terbaik untuk semua proyek, melainkan karena lebih sesuai dengan kebutuhan inti yang relatif dapat ditetapkan dan kebutuhan dokumentasi berurutan pada penelitian ini. Keterbatasannya adalah perubahan kebutuhan pada tahap lanjut dapat memerlukan penelusuran kembali ke tahap sebelumnya, sehingga pencatatan perubahan dan pengujian regresi tetap diperlukan. Alur pengembangan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan pengembangan *website* menggunakan metode Waterfall

2.3.1. Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan mengolah hasil observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi pustaka untuk mengidentifikasi aktor, masalah, kebutuhan informasi, fungsi sistem, data yang dikelola, hak akses, kebutuhan nonfungsional, dan batasan pengembangan. Pengguna sistem dibedakan menjadi pengguna umum dan

administrator. Keluaran tahap ini berupa daftar kebutuhan fungsional dan non-fungsional, struktur informasi, serta ruang lingkup modul profil fakultas, program studi, berita, galeri, kontak, dan pesan pengunjung.

2.3.2. Perancangan Sistem

Tahap perancangan menerjemahkan kebutuhan menjadi arsitektur *client-server*, struktur navigasi, alur autentikasi, rancangan antarmuka, dan model basis data. Entity Relationship Diagram digunakan untuk memetakan tabel admins, profil_fakultas, program_studi, berita, galeri, kontak, dan pesan_kontak. Rancangan antarmuka memisahkan halaman publik dan halaman administrator. Keluaran tahap ini meliputi rancangan arsitektur, basis data, struktur menu, dan tampilan.

2.3.3. Implementasi

Tahap implementasi menerjemahkan rancangan menjadi aplikasi menggunakan HTML, CSS, JavaScript, PHP, Laravel, dan basis data relasional. Pola Model-View-Controller digunakan untuk memisahkan representasi data, logika proses, dan antarmuka. Implementasi mencakup route, model, controller, view, migration, seeder, guard autentikasi admin, middleware, validasi masukan, unggah berkas, pembaruan profil dan kontak, CRUD program studi, berita, serta galeri, dan pengelolaan pesan pengunjung.

2.3.4. Pengujian

Tahap pengujian memeriksa kesesuaian masukan, proses, keluaran, perubahan basis data, dan pembatasan akses menggunakan Black Box Testing[15]. Skenario mencakup kondisi normal, masukan wajib yang kosong, format berkas tidak sesuai, kredensial salah, akses tanpa autentikasi, operasi tambah-ubah-hapus, formulir pesan, halaman publik, tampilan seluler, dan logout. Setiap ketidaksesuaian dicatat, diperbaiki pada komponen terkait, kemudian seluruh skenario relevan dijalankan ulang.

2.4. Deployment

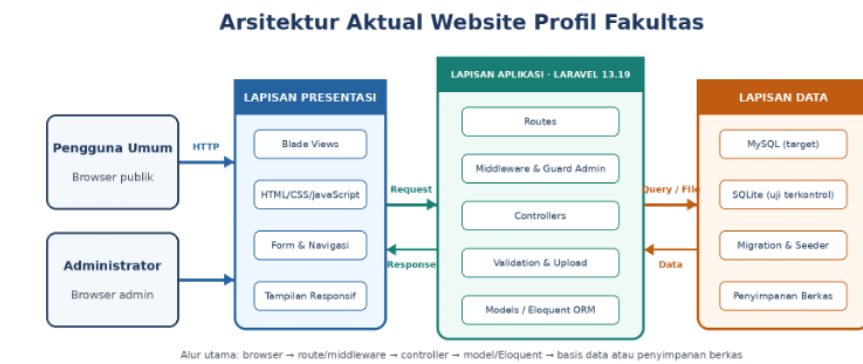
Tahap deployment pada penelitian ini diverifikasi dalam lingkungan server lokal terkontrol. Konfigurasi variabel lingkungan, koneksi basis data, penyimpanan berkas, route, aset antarmuka, autentikasi, dan halaman publik diuji ulang setelah aplikasi dijalankan melalui server PHP. Publikasi ke domain produksi dan evaluasi setelah penggunaan nyata di lingkungan fakultas berada di luar cakupan pengujian ini.

2.4.1. Pemeliharaan

Tahap pemeliharaan dirumuskan sebagai rencana operasional yang mencakup pembaruan konten, pencadangan basis data dan berkas, pengelolaan akun administrator, perbaikan kesalahan, pembaruan dependensi, peningkatan keamanan, serta penyesuaian fungsi apabila kebutuhan fakultas berubah. Setiap perubahan perlu dicatat dan diikuti pengujian regresi terhadap fungsi yang terdampak.

2.5. Perancangan Arsitektur, Basis Data, dan Antarmuka

Sistem menggunakan arsitektur *client-server* dengan tiga lapisan. Lapisan presentasi berupa halaman publik dan administrator yang diakses melalui browser. Lapisan aplikasi menggunakan Laravel 13.19.0 untuk menangani routing, guard autentikasi admin, middleware, validasi, unggah berkas, dan logika proses. Lapisan data menggunakan basis data relasional melalui Eloquent ORM. Konfigurasi proyek menargetkan MySQL, sedangkan pengujian terkontrol menggunakan SQLite 3.46.0 yang dibentuk dari migration dan seeder proyek yang sama. Permintaan diarahkan oleh route ke controller, controller memanggil model, dan data dikirimkan ke view. Pengelolaan data administrator hanya dapat dilakukan setelah autentikasi. Arsitektur sistem ditunjukkan pada [Gambar 2](#).



