

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI MONITORING DAN
VERIFIKASI DISTRIBUSI MAKANAN BERGIZI BERBASIS WEB
(TRI-GIZI)**

***DEVELOPMENT OF WEB-BASED NUTRITIOUS FOOD DISTRIBUTION
MONITORING AND VERIFICATION INFORMATION SYSTEM (TRI-GIZI)***

Alfarizi Wijaya Situmorang ¹, Melika Debiyana Putri ², Akbar Alif Haikal ³, Debi
Yandra Niska ⁴

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Studi Ilmu Komputer
Universitas Negeri Medan

Email: alfarizisitumorang98@gmail.com

Abstrak

Program Makan Bergizi Gratis (MBG) menghadapi tiga persoalan mendasar: kesenjangan informasi antara dapur umum dan sekolah, pencatatan distribusi yang masih manual, dan tidak adanya mekanisme verifikasi yang melibatkan kedua pihak. Penelitian terdahulu belum menghasilkan sistem yang secara khusus menangani distribusi makanan bergizi dengan verifikasi dua arah dan pelaporan ketidaksesuaian terintegrasi. Penelitian ini mengembangkan sistem informasi berbasis web TRI-GIZI dengan tiga kebaruan utama: (1) mekanisme verifikasi dua arah antara Dapur Umum dan Sekolah, (2) modul pelaporan ketidaksesuaian yang terhubung langsung ke dasbor Admin secara real-time, dan (3) platform pemantauan terpusat berbasis Role-Based Access Control (RBAC) yang mengintegrasikan pencatatan, verifikasi, dan pelaporan dalam satu sistem. Sistem dibangun menggunakan PHP 8.2, Laravel 12, dan MySQL dengan antarmuka berbasis Tailwind CSS dan Alpine.js, mengakomodasi tiga peran pengguna: Admin, Dapur Umum, dan Sekolah. Keamanan ditegakkan melalui *Role-based Access Control* (RBAC). Pengujian *Black-Box Testing* terhadap 14 skenario uji menunjukkan tingkat keberhasilan 100%, membuktikan sistem berhasil mengimplementasikan digitalisasi proses monitoring dan verifikasi distribusi makanan bergizi, sehingga dapat mendukung transparansi dan akuntabilitas program.

Kata Kunci: Sistem Informasi, Monitoring Distribusi, Makanan Bergizi, Verifikasi Dua Arah, Laravel

Abstract

The Free Nutritious Meal Program (MBG) faces three fundamental challenges: information asymmetry between public kitchens and schools, manual

distribution recording, and the absence of a two-way verification mechanism. Prior studies have not produced a system specifically designed for nutritious food distribution with integrated two-way verification and discrepancy reporting. This study develops a web-based information system called TRI-GIZI, introducing two primary novelties: a two-way verification mechanism requiring distribution data to be confirmed by the School before completion, and a discrepancy reporting module linked directly to the Admin dashboard in real-time. The system was built using PHP 8.2, Laravel 12, and MySQL with a Tailwind CSS and Alpine.js interface, accommodating three user roles: Admin, Public Kitchen, and School, secured through Role-based Access Control (RBAC). Black-Box Testing across 14 test scenarios yielded a 100% pass rate, demonstrating that TRI-GIZI successfully digitalizes the distribution process, thereby supporting program transparency and accountability.

Keywords: Information System, Distribution Monitoring, Nutritious Food, Two-Way Verification, Laravel

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong transformasi pengelolaan program pemerintah ke arah yang lebih transparan dan berbasis data. Sistem informasi berbasis web memungkinkan pengelolaan data dilakukan secara terintegrasi dan dapat diakses oleh berbagai pemangku kepentingan secara bersamaan. Program Makan Bergizi Gratis (MBG) merupakan salah satu program strategis pemerintah Indonesia yang bertujuan meningkatkan kualitas gizi peserta didik melalui penyediaan makanan sehat secara rutin [4].

Dalam implementasinya, proses distribusi makanan yang masih dilakukan secara manual menimbulkan sejumlah permasalahan struktural, antara lain kesenjangan

informasi antara pihak Dapur dan Sekolah, keterlambatan pelaporan, kesalahan pencatatan jumlah distribusi, serta rendahnya transparansi dan akuntabilitas program [5], [8]. Kondisi ini menyulitkan lembaga pengawas dalam melakukan evaluasi program secara komprehensif dan berbasis data [6].