Gambar 2. Arsitektur *website* profil fakultas

Basis data aplikasi memuat tabel admins, profil_fakultas, program_studi, berita, galeri, kontak, dan pesan_kontak. Relasi eksplisit satu-ke-banyak diterapkan antara admins dan berita melalui admin_id, sedangkan tabel lainnya dikelola sebagai entitas mandiri sesuai kebutuhan modul. Kolom slug unik digunakan pada program_studi dan berita untuk mendukung URL detail publik. Struktur aktual basis data hasil pemeriksaan migration ditunjukkan pada [Gambar 3](#). Antarmuka publik menggunakan navigasi yang konsisten, sedangkan halaman administrator mengelompokkan pengelolaan berdasarkan modul.



Gambar 3. Entity Relationship Diagram aktual berdasarkan migration aplikasi

Kode sumber yang diuji menggunakan PHP 8.4.16 dan Laravel *Framework* 13.19.0; composer.json mensyaratkan laravel/*framework* ^13.8. Teknologi antarmuka mencakup HTML, CSS, dan JavaScript, sedangkan sisi server menggunakan PHP dan Laravel. Konfigurasi aplikasi menargetkan MySQL, sedangkan basis data uji menggunakan SQLite 3.46.0. Pengujian browser dijalankan dengan Chromium headless pada viewport desktop 1440 × 1000 piksel dan mobile 390 × 844 piksel. Pengujian dilaksanakan pada 1 Agustus 2026 menggunakan data uji yang dibuat dari migration dan seeder proyek.

2.6. Pengujian Black Box

Black Box Testing dipilih karena fokus evaluasi adalah kesesuaian fungsi yang tampak dari sisi pengguna terhadap kebutuhan yang telah ditetapkan, bukan pemeriksaan algoritma internal[15]. Sistem memiliki autentikasi, pembatasan akses, fungsi Create-Read-Update-Delete, validasi masukan, unggah berkas, halaman publik, formulir pesan, responsivitas, dan logout; setiap kebutuhan tersebut dapat diterjemahkan menjadi skenario input-proses-output dan diverifikasi melalui

keluaran antarmuka, status HTTP, perubahan basis data, serta keadaan sesi. Sebanyak 21 skenario dibagi menjadi lima kelompok: empat skenario autentikasi dan hak akses, lima skenario profil dan program studi, delapan skenario pengelolaan konten, dua skenario halaman publik dan kontak, serta dua skenario responsivitas dan logout. Setiap skenario memuat tindakan, hasil yang diharapkan, hasil aktual, perubahan data yang terverifikasi, status, dan durasi transaksi otomatis. Skenario dinyatakan berhasil apabila kriteria yang ditetapkan terpenuhi; skenario yang gagal diperbaiki dan diuji ulang. Persentase keberhasilan dihitung menggunakan [Persamaan \(1\)](#).

Batasan metode ini adalah tidak menilai kualitas struktur kode, kerentanan keamanan secara mendalam, penggunaan CPU dan memori, beban akses simultan, throughput, efisiensi sumber daya, atau usability manusia. Oleh karena itu, hasil Black Box hanya digunakan untuk menyimpulkan kesesuaian fungsi pada skenario dan lingkungan uji yang ditetapkan, bukan untuk menjamin seluruh dimensi kualitas perangkat lunak.

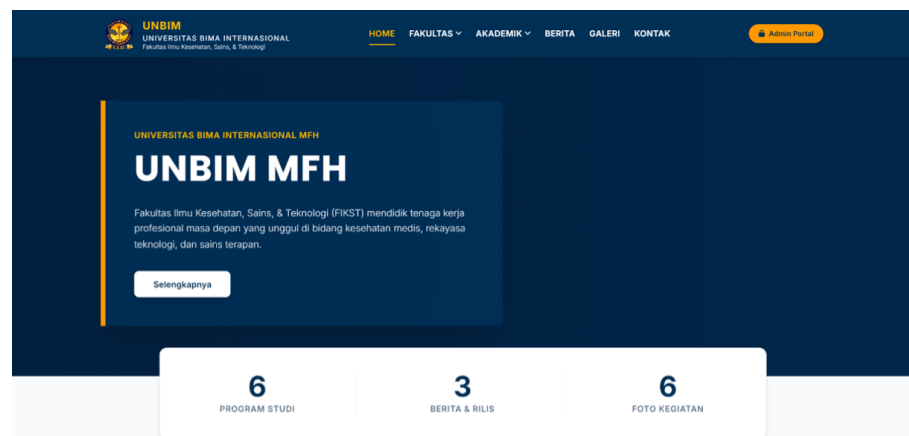
$$\text{Persentase keberhasilan} = \frac{\text{jumlah skenario berhasil}}{\text{jumlah seluruh skenario}} \times 100\% \quad (1)$$

3. Hasil

3.1. Hasil Implementasi Halaman Publik

Halaman publik dapat diakses tanpa autentikasi. Beranda menampilkan identitas fakultas, ringkasan profil, jumlah program studi, berita terbaru, dokumentasi galeri, dan informasi kontak. Menu profil memuat sejarah, visi, misi, dan struktur organisasi. Menu program studi menyajikan daftar serta halaman detail berdasarkan slug. Menu berita menampilkan artikel berstatus publish dan menyediakan halaman detail, sedangkan menu galeri menampilkan dokumentasi kegiatan berdasarkan data yang dikelola administrator.