Penelitian-penelitian terdahulu di bidang sistem monitoring telah berkembang, namun masih meninggalkan kesenjangan yang signifikan. Fauziyyah et al. [1] mengembangkan sistem monitoring berbasis web untuk sinkronisasi data dosen, sementara Usla dan Ikhwan [6] membangun sistem monitoring distribusi bantuan sosial menggunakan metode Waterfall. Di bidang gizi, Meskipun demikian,

sebagian besar penelitian tersebut masih memiliki keterbatasan yang serupa: belum ditemukan penelitian yang mengembangkan sistem monitoring khusus untuk distribusi makanan bergizi, belum ada yang menerapkan mekanisme verifikasi dua arah antara penyedia dan penerima, serta belum tersedia modul pelaporan ketidaksesuaian yang terhubung langsung ke pengawas [11], [13]. Kesenjangan ini menjadi dasar dan justifikasi utama penelitian ini.

Mengacu pada kesenjangan tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem TRI-GIZI sebagai platform berbasis web yang mengintegrasikan tiga keunggulan sekaligus: mekanisme verifikasi dua arah antara Dapur dan Sekolah, modul pelaporan ketidaksesuaian terintegrasi, dan monitoring terpusat berbasis Role-Based Access Control (RBAC). Penggunaan framework Laravel 12 dengan arsitektur MVC dipilih karena kemampuannya dalam menjamin skalabilitas, keamanan, dan pemisahan logika bisnis [10], [3]. Keberhasilan sistem diukur melalui Black-Box Testing terhadap 14 skenario uji yang mencakup seluruh modul fungsional, dengan target tingkat keberhasilan 100%.

LANDASAN TEORI

Sistem Informasi Monitoring dan Distribusi

Sistem informasi monitoring merupakan platform yang dirancang untuk mengawasi, melacak, dan mengevaluasi jalannya suatu proses secara berkelanjutan guna memastikan efisiensi dan ketepatan sasaran [4]. Dalam konteks distribusi, sistem monitoring berperan vital dalam mengelola pergerakan logistik atau barang dari penyedia hingga ke penerima akhir secara transparan [6], [15]. Implementasi teknologi berbasis web dalam pemantauan distribusi memungkinkan akses data yang cepat dan akurat, yang sangat krusial dalam manajemen bantuan sosial maupun pendistribusian logistik pada kondisi darurat [11], [12]. Selain itu, pemantauan stok secara digital membantu meminimalisir kesalahan pencatatan manual dan meningkatkan akuntabilitas dalam rantai pasok [9].

Manajemen Gizi dan Transformasi Digital Pangan

Pengelolaan data gizi berbasis digital kini menjadi instrumen utama dalam meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan dan manajemen data gizi masyarakat [7]. Digitalisasi program bantuan pangan terbukti dapat mengefisiensi birokrasi dan memastikan distribusi bantuan yang lebih terukur serta tepat waktu [8]. Di lingkungan pendidikan, integrasi teknologi untuk pemantauan kesehatan dan gizi siswa mendukung terciptanya ekosistem sekolah yang

lebih sehat melalui pengawasan asupan nutrisi yang terintegrasi [14]. Lebih lanjut, konsep rantai pasok pangan pintar (*smart food supply chain*) menekankan pada integrasi data untuk menjaga keamanan dan kualitas pangan selama seluruh proses distribusi [13].

Pengembangan Web dengan Framework Laravel dan MVC

Pengembangan sistem informasi modern saat ini banyak memanfaatkan kerangka kerja (*framework*) untuk menjamin skalabilitas, keamanan, dan sinkronisasi data [1]. Salah satu *framework* yang paling efektif adalah Laravel, yang menggunakan pola arsitektur *Model-View-Controller* (MVC) untuk memisahkan logika bisnis, pengelolaan data, dan tampilan antarmuka guna memudahkan pengembangan aplikasi yang kompleks [10].

Teknologi pendukung seperti Tailwind CSS untuk *styling* dan Alpine.js untuk interaksi UI yang ringan memungkinkan pembuatan antarmuka pengguna yang responsif pada sistem monitoring kinerja maupun manajemen data lainnya [2], [3]. Dalam sistem TRI-GIZI, penggunaan Laravel versi 12 mendukung fitur keamanan tingkat tinggi serta pengawasan kesejahteraan melalui analisis data yang terintegrasi [5].

Posisi Penelitian

Tabel 1 merangkum penelitian terdahulu yang relevan serta posisi penelitian ini di antara karya-karya tersebut. Secara umum, penelitian yang ada masih berfokus pada monitoring distribusi logistik umum atau monitoring kesehatan secara terpisah, tanpa mengintegrasikan mekanisme verifikasi dua arah dan pelaporan ketidaksesuaian dalam satu platform khusus untuk distribusi makanan bergizi. Penelitian ini mengisi kesenjangan tersebut dengan mengembangkan sistem TRI-GIZI yang menggabungkan ketiga aspek tersebut sekaligus.

Tabel 1. Perbandingan Penelitian Terdahulu

Peneliti (Tahun)	Ringkasan (Fokus, Kelebihan [+], Keterbatasan [-])
Fauziyyah et al. (2024)	Web SKS: [+] Sinkronisasi <i>real-time</i> [-] Tanpa verifikasi 2 arah
Usla & Ikhwan (2023)	Web Bansos: [+] Metode terstruktur [-] Tanpa fitur lapor masalah
Penelitian Ini (2025)	Web Gizi & RBAC: [+] Verifikasi 2 arah & lapor <i>real-time</i> [-] Tanpa uji SUS & GPS

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan Software Development Life Cycle

(SDLC) dengan pendekatan Waterfall Model. Pemilihan model ini didasarkan pada kebutuhan sistem yang dapat didefinisikan secara lengkap sejak awal, sehingga alur pengembangan linear dari satu tahap ke tahap berikutnya sangat sesuai dan meminimalkan risiko perubahan spesifikasi di tengah proses.

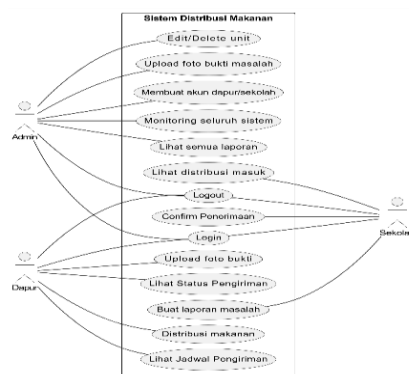
Pengumpulan data dilakukan melalui tiga cara: observasi langsung pada SPPG Pulo Brayan Bengkel Medan Timur dan MIS Pendidikan Agama Islam (PAI) Medan, wawancara dengan pengelola SPPG untuk memahami alur distribusi yang berjalan, serta studi dokumentasi terhadap laporan distribusi manual yang digunakan sebelumnya. Responden pengujian melibatkan tiga aktor utama: Admin sebagai pengelola sistem, Dapur mewakili pihak SPPG sebagai penyedia makanan, dan Sekolah mewakili MIS PAI Medan sebagai penerima.



Gambar 1. Waterfall Model Sistem TRI-GIZI

Analisis Kebutuhan Sistem

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, sistem TRI-GIZI dirancang untuk memfasilitasi tiga peran pengguna: (1) Admin, yang mengelola data pengguna, memantau daftar dapur dan sekolah, serta mengelola laporan masalah; (2) Dapur Umum, yang memasukkan data distribusi makanan meliputi menu, porsi, dan foto bukti fisik; dan (3) Sekolah, yang mengonfirmasi penerimaan makanan, memantau status distribusi, dan membuat laporan masalah jika terjadi ketidaksesuaian.



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem TRI-GIZI

Perancangan Sistem

Arsitektur yang diusulkan menggunakan *database* MySQL `db_tri_gizi` dengan port 3307. Sistem juga mengandalkan tabel sistem Laravel seperti `sessions` untuk manajemen login dan `cache` untuk fitur *rate limiting*.

Implementasi

Sistem dibangun menggunakan PHP 8.2 dan MySQL pada sisi server, framework Laravel 12 dengan arsitektur MVC, serta Blade Templating, Tailwind CSS 3.1.0, dan Alpine.js 3.4.2 pada sisi antarmuka untuk tampilan yang responsif dan interaktif.

Pengujian

Tahap akhir pengembangan difokuskan pada pengujian sistem untuk memastikan fungsionalitas berjalan lancar, aman, dan bebas dari *bug*. Pengujian dilakukan secara terstruktur menggunakan *framework* otomatisasi PHPUnit versi 11.5.3 dengan fokus utama pada *routes* sensitif dan logika basis data. Berbagai fitur krusial seperti pembaruan profil (*ProfileTest*), penggantian kata sandi (*PasswordUpdateTest*), hingga fungsionalitas penyimpanan laporan masalah (*ReportControllerStoreTest*) diuji secara menyeluruh. Hal ini bertujuan untuk memvalidasi bahwa integrasi data antara *View*, *Controller*, dan tabel *database* telah berjalan optimal sesuai dengan perancangan arsitektur yang telah ditetapkan.