Halaman kontak menyediakan alamat, surat elektronik, nomor telepon, WhatsApp, jam operasional, tautan peta, media sosial, dan formulir pesan. Pesan valid disimpan pada tabel pesan_kontak dan dapat diproses oleh administrator, sedangkan format surat elektronik yang tidak valid ditolak. Pengujian pada viewport 390×844 piksel menunjukkan tidak terjadi overflow horizontal dan menu seluler dapat dibuka. Implementasi beranda aktual ditunjukkan pada [Gambar 4](#).



Gambar 4. Implementasi aktual halaman beranda pada viewport desktop

3.2. Hasil Implementasi Halaman Administrator

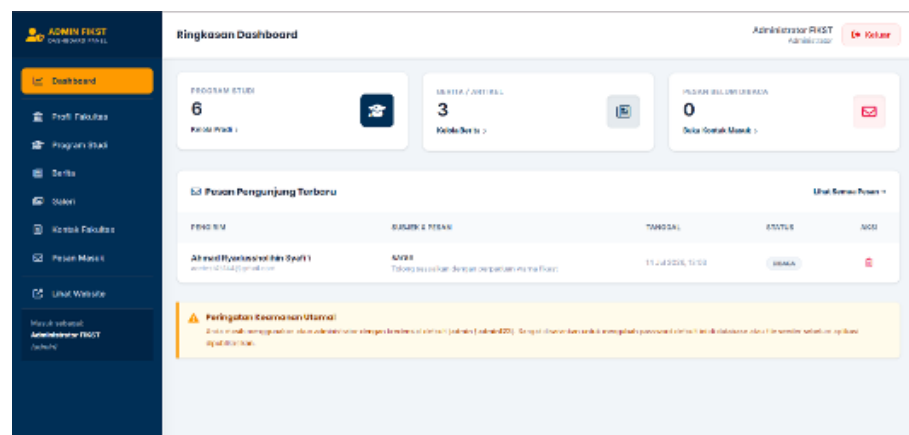
Halaman administrator diawali dengan login menggunakan username dan kata sandi. Kredensial valid mengarahkan pengguna ke dashboard, sedangkan kata sandi salah ditolak dengan pesan kesalahan. Guard auth:admin dan middleware

mencegah akses langsung ke dashboard tanpa sesi. Dashboard aktual menampilkan ringkasan tiga program studi, tiga berita, enam foto galeri, dan jumlah pesan berdasarkan data awal hasil seeder.

Fungsi pengelolaan diterapkan sesuai karakteristik modul. Profil fakultas dan kontak menggunakan operasi Read dan Update karena masing-masing merepresentasikan satu data utama. Program studi, berita, dan galeri menerapkan Create, Read, Update, dan Delete. Pesan pengunjung dibuat melalui formulir publik, kemudian dapat dibaca, diubah statusnya menjadi sudah dibaca, dan dihapus oleh administrator. Validasi mencakup kolom wajib, format email, nilai enum, slug unik, dan tipe berkas gambar. Ringkasan implementasi ditunjukkan pada Tabel 1, dashboard aktual pada Gambar 5, dan contoh antarmuka pengelolaan setiap modul pada Gambar 6. Gambar 6 memperlihatkan penambahan, validasi, unggah, pembaruan, dan pengelolaan pesan; operasi update dan delete lainnya diverifikasi melalui perubahan basis data, notifikasi, serta hasil aktual pada Tabel 2.

Tabel 1. Ringkasan implementasi modul aktual pada halaman administrator

Modul	Operasi	Data utama	Validasi utama	Keluaran
Profil fakultas	Read, Update	Nama, sejarah, visi, misi, struktur, logo, sampul	Kolom wajib dan berkas gambar	Profil publik diperbarui
Program studi	CRUD	Nama, jenjang, akreditasi, ketua, deskripsi, kurikulum, gambar, slug	Nama wajib, enum jenjang, slug unik	Daftar dan detail program studi
Berita	CRUD	Judul, konten, kategori, status, tanggal, gambar, slug, admin_id	Judul wajib, status, slug unik, tipe gambar	Daftar dan detail berita publish
Galeri	CRUD	Judul kegiatan, foto, deskripsi, kategori, tanggal	Foto wajib dan harus berformat gambar	Dokumentasi kegiatan pada galeri publik
Kontak	Read, Update	Alamat, email, telepon, WhatsApp, jam, peta, media sosial	Email valid dan kolom utama wajib	Informasi kontak publik diperbarui
Pesan pengunjung	Read, status, Delete	Nama, email, subjek, isi, status baca	Email valid dan kolom formulir wajib	Kotak masuk dan status pesan



Gambar 5. Implementasi aktual dashboard administrator

3.3. Hasil Pengujian Black Box

Pengujian dilakukan terhadap 21 skenario yang terdiri atas empat skenario autentikasi dan hak akses, lima skenario profil dan program studi, delapan skenario pengelolaan konten, dua skenario halaman publik dan kontak, serta dua skenario responsivitas dan logout. Pada pengujian awal, operasi edit berita menghasilkan HTTP 500 dan operasi hapus menampilkan notifikasi sukses tanpa menghapus baris basis data. Pemeriksaan route menunjukkan parameter resource otomatis terbentuk sebagai beritum, sehingga tidak terikat pada model Berita. Route

(a) Penambahan program studi

(b) Validasi program studi

(c) Penambahan berita

(d) Unggah galeri

(e) Pembaruan kontak

(f) Pengelolaan pesan

Gambar 6. Bukti aktual pengelolaan: (a) penambahan program studi, (b) validasi program studi, (c) penambahan berita, (d) unggah galeri, (e) pembaruan kontak, dan (f) pengelolaan pesan

kemudian diberi pemetaan parameter eksplisit menjadi berita; setelah koreksi, seluruh 21 skenario dijalankan ulang. [Tabel 2](#) menyajikan hasil akhir lengkap, sedangkan [Tabel 3](#) menyajikan rekapitulasi kelompok pengujian.