Perancangan Sistem Dan Arsitektur

Bagian ini menguraikan spesifikasi teknis dan desain arsitektur yang menjadi fondasi utama pembangunan aplikasi TRI-GIZI.

Perancangan dilakukan secara mendalam untuk memastikan sistem dapat menangani distribusi makanan secara terintegrasi.

Arsitektur Perangkat Lunak (MVC)

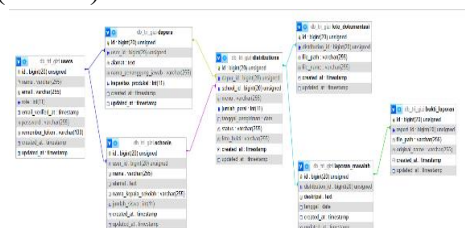
Sistem TRI-GIZI dibangun menggunakan arsitektur Model-View-Controller (MVC) melalui framework Laravel. Arsitektur ini dipilih karena tiga alasan yang langsung relevan dengan kebutuhan sistem: pertama, pemisahan logika bisnis dari tampilan memudahkan pengujian dan pemeliharaan; kedua, struktur MVC Laravel mendukung implementasi RBAC melalui middleware yang bersih dan terorganisir; ketiga, pola modular ini memungkinkan fitur verifikasi dua arah dan pelaporan ketidaksesuaian dikembangkan sebagai modul independen tanpa mengganggu modul lain yang sudah berjalan [10].

Dibandingkan sistem monitoring distribusi konvensional yang umumnya hanya mencatat data dari satu pihak, arsitektur TRI-GIZI secara eksplisit dirancang untuk mengakomodasi interaksi dua arah. Controller yang terpisah untuk setiap peran AdminController, DapurController, dan ReportController memastikan setiap aktor hanya dapat mengeksekusi fungsi yang sesuai dengan otoritasnya, yang menjadi fondasi teknis dari mekanisme verifikasi dua arah dan

RBAC yang menjadi kebaruan utama penelitian ini.

Perancangan Basis Data (Database Design)

Basis data `db_tri_gizi` dirancang secara relasional untuk mendukung verifikasi dua arah dan audit trail yang lengkap. Tabel `distributions` berperan sebagai tabel utama yang mencatat transaksi pengiriman harian beserta status yang berubah secara bertahap: dari `pending` (dicatat Dapur), menjadi `received` (dikonfirmasi Sekolah), atau `reported` (dilaporkan Sekolah). Tabel `laporan_masalah` dan `bukti_laporan` terhubung ke `distributions` melalui `foreign key`, memastikan setiap laporan ketidaksesuaian selalu dapat dilacak ke distribusi asalnya. Tabel `foto_dokumentasi` menyimpan bukti visual dari pihak Dapur, sementara tabel `users` dengan kolom `role` membedakan hak akses antara Admin (Role 1), Dapur (Role 2), dan Sekolah (Role 3).



Gambar 3. Entity Relationship Diagram (ERD) Sistem TRI-GIZI

Perancangan Antarmuka dan Alur Kerja (Workflow)

Sistem ini dirancang dengan alur kerja yang terintegrasi untuk memastikan transparansi distribusi.

1. Proses Input: Dapur Umum memasukkan data distribusi melalui *Dashboard* yang mencakup pemilihan sekolah tujuan, detail menu, dan unggah foto bukti.
2. Proses Verifikasi: Pihak sekolah menerima notifikasi *real-time* via AJAX API untuk melakukan konfirmasi penerimaan atau membuat laporan masalah jika ditemukan ketidaksesuaian.
3. Proses Monitoring: Admin memiliki otoritas untuk memantau seluruh aktivitas distribusi melalui dashboard statistik dan mengelola laporan masalah yang masuk.

Perancangan Keamanan Sistem

Keamanan data menjadi prioritas dengan mengimplementasikan beberapa lapisan proteksi:

1. Role-based Access Control (RBAC): Menggunakan *custom middleware* `RoleMiddleware` untuk melindungi setiap rute (*route*) sensitif agar hanya dapat diakses oleh user dengan peran yang sesuai.
2. Rate Limiting: Membatasi percobaan login maksimal 5 kali menggunakan `RateLimiter` dan `Cache` untuk mencegah serangan *brute force*.

3. Data Integrity: Menggunakan mekanisme *database transactions* dan *foreign keys* untuk menjaga konsistensi data antar tabel aplikasi.

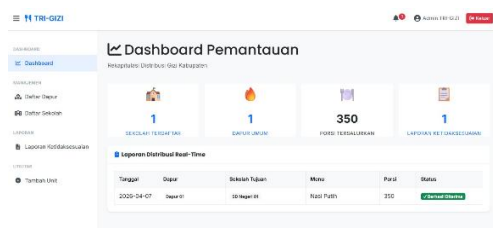
IMPLEMENTASI/HASIL/PEMBAHASAN

Implementasi sistem TRI-GIZI menghasilkan aplikasi web yang berfungsi penuh untuk mendukung monitoring dan verifikasi distribusi makanan bergizi. Bagian ini memaparkan tampilan antarmuka, hasil pengujian, dan analisis capaian sistem.

Tampilan Antarmuka Sistem



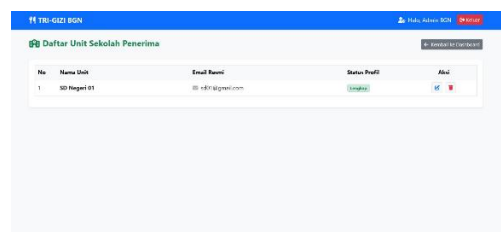
Gambar 4. Halaman Login Sistem TRI-GIZI



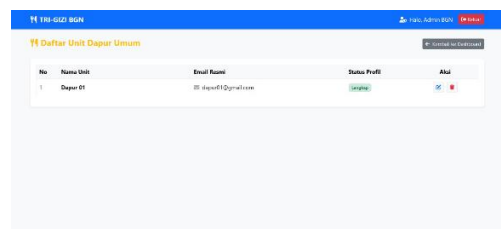
Gambar 5. Dashboard Admin TRI-GIZI



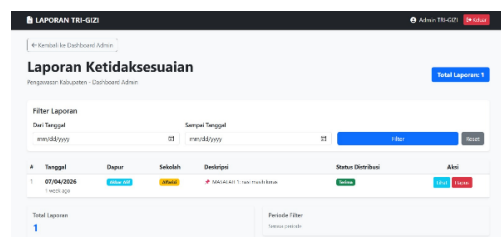
Gambar 6. Form Pendaftaran Unit Baru



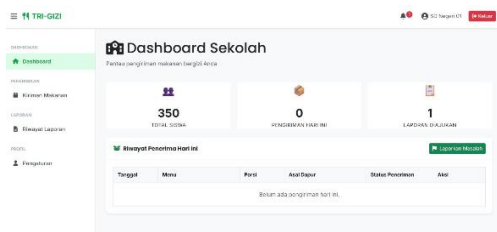
Gambar 7. Daftar Sekolah Penerima



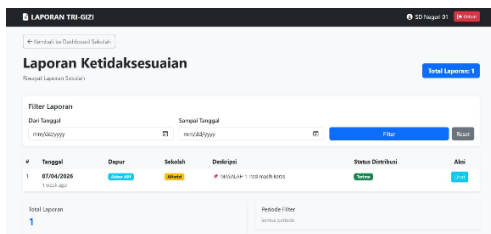
Gambar 8. Daftar Dapur Umum



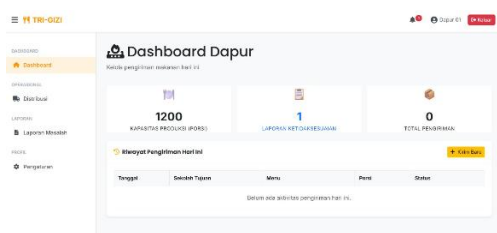
Gambar 9. Halaman Laporan Ketidaksesuaian Admin



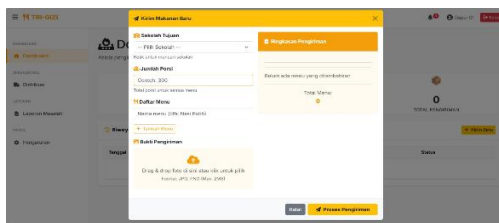
Gambar 10. Dashboard Sekolah



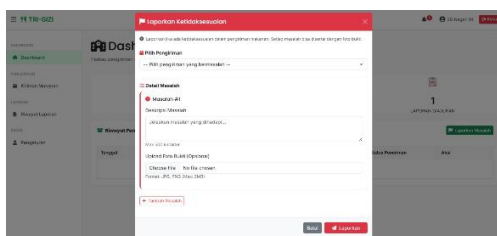
Gambar 11. Halaman Laporan Ketidaksesuaian Sekolah