Tabel 2. Hasil akhir 21 skenario pengujian Black Box setelah koreksi dan pengujian ulang

Fitur	Skenario/Tindakan	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
Halaman login	Membuka halaman login administrator	Halaman login tampil dengan kolom username dan password	HTTP 200; kolom username dan password tampil	Berhasil
Login	Mengirim username benar dengan kata sandi salah	Akses ditolak dan pesan kesalahan ditampilkan	Akses ditolak; pesan kredensial tidak cocok tampil	Berhasil
Login	Mengirim kredensial administrator yang valid	Dashboard administrator terbuka	Dashboard terbuka dan menampilkan ringkasan 3 program studi serta 3 berita	Berhasil
Hak akses	Membuka dashboard tanpa sesi login	Pengguna dialihkan ke halaman login	Permintaan dialihkan ke /admin/login	Berhasil
Profil publik	Membuka halaman profil fakultas	Profil, visi, misi, dan sejarah tampil	Halaman profil tampil lengkap	Berhasil
Profil admin	Memperbarui profil, visi, misi, dan struktur organisasi	Perubahan tersimpan dan notifikasi sukses tampil	Data profil berubah pada basis data dan notifikasi sukses tampil	Berhasil
Program studi—Create	Menambahkan program studi dengan seluruh data wajib	Data tersimpan dan muncul pada daftar	Jumlah data bertambah dari 3 menjadi 4; slug uji-kualitas-sistem-d4 terbentuk	Berhasil
Program studi—Validasi	Mengirim formulir program studi tanpa nama	Validasi tampil dan data tidak disimpan	Jumlah data tetap 4; validasi nama program studi tampil	Berhasil
Program studi—Update/Delete	Mengubah akreditasi program studi uji lalu menghapusnya	Perubahan tersimpan kemudian data terhapus	Data berubah menjadi “Baik Sekali”, kemudian jumlah data uji kembali 0	Berhasil
Berita—Create	Membuat berita berstatus publish	Berita tersimpan dan muncul pada daftar	Jumlah berita bertambah dari 3 menjadi 4; status publish	Berhasil
Berita—Validasi	Mengirim berita tanpa judul	Validasi tampil dan data tidak disimpan	Jumlah berita tetap 4; pesan validasi judul tampil	Berhasil
Berita—Update	Mengubah judul dan isi berita uji	Perubahan tersimpan	Judul, slug, dan isi berita berubah pada basis data	Berhasil
Berita—Delete	Menghapus berita uji	Data terhapus dan notifikasi sukses tampil	Data berita uji tidak lagi terdapat pada basis data	Berhasil
Galeri—Create	Mengunggah satu gambar PNG valid	Data dan berkas gambar tersimpan	Jumlah galeri bertambah dari 6 menjadi 7; berkas tersimpan	Berhasil
Galeri—Validasi	Mengunggah berkas TXT sebagai foto	Berkas ditolak dan data tidak disimpan	Jumlah galeri tetap 7; pesan validasi berkas tampil	Berhasil
Galeri—Update/Delete	Mengubah deskripsi galeri lalu menghapus data uji	Perubahan tersimpan kemudian data dan berkas dihapus	Deskripsi berubah, kemudian data galeri uji terhapus	Berhasil
Kontak—Update	Memperbarui alamat, email, dan jam operasional	Perubahan tersimpan	Email berubah menjadi fikst@unbim.ac.id dan notifikasi sukses tampil	Berhasil
Halaman publik	Membuka beranda, program studi, berita, galeri, dan kontak	Seluruh halaman publik dapat diakses	/=HTTP 200; /program-studi=HTTP 200; /berita=HTTP 200; /galeri=HTTP 200; /kontak=HTTP 200	Berhasil
Form kontak/pesan	Mengirim pesan valid, menolak email tidak valid, menandai pesan dibaca, lalu menghapusnya	Pesan valid tersimpan; input salah ditolak; pesan dapat dikelola	Pesan valid tersimpan; email tidak valid ditolak; status berubah menjadi sudah_dibaca; pesan terhapus	Berhasil
Responsivitas	Membuka beranda pada viewport 390x844 piksel dan membuka menu seluler	Tata letak tidak melampaui layar dan menu seluler berfungsi	Tidak ada overflow horizontal; tombol menu tersedia dan panel menu terbuka	Berhasil
Logout	Keluar dari dashboard lalu membuka kembali URL dashboard	Sesi berakhir dan akses dashboard kembali dialihkan ke login	Logout menampilkan halaman login; dashboard kembali terlindungi	Berhasil

Tabel 3. Rekapitulasi hasil akhir pengujian sistem

Kelompok Pengujian	Skenario	Berhasil	Gagal	Persentase
Autentikasi dan hak akses	4	4	0	100%
Profil dan program studi	8	8	0	100%
Pengelolaan konten	2	2	0	100%
Halaman publik dan kontak	5	5	0	100%
Responsivitas dan logout	2	2	0	100%
Total	21	21	0	100%