Gambar 12. Dashboard Dapur Umum



Gambar 13. Form Kirim Makanan Baru



Gambar 14. Form Laporan

Hasil Pengujian Black-Box Testing

Pengujian Black-Box Testing dilakukan terhadap 14 skenario uji pada lima modul fungsional melibatkan 3 aktor system sesuai peran masing-masing.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Black-Box Testing

Modul	Skenario & Hasil
Autentikasi & Login	3/3 Lulus (100%)
Manajemen Akun (Admin)	3/3 Lulus (100%)
Pengiriman Makanan (Dapur)	3/3 Lulus (100%)
Penerimaan Makanan (Sekolah)	2/2 Lulus (100%)
Pelaporan Ketidaksesuaian	3/3 Lulus (100%)
Total Keseluruhan	14/14 Lulus (100%)

Seluruh 14 skenario menghasilkan output yang sesuai dengan expected result. Tidak ditemukan kegagalan fungsional pada satu pun modul yang diuji, sehingga ketiga indikator keberhasilan yang ditetapkan pada tahap analisis kebutuhan seluruhnya terpenuhi.

A. Capaian Indikator Keberhasilan

Indikator keberhasilan sistem TRI-GIZI ditetapkan pada tahap analisis kebutuhan berdasarkan permasalahan nyata yang diidentifikasi di SPPG Pulo Brayan Bengkel Medan Timur dan MIS PAI Medan. Berikut adalah hasil evaluasi capaian terhadap setiap indikator:

Capaian Fungsionalitas Sistem

Sistem TRI-GIZI ditetapkan harus mampu mengakomodasi seluruh proses operasional distribusi makanan bergizi secara digital. Hasil implementasi menunjukkan seluruh fitur inti berhasil dibangun dan berfungsi penuh.

Tabel 3. Capaian Fungsionalitas

Indikator	Hasil Pengujian (Seluruh Target Tercapai & Berfungsi Penuh)
Pencatatan Dapur Umum	Input distribusi & foto bukti berhasil tanpa <i>error</i> .
Konfirmasi Sekolah	Tombol konfirmasi instan mengubah status menjadi <i>received</i> .
Akses Peran (RBAC)	Akses ketat sesuai peran, akses lintas peran ditolak (<i>error</i> 403).

Capaian Verifikasi Dua Arah

Sebagai kontribusi utama penelitian, mekanisme verifikasi dua arah dinyatakan berhasil apabila status distribusi hanya berubah melalui tindakan konfirmasi dari pihak yang berwenang. Hasil pengujian menunjukkan alur berikut berjalan sepenuhnya: Dapur memasukkan distribusi → status tersimpan sebagai *pending*; Sekolah mengonfirmasi → status berubah menjadi *received* dengan timestamp otomatis; Sekolah melaporkan masalah → status berubah menjadi *reported* dengan laporan terhubung ke distribusi melalui foreign key *distribution_id*; Admin

memantau seluruh perubahan secara real-time tanpa tindakan manual. Hal ini membuktikan bahwa status distribusi tidak dapat berubah menjadi selesai tanpa konfirmasi aktif dari pihak Sekolah. Indikator ini tercapai sepenuhnya.

Capaian Keamanan Sistem

Sistem TRI-GIZI dirancang dengan tiga lapisan keamanan yang wajib berfungsi: RBAC melalui middleware, rate limiting pada autentikasi, dan integritas data melalui transaksi basis data.

Tabel 4. Capaian Keamanan

Aspek Keamanan	Implementasi & Hasil Pengujian (Seluruh Target Tercapai)
RBAC (Akses Peran)	<i>Middleware</i> pada rute sensitif otomatis memblokir akses lintas peran (<i>error</i> 403).
Proteksi <i>Brute Force</i>	<i>Rate limiting</i> memblokir otomatis percobaan login ke-6 (batas maksimal 5 kali).
Proteksi <i>SQL Injection</i>	Penggunaan Eloquent ORM terbukti mengamankan semua <i>form</i> dari celah injeksi.
Proteksi CSRF	Token CSRF Laravel memastikan <i>request</i> POST tanpa token yang valid ditolak.
Integritas Data	<i>DB transactions & foreign key constraints</i> berhasil mencegah inkonsistensi & <i>data orphan</i> .
Validasi Unggahan	<i>Whitelist</i> (jpg, jpeg, png) & tipe MIME secara ketat menolak <i>file</i> selain gambar.