Setelah koreksi parameter resource route dan pengujian ulang, seluruh 21 skenario yang telah ditetapkan menghasilkan keluaran sesuai harapan. Dengan [Persamaan \(1\)](#), tingkat kelulusan skenario adalah 21/21 atau 100%. Angka tersebut hanya menggambarkan kelulusan kasus uji fungsional yang didefinisikan pada lingkungan uji ini; angka tersebut tidak menunjukkan bahwa semua kombinasi masukan telah diuji, sistem bebas dari cacat, atau seluruh aspek kualitas perangkat

kat lunak telah terpenuhi. Durasi transaksi otomatis seluruh skenario memiliki rata-rata 0,267 detik dan median 0,188 detik. Autentikasi, pembatasan akses, validasi, perubahan basis data, unggah berkas, halaman publik, tampilan seluler, pengelolaan pesan, dan pengakhiran sesi berjalan sesuai kriteria. Temuan HTTP 500 dan kegagalan penghapusan berita pada pengujian awal, koreksi parameter, serta keberhasilan pengujian ulang menunjukkan pentingnya pencatatan kegagalan dan pengujian regresi setelah perbaikan.

3.4. Hasil Uji Coba Operasional Berbasis Tugas pada Akun Administrator

Uji coba operasional dijalankan oleh satu evaluator teknis menggunakan akun administrator terhadap sembilan tugas inti. Seluruh tugas berhasil diselesaikan oleh otomasi browser dan perubahan data terkait terverifikasi. Tidak terdapat tugas gagal pada pengujian ulang setelah koreksi route berita. Tabel 4 menyajikan hasil dan durasi transaksi otomatis setiap tugas. Durasi tidak diinterpretasikan sebagai waktu kerja manusia karena tidak mencakup waktu membaca, memahami antarmuka, atau mengambil keputusan.

Tabel 4. Hasil uji coba operasional sembilan tugas pada akun administrator

Tugas administrator	Hasil aktual
Login dengan kredensial valid	Berhasil; 0.894 detik
Memperbarui profil fakultas	Berhasil; 0.191 detik
Menambahkan program studi	Berhasil; 0.188 detik
Mengubah dan menghapus program studi	Berhasil; 0.302 detik
Menjalankan Create, Update, dan Delete berita	Berhasil; 0.466 detik
Menjalankan unggah, Update, dan Delete galeri	Berhasil; 0.535 detik
Memperbarui informasi kontak	Berhasil; 0.196 detik
Mengirim, memvalidasi, membaca, dan menghapus pesan	Berhasil; 0.928 detik
Logout dan memverifikasi sesi berakhir	Berhasil; 0.408 detik

Seluruh sembilan tugas teknis yang ditetapkan dapat dieksekusi pada lingkungan terkontrol. Total durasi transaksi otomatis adalah 4,108 detik, dengan rata-rata 0,456 detik per tugas dan median 0,408 detik. Hasil 9/9 hanya menunjukkan keberhasilan alur tugas yang diuji oleh satu evaluator teknis menggunakan otomasi browser. Durasi yang dicatat merupakan waktu transaksi sistem, bukan waktu kerja manusia karena tidak mencakup membaca, memahami antarmuka, membuat keputusan, atau memperbaiki kesalahan. Temuan ini memberikan bukti awal kelayakan operasional, tetapi tidak digeneralisasi sebagai ukuran kepuasan, kemudahan belajar, efektivitas pengguna nyata, atau penerimaan seluruh administrator. Evaluasi lanjutan perlu melibatkan beberapa administrator fakultas, skenario tugas manusia, dan instrumen System Usability Scale.

3.5. Hasil Evaluasi Kinerja Transaksi dan Kompatibilitas Terbatas

Evaluasi kinerja yang tersedia berasal dari durasi transaksi otomatis pada Chromium headless dan bukan benchmark waktu muat halaman produksi atau waktu penyelesaian tugas manusia. Responsivitas diperiksa pada viewport desktop 1440×1000 piksel dan mobile 390×844 piksel. Pengujian lintas browser pada Mozilla Firefox, Microsoft Edge, dan browser seluler lain, pengukuran CPU/RAM, pengujian pengguna simultan, throughput, serta error rate belum dilakukan. Oleh karena itu, artikel hanya melaporkan indikator yang benar-benar tersedia dan tidak menyatakan kompatibilitas lintas browser atau efisiensi sumber daya secara luas.

Tabel 5. Ringkasan indikator kinerja dan cakupan kompatibilitas yang diuji

Indikator	Lingkungan/data aktual	Hasil	Interpretasi dan batasan
Durasi 21 skenario Black Box	Chromium headless; basis data SQLite; transaksi otomatis	Rata-rata 0,267 detik; median 0,188 detik	Waktu transaksi terverifikasi, bukan waktu muat produksi atau respons pengguna manusia
Durasi 9 tugas administrator	Satu evaluator teknis; otomasi browser	Rata-rata 0,456 detik; median 0,408 detik	Bukti operasional awal; tidak mewakili usability populasi
Responsivitas	Viewport 1440×1000 dan 390×844 piksel pada Chromium	Tidak ada overflow horizontal; menu seluler terbuka	Mendukung dua viewport yang diuji; bukan kompatibilitas semua perangkat/browser
Kompatibilitas lintas browser	Belum diuji pada Firefox, Edge, dan browser seluler lain	Tidak tersedia	Tidak ada klaim kompatibilitas lintas browser secara luas
CPU, RAM, beban simultan, throughput, error rate	Belum diukur	Tidak tersedia	Efisiensi sumber daya dan performa produksi belum dapat disimpulkan