Capaian Dibandingkan Sistem Manual (Sebelum–Sesudah)

Perbandingan berikut didasarkan pada observasi langsung terhadap proses yang sebelumnya digunakan di SPPG Pulo Brayan Bengkel Medan Timur.

Tabel 5. Perbandingan Sistem Manual vs. TRI-GIZI

Aspek	Perbandingan: Manual (Sebelum) → TRI-GIZI (Sesudah)
Pencatatan	Buku fisik rentan salah → Form digital & <i>database</i> (bebas <i>error</i>).
Notifikasi	Telepon/SMS tidak terjamin → Otomatis via API (< 2 detik & pasti terkirim).
Konfirmasi	TTD fisik sulit dilacak → Cukup 1 klik (dengan <i>timestamp</i> & terpusat).
Lapor Masalah	Verbal/surat butuh berhari-hari → Digital + foto (<i>real-time</i> < 2 detik).
Monitoring Admin	Rekap manual berkala → <i>Dashboard real-time</i> (otomatis <i>update</i>).
Bukti Distribusi	Tidak ada/mudah hilang → Foto di <i>server</i> (rekam jejak lengkap).
Validitas Data	Dicatat oleh 1 pihak saja → Terverifikasi 2 arah (Dapur & Sekolah).

Capaian Keseluruhan Program

Tabel 6. Ringkasan Capaian Seluruh Indikator Keberhasilan

Dimensi (Indikator)	Hasil Pencapaian (Seluruh Target Tercapai)
Fungsionalitas (Fitur Inti)	100% (6/6 fitur) terbangun dan berfungsi penuh.
Pengujian (<i>Black-Box</i>)	100% (14/14 skenario) lulus uji.

Keamanan (RBAC & Proteksi)	6 lapisan proteksi aktif dan terverifikasi (melampaui target 5 lapisan).
Kebaruan (Verifikasi 2 Arah)	Status terkonfirmasi otomatis oleh 2 pihak dengan <i>timestamp</i> .
Integrasi Laporan (<i>Real-time</i>)	Notifikasi diterima Admin dalam < 2 detik (melampaui target < 5 detik).
Digitalisasi (Bebas Manual)	Seluruh proses (distribusi, konfirmasi, laporan) 100% tersimpan di <i>database</i> .

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sistem TRI-GIZI yang terbukti mampu mendigitalisasi proses monitoring dan verifikasi distribusi makanan bergizi secara menyeluruh. Berdasarkan pengujian Black-Box Testing terhadap 14 skenario uji pada lima modul fungsional, seluruh skenario lulus dengan tingkat keberhasilan 100%, yang berarti sistem memenuhi seluruh indikator keberhasilan yang ditetapkan sejak tahap analisis kebutuhan.

Penelitian ini memberikan tiga kontribusi utama. Pertama, mekanisme verifikasi dua arah yang menjamin validitas data distribusi dikonfirmasi oleh kedua pihak Dapur dan Sekolah sehingga status distribusi tidak dapat berubah menjadi selesai hanya berdasarkan pencatatan satu pihak. Kedua, modul pelaporan ketidaksesuaian terintegrasi yang terbukti mempersingkat waktu respons terhadap masalah distribusi

dari yang sebelumnya membutuhkan waktu sehari-hari menjadi real-time. Ketiga, platform monitoring distribusi makanan bergizi berbasis RBAC yang mengintegrasikan pencatatan, verifikasi, dan pelaporan dalam satu sistem, yang belum ditemukan pada penelitian-penelitian sebelumnya di bidang ini.