4. Pembahasan

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem memusatkan profil fakultas, program studi, berita, galeri kegiatan, kontak, dan pesan pengunjung dalam satu media resmi. Temuan ini sejalan dengan penelitian *website* profil dan sistem informasi berbasis web yang menekankan pemusatan informasi dan pengelolaan data [6–8, 12, 16]. Perbedaan penelitian ini terletak pada objek fakultas di lingkungan perguruan tinggi dan integrasi modul kelembagaan, publikasi, dokumentasi, serta komunikasi pengunjung dalam satu dashboard. Kebaruannya bersifat kontekstual dan integratif, bukan penciptaan metode atau *framework* baru.

Perbandingan secara spesifik menunjukkan bahwa sistem ini memiliki cakupan modul kelembagaan yang lebih terintegrasi daripada sistem informasi desa pada Setiawan et al.[5], tetapi penelitian ini belum mengevaluasi penggunaan publik setelah deployment produksi. Dibandingkan *website* profil sekolah Alifia dan Harris[6], penelitian ini menambahkan pesan pengunjung, verifikasi perubahan basis data, dan dokumentasi kegagalan serta pengujian ulang; kelemahannya, evaluasi operasional hanya melibatkan satu evaluator teknis, sedangkan penelitian[6] telah memasukkan usability testing. Dibandingkan sistem dokumentasi hukum Mirlani dan Surimi[7], struktur administrator penelitian ini lebih sederhana dan sesuai untuk satu pengelola fakultas, tetapi belum menyediakan granularitas beberapa tingkat administrator. Dibandingkan sistem desa Lutpiah et al.[8], penelitian ini mengelola program studi dan publikasi fakultas, tetapi tidak memiliki kanal pengaduan khusus. Dibandingkan Rahmah et al.[9], penelitian ini memiliki verifikasi teknis yang lebih rinci pada skenario browser dan basis data, tetapi belum memiliki kuesioner multi-responden. Dengan demikian, kelebihan utama sistem adalah integrasi konten fakultas dan keterlacakan verifikasi teknis, sedangkan kelemahan utamanya berada pada keluasan evaluasi pengguna, kompatibilitas browser, performa produksi, dan keamanan.

Pemeriksaan kode sumber dan migration memperjelas cakupan sistem aktual. CRUD diterapkan pada program studi, berita, dan galeri; profil fakultas serta kontak menggunakan operasi baca-ubah; pesan menggunakan operasi baca, perubahan status, dan hapus. Validasi kolom wajib, email, nilai enum, slug unik, dan tipe berkas mengurangi risiko data tidak lengkap atau tidak sesuai. Pemisahan route, controller, model, dan view mendukung pengorganisasian kode berdasarkan pola Model-View-Controller[7–9, 12].

Penerapan Waterfall menghasilkan keterlacakan antara analisis kebutuhan,

perancangan, implementasi, pengujian, deployment terkontrol, dan rencana pemeliharaan. Hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi terlebih dahulu dirumuskan menjadi kebutuhan pengguna dan data. Kebutuhan tersebut diterjemahkan menjadi navigasi, hak akses, arsitektur, tabel basis data, serta rancangan antarmuka; rancangan kemudian diimplementasikan melalui route, controller, model, view, migration, seeder, validasi, dan modul pengelolaan. Setiap kebutuhan utama diturunkan menjadi skenario pengujian yang memeriksa keluaran antarmuka, status HTTP, keadaan sesi, berkas, dan perubahan basis data. Temuan cacat parameter resource route pada modul berita menunjukkan bahwa proses berurutan tetap memerlukan umpan balik ke komponen sebelumnya; setelah koreksi, pengujian regresi seluruh skenario memastikan fungsi lain tidak terdampak. Matriks keterlacakan pada [Tabel 6](#) memperlihatkan hubungan kebutuhan, rancangan, implementasi, dan pengujian.

Tabel 6. Matriks keterlacakan kebutuhan, rancangan, implementasi, dan pengujian

Kebutuhan pengguna	Rancangan	Modul implementasi	Skenario verifikasi
Informasi fakultas terpusat	Navigasi dan halaman publik	Profil, program studi, berita, galeri, kontak	Kasus 5, 18, dan 20
Pembaruan konten tanpa mengubah kode	Dashboard, autentikasi, dan formulir pengelolaan	Profil/kontak Read-Update; program studi, berita, dan galeri CRUD	Kasus 3, 6–17, dan tugas administrator 1–7
Kanal pesan pengujung	Formulir kontak dan kotak masuk	pesan.kontak: simpan, baca, ubah status, hapus	Kasus 19 dan tugas administrator 8
Pembatasan akses administrator	Guard, middleware, dan sesi	Login, proteksi dashboard, logout	Kasus 2–4 dan 21
Pencegahan data tidak valid	Aturan validasi server	Nama wajib, email, enum, slug unik, tipe berkas	Kasus 8, 11, 15, dan 19

Hasil akhir 21 skenario menunjukkan kesesuaian fungsi pada kasus uji yang ditetapkan, sedangkan sembilan tugas memberikan bukti awal bahwa alur operasional administrator dapat dieksekusi pada lingkungan terkontrol. Kedua hasil tersebut tidak mewakili seluruh kombinasi masukan, persepsi administrator fakultas, kompatibilitas lintas browser, performa pada beban produksi, efisiensi CPU/RAM, atau keamanan aplikasi. Usabilitas manusia perlu dinilai dalam konteks pengguna, tugas, tujuan, dan lingkungan nyata[16], serta dapat dilengkapi menggunakan System Usability Scale[17, 18]. Keterbatasan lain adalah deployment lokal, penggunaan SQLite untuk verifikasi terkontrol, satu evaluator teknis, belum adanya pengujian beban simultan, pengujian lintas browser yang luas, dan audit keamanan mendalam. Pengujian keamanan lanjutan dapat mengacu pada OWASP Application Security Verification Standard[19].