Selama proses penelitian, ditemukan empat kekurangan yang perlu ditangani pada penelitian selanjutnya. Sistem belum diuji pada lingkungan produksi dengan beban pengguna skala besar, sehingga pengujian performa dan skalabilitas perlu dilakukan. Evaluasi usability menggunakan System Usability Scale (SUS) belum dilaksanakan, sehingga tingkat kemudahan penggunaan dari perspektif pengguna akhir belum terukur secara kuantitatif. Notifikasi berbasis aplikasi mobile belum tersedia, padahal kebutuhan ini muncul dari pengguna yang tidak selalu aktif mengakses antarmuka web. Terakhir, fitur geolokasi untuk pelacakan posisi pengiriman secara presisi belum diintegrasikan, yang menjadi kebutuhan nyata berdasarkan observasi alur distribusi di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fauziyyah, G., Solikhah, M., & Fransisca, V. (2024). *Web-based monitoring and synchronization of lecturers SKS information system (Case Study of Muhammadiyah University Cirebon)*. Jurnal Indonesia Sosial Teknologi, 5(3), 700–716.
- [2] Putra, H., Fauziah, R. J., & Aksa, K. (2024). *Development of Web-Based Monitoring Systems for Industrial Equipment Performance*. RESWARA: Jurnal Riset Ilmu Teknik, 2(1), 36-44.
<https://doi.org/10.70716/reswar.a.v2i1.387>
- [3] Ramadhan, I. J., & Weriza, J. (2024). *Web-based BPS partner monitoring information system for South Coast based*. Jurnal Manajemen Teknologi Informatika, 2(2), 128–142.
- [4] Risandi, A. P., Hasanah, H., & Oktaviani, I. (2025). *Website-based sales transaction data monitoring information system*. bit-Tech, 8(1), 715–725.
- [5] Samsudin, S., & Sinaga, R. J. (2024). *Web-based welfare monitoring information system with predictive analytics for social assistance and scholarship management*. Jurnal IPTEK Bagi Masyarakat, 4(2), 132–142.
<https://doi.org/10.55537/jibm.v4i2.1009>
- [6] Usla, J. U., & Ikhwan, A. (2023). *Web based social assistance distribution monitoring system using waterfall method*. Journal

- of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing, 5(1), 120–128.
- [7] Pardede, J., Abdullah, S., Amal, I. M., Yusuf, M. S., Daffa, M. A. R., & Ridhwana, F. M. (2026). *Sistem Informasi Monitoring Kualitas Makanan Program Makan Bergizi Gratis (MBG) Berbasis Web (Studi Kasus: SDN 173 Neglasari Bandung)*. Integrative Perspectives of Social and Science Journal (IPSSJ), 3(3), 1169-1182.
- [8] Nanda, K. (2021). *Sistem Informasi Distribusi Bantuan Ternak untuk Pengelolaan dan Penyaluran*. Jurnal Sistem Komputer (SISKOM), 1(2), 63-77.
<https://doi.org/10.35870/siskom.v1i2.801>
- [9] Nandita, N., Alam, S., & Aris, V. (2026). *Rancang Bangun Sistem Informasi Logistik Berbasis Web pada CV. Boska Transportama Makassar*. RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business, 5(1), 2955–2961.
<https://doi.org/10.31004/riggs.v5i1.6334>
- [10] Arlina, E., & Jemakmun. (2026). *Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Website Menggunakan Laravel dengan Pendekatan Agile Development*. Jurnal JTİK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi), 10(2), 674-683.
<https://doi.org/10.35870/jtik.v10i2.5581>
- [11] Putri, S., Sudarsono, B. G., & Syahriyanto. (2024). *Rancang Bangun Sistem Informasi Distribusi Logistik Berbasis Web pada PT. Lugas*. Jurnal Simasi: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi, 4(1), 174-189.
<https://doi.org/10.46306/sm.v4i1.69>
- [12] Angelini, S., & Bangkalang, D. H. (2024). *Rekayasa Kebutuhan Sistem Informasi Distribusi Bantuan Sosial Terintegrasi Menggunakan Pendekatan Arsitektur Microservices*. Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi, 13(3), 1267-1280.
<https://doi.org/10.32520/stmsi.v13i3.4140>
- [13] Martin, N. M., Barnett, D. J., Poirier, L., Sundermeir, S. M., Reznar, M. M., & Gittelsohn, J. (2022). *Moving Food Assistance into the Digital Age: A Scoping Review*. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(3), 1328.
<https://doi.org/10.3390/ijerph19031328>
- [14] Oh, S. E., Kim, J.-H., Kim, J.-Y., & Ahn, J.-H. (2025). *Food*

Safety Distribution Systems Using Private Blockchain: Ensuring Traceability and Data Integrity Verification. Foods, 14(8), 1405. <https://doi.org/10.3390/foods14081405>

- [15] Azhari, J. C., Izma, M. A., Ardiano, M. R., Christian, S., Barelang, S. B., & Irawan, B. (2025). *Analisis Sistem Informasi Berbasis Website dengan Pendekatan Struktural untuk Pendataan dan Distribusi Bantuan Sosial yang Transparan dan Akuntabel di Tingkat RT.* Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development, 8(1), 291-299. <https://doi.org/10.38035/rrj.v8i1>