5. Kesimpulan

Website profil Fakultas Ilmu Kesehatan, Sains, dan Teknologi Universitas Bima Internasional MFH telah dikembangkan menggunakan metode Waterfall dan Laravel *Framework* 13.19.0. Sistem mengintegrasikan profil fakultas, program studi, berita, galeri, kontak, dan pesan pengujung serta menyediakan dashboard administrator. Pengujian awal menemukan cacat pengikatan parameter resource route pada modul berita; setelah route dikoreksi dan seluruh skenario diuji ulang, semua 21 skenario fungsional yang telah ditetapkan menghasilkan keluaran sesuai harapan. Hasil 21/21 tersebut dibatasi sebagai tingkat kelulusan kasus uji pada lingkungan terkontrol berbasis Chromium dan SQLite, bukan bukti bahwa sistem bebas dari cacat atau bahwa seluruh dimensi kualitas perangkat lunak telah terpenuhi. Durasi transaksi otomatis memiliki rata-rata 0,267 detik dan median 0,188 detik. Uji coba sembilan tugas administrator oleh satu evaluator teknis juga menyelesaikan seluruh tugas, dengan rata-rata 0,456 detik dan median 0,408 de-

tik; durasi tersebut bukan waktu penyelesaian tugas manusia. Hasil mendukung kesesuaian fungsi dan memberikan bukti awal kelayakan operasional. Generalisasi tetap dibatasi karena belum dilakukan evaluasi multi-pengguna, pengujian lintas browser secara luas, pengukuran CPU/RAM dan beban simultan, audit keamanan mendalam, deployment produksi, serta evaluasi penggunaan jangka panjang. Penelitian berikutnya disarankan melibatkan beberapa administrator fakultas dengan instrumen SUS dan menjalankan pengujian performa serta keamanan pada lingkungan produksi.

Ucapan Terima Kasih. Penulis menyampaikan terima kasih kepada Fakultas Ilmu Kesehatan, Sains, dan Teknologi Universitas Bima Internasional MFH atas dukungan, fasilitas, dan izin yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pimpinan fakultas, dosen, dan tenaga kependidikan yang telah bersedia menjadi narasumber wawancara serta menyediakan data profil, program studi, dan dokumentasi kegiatan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Pernyataan Penggunaan *Artificial Intelligence*. Penulis menggunakan ChatGPT (OpenAI) sebagai alat bantu dalam pemeriksaan tata bahasa, penyuntingan bahasa, perbaikan struktur kalimat, peningkatan kejelasan penyajian naskah, serta penyesuaian format artikel. Artificial Intelligence tidak digunakan untuk menggantikan proses pengumpulan data, pengembangan sistem, maupun penentuan hasil penelitian. Seluruh keluaran yang dihasilkan oleh Artificial Intelligence telah diperiksa, diverifikasi, dan disesuaikan kembali oleh penulis berdasarkan data, hasil implementasi, serta hasil pengujian sistem yang sebenarnya. Penulis bertanggung jawab sepenuhnya atas keakuratan, orisinalitas, dan integritas isi artikel.

Pernyataan Kontribusi Penulis. PN (Prince Nirwana) berkontribusi dalam konseptualisasi penelitian, analisis kebutuhan, pengumpulan data, perancangan dan pengembangan sistem, pelaksanaan pengujian, analisis hasil, serta penyusunan naskah. AH (Asmaul Husna RS) berkontribusi dalam pengembangan metodologi, peninjauan proses penelitian, interpretasi hasil, serta peninjauan naskah. MDM (M. Dermawan Mulyodiputro) berkontribusi dalam peninjauan rancangan dan implementasi sistem, evaluasi hasil pengujian, serta penyempurnaan substansi penelitian. MRP (Mindi Richia Putri) berkontribusi dalam peninjauan, penyuntingan, dan penyempurnaan naskah. Seluruh penulis telah membaca, meninjau, dan menyetujui versi akhir artikel serta bertanggung jawab atas seluruh aspek penelitian dan publikasi.

Pernyataan Konflik Kepentingan. Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan yang berkaitan dengan penelitian, kepengarangan, dan publikasi artikel berjudul “Pengembangan Website Profil Fakultas Ilmu Kesehatan, Sains, & Teknologi Universitas Bima Internasional MFH Menggunakan Metode Waterfall.”

Pernyataan Pendanaan. Penelitian ini tidak menerima pendanaan khusus dari lembaga pemerintah, komersial, maupun organisasi nirlaba. Pelaksanaan penelitian dilakukan dalam konteks kegiatan akademik dengan dukungan fasilitas, data, dan izin penelitian dari Fakultas Ilmu Kesehatan, Sains, dan Teknologi Universitas Bima Internasional MFH.

Daftar Pustaka

- [1] M. A. Mohamed Hashim, I. Tlemsani, and R. Matthews, "Higher education strategy in digital transformation," *Education and Information Technologies*, vol. 27, pp. 3171–3195, Apr. 2022. <https://doi.org/10.1007/S10639-021-10739-1>.
- [2] H. W. Aripnadono, I. Nursyamsi, A. Wahab, and Z. Sultan, "Educational technology for digital transformation of higher education institutions into entrepreneurial universities," *Policy & Governance Review*, vol. 8, pp. 303–322, Nov. 2024. <https://doi.org/10.30589/pgr>.
- [3] A. Safitri, N. D. Kusumawati, and A. Nilasari, "From usability to strategy: Enhancing higher education website quality through a data-driven evaluation using webqual 4.0 and importance-performance analysis," *Jurnal Teknologi Dan Open Source*, vol. 7, pp. 266–276, Dec. 2024. <https://doi.org/10.36378/Jtos.v7i2.3858>.
- [4] R. R. Rerung and A. Ramadhan, "Website quality measurement of educational government agency in indonesia using modified webqual 4.0," *International Journal Of Computing*, vol. 23, no. 1, pp. 26–32, 2024. <https://doi.org/10.47839/ijc.23.1.3432>.
- [5] A. Setiawan, B. Y. Geni, and R. L. S. Putra, "Designing a website-based information system for cibadak village using the waterfall method," *Jurnal Multimedia Dan Teknologi Informasi (Jatilima)*, vol. 6, pp. 14–23, Mar. 2024. <https://doi.org/10.54209/jatilima.v6i01.431>.
- [6] S. A. P. Alifia and C. A. Haris, "Perancangan sistem informasi website profil sekolah menggunakan model waterfall berbasis framework laravel," *Jusifor: Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika*, vol. 5, pp. 130–139, Jun. 2026. <https://doi.org/10.70609/jusifor.v5i1.9489>.
- [7] M. Mirlani and L. Surimi, "Rancang bangun layanan jaringan dokumentasi dan informasi hukum menggunakan framework laravel berbasis web," *Journal Shift*, vol. 5, Jan. 2025. <https://doi.org/10.24252/shift.v5i1.148>.
- [8] L. Lutpiah, G. Ali, and E. Revita, "Design of web-based information system for teluk sikumbang village in merangin regency," *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, vol. 4, pp. 499–510, Sep. 2025. <https://doi.org/10.51903/Szh7wx94>.
- [9] U. Rahmah, S. Syahrul, M. Amir, and B. Sobirov, "A web-based information system for targeted social assistance distribution in rural communities: Evidence from bontoa village, indonesia," *CEDDI Journal Of Information System And Technology (JST)*, vol. 4, pp. 30–37, Dec. 2025. <https://doi.org/10.56134/jst.v4i2.143>.
- [10] H. J. Christanto and Y. A. Singgalen, "Analysis and design of student guidance information system through software development life cycle (sdic) and waterfall model," *Journal Of Information Systems And Informatics*, vol. 5, pp. 259–270, Mar. 2023. <https://doi.org/10.51519/journalisi.v5i1.443>.
- [11] J. Rahmadoni, R. Akbar, A. S. Indrapriyatna, and A. H. Cantika, "Implementation of the waterfall method in mobile web-based outpatient online registration information system," *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, vol. 10, pp. 216–222, Jan. 2025. <https://doi.org/10.25077/teknosi.v10i3.2024.216-222>.
- [12] J. Nugraha, M. D. A. Sudarna, D. Moeis, and S. Tinggi Manajemen Dan Ilmu Komputer, "Sistem informasi profil perusahaan berbasis website menggunakan laravel 8," *Jurnal Rekayasa Sistem Informasi Dan Teknologi*, vol. 2, pp. 554–567, Aug. 2024. <https://doi.org/10.70248/jrsit.v2i1.852>.
- [13] G. P. Mindara, A. Tyanafisya, S. F. Fakhirah, A. N. Annaufal, I. A. Mahendar, and A. Wicaksono, "Design and development of an e-commerce website using the waterfall method with the laravel framework," *Jurnal Teknologi Dan Open Source*, vol. 8, pp. 441–452, Oct. 2025. <https://doi.org/10.36378/jtos.v8i2.4570>.
- [14] A. A. Hali, U. Mansyuri, and R. Arief, "Design of web-based e-report information system for paud at-taqwa using laravel framework," *Brilliance: Research Of Artificial Intelligence*, vol. 5, pp. 405–417, Jul. 2025. <https://doi.org/10.47709/brilliance.v5i1.6346>.
- [15] P. M. Jacob and M. Prasanna, "A comparative analysis on black box testing strategies," in *2016 International Conference on Information Science (ICIS)*, pp. 1–6, 2016. <https://doi.org/10.1109/INFOSCI.2016.7845290>.
- [16] International Organization for Standardization, "Iso 9241-11:2018, ergonomics of human-system interaction—part 11: Usability: Definitions and concepts," 2018.
- [17] J. Brooke, "Sus: A "quick and dirty" usability scale," in *Usability Evaluation in Industry* (P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, and I. L. McClelland, eds.), pp. 189–194, London, U.K.: Taylor & Francis, 1996.
- [18] A. Bangor, P. T. Kortum, and J. T. Miller, "An empirical evaluation of the system usability scale," *International Journal Of Human-Computer Interaction*, vol. 24, no. 6, pp. 574–594, 2008. <https://doi.org/10.1080/10447310802205776>.
- [19] OWASP Foundation, "Owasp application security verification standard 5.0.0," 2025.