

Implementasi Customer Relationship Management Digital pada Sektor Jasa Kebersihan Menggunakan Metode Waterfall

Denny Fadilah¹, Muhammad Patria²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Dian Nusantara, Jakarta, Indonesia

Email : 1411212084@mahasiswa.undira.ac.id, 2muhammad.patria@undira.ac.id

Article Information

Article history

Received 16 Oktober 2025

Revised 3 November 2025

Accepted 28 November 2025

Available 30 December 2025

Keywords

Customer Relationship
Management
Information System
Waterfall
System Usability Scale
User Acceptance Test

Corresponding Author:

Muhammad Patria,
Universitas Dian Nusantara,
Email :
muhammad.patria@undira.ac.id

Abstract

The customer complaint management system in cleaning service companies still relies heavily on manual processes, while previous studies have focused more on the implementation of general CRM without focusing on structured ticketing mechanisms and system usability evaluation. This study aims to design and implement a web-based Customer Relationship Management system in the cleaning services sector using the Waterfall method, with an emphasis on single ticket ownership, clear resolution flows, and usability evaluation. The research uses a mixed method approach through observation, interviews, and documentation studies, as well as system testing using User Acceptance Test and System Usability Scale. The SUS test involved 15 respondents and produced an average score of 75.83, which is in the good category, indicating an adequate level of system usability. The UAT results show that all the main functions of the system run according to user operational needs. This research provides practical contributions in the form of a measurable CRM ticketing implementation model for cleaning service companies and academic contributions through empirical evidence of Waterfall-based CRM usability in the context of cleaning services.

Keywords : *Customer Relationship Management, Information System, Waterfall, System Usability Scale, User Acceptance Test.*

Abstrak

Sistem pengelolaan keluhan pelanggan pada perusahaan jasa kebersihan masih banyak bergantung pada proses manual, sementara studi sebelumnya lebih menitikberatkan pada implementasi CRM umum tanpa fokus pada mekanisme ticketing terstruktur dan evaluasi kegunaan sistem. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem Customer Relationship Management berbasis web pada sektor jasa kebersihan menggunakan metode Waterfall dengan penekanan pada kepemilikan tiket tunggal, alur penyelesaian yang jelas, dan evaluasi usability. Penelitian menggunakan pendekatan mixed method melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi, serta pengujian sistem menggunakan User Acceptance Test dan System Usability Scale. Pengujian SUS melibatkan 15 responden dan menghasilkan skor rata-rata 75,83 yang berada pada kategori baik, menunjukkan tingkat kegunaan sistem yang memadai. Hasil UAT menunjukkan seluruh fungsi utama sistem berjalan sesuai kebutuhan operasional pengguna. Penelitian ini memberikan kontribusi praktis berupa model implementasi CRM ticketing yang terukur pada perusahaan jasa kebersihan serta kontribusi akademik melalui bukti empiris usability CRM berbasis Waterfall pada konteks layanan kebersihan.

Kata Kunci : *Customer Relationship Management, Sistem Informasi, Waterfall, System Usability Scale, User Acceptance Test.*

Copyright©2025 Denny Fadilah, Muhammad Patria
This is an open access article under the [CC-BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.



1. Pendahuluan

Pengelolaan hubungan pelanggan atau *Customer Relationship Management* (CRM) berkembang sebagai strategi penting di sektor jasa, termasuk perusahaan pemeliharaan kebersihan. Penerapan E-CRM pada Anita Laundry menunjukkan peningkatan layanan dan kepuasan pelanggan melalui sistem digital terintegrasi (Rajab, 2024). Sistem keluhan digital juga terbukti menjaga loyalitas pelanggan dan memperbaiki kualitas layanan (Simangunsong et al., 2023). Perubahan menuju sistem tiket pelanggan terus berkembang seiring digitalisasi layanan. Pengembangan sistem tiket bertujuan meningkatkan efisiensi dan kepuasan pelanggan melalui proses penanganan yang terstruktur (Ramadhan & Ramayanti, 2024).

Kebutuhan layanan yang responsif semakin penting pada sektor jasa yang beroperasi selama 24 jam. Pelayanan di luar jam kerja sering tidak optimal dan berisiko menurunkan persepsi pelanggan (Hadi & Ramayanti, 2024). Implementasi CRM di PT PLN UP3 Surabaya Barat menunjukkan efisiensi analisis data hingga 40 persen sehingga mendukung keputusan layanan (Prameswari & Dwiridotjahjono, 2024). Transformasi digital juga terjadi pada ISS Facility Services yang beralih ke Jira Service Management untuk meningkatkan transparansi dan kolaborasi tim lintas negara (Atlassian, 2021).

Meskipun berbagai penelitian telah membahas implementasi CRM dan sistem tiket pada sektor jasa, sebagian besar studi masih berfokus pada peningkatan layanan secara umum tanpa mengkaji secara spesifik mekanisme kepemilikan tiket tunggal, alur eskalasi terstruktur, serta pengukuran usability menggunakan metode terstandar. Oleh karena itu, terdapat celah penelitian terkait pengembangan CRM berbasis ticketing yang dievaluasi secara usability dan disesuaikan dengan karakteristik operasional layanan kebersihan yang bersifat responsif dan beroperasi selama 24 jam.

Pertumbuhan sektor kebersihan di Indonesia meningkat seiring produksi sampah di DKI Jakarta yang mencapai 3.112.381,29 ton per tahun dengan tingkat pengelolaan 99 persen (DLH DKI Jakarta, 2022). Dukungan anggaran pemerintah melalui Kementerian PUPR memperkuat pengembangan layanan kebersihan di wilayah permukiman (Prihapsari et al., 2023). Kondisi ini memperlihatkan peluang untuk meningkatkan pengelolaan layanan melalui sistem pelanggan berbasis digital.

Pengelolaan CRM manual memakai kertas atau *spreadsheet* membuat pencatatan dan pelacakan lambat serta berisiko kehilangan data penting (Khoiriyah, 2022). Keterbatasan analisis preferensi pelanggan juga menghambat pemberian layanan yang sesuai kebutuhan (Priyatna et al., 2023). PT Bahtera Amanah Sentosa masih menggunakan komunikasi manual melalui telepon dan *WhatsApp*, membuat proses pencatatan tidak terpusat dan memperlambat respons (Rosmalina et al., 2025). Kondisi ini berdampak pada kepuasan pelanggan terutama ketika layanan dibutuhkan di luar jam kerja (Hadi & Ramayanti, 2024).

Risiko operasional muncul ketika pencatatan manual menurunkan produktivitas dan mempersulit analisis data pelanggan untuk kebutuhan strategis (Krisnawan et al., 2024). Layanan yang tidak responsif juga berpotensi menurunkan daya saing dibanding perusahaan yang memakai CRM digital (Yudha et al., 2024). Digitalisasi CRM melalui sistem tiket memberikan alternatif solusi untuk meningkatkan efisiensi penanganan keluhan (Fahrezi, 2024). Sistem tersebut mendukung personalisasi layanan berdasarkan pola keluhan dan preferensi pelanggan (Putra & Dewi, 2022). Pendekatan ini dinilai membantu koordinasi tim melalui pengelolaan keluhan yang terstruktur (Ramadhan & Ramayanti, 2024).

Penelitian ini memberikan dua bentuk kontribusi utama, yaitu kontribusi praktis dan akademik. Secara praktis, penelitian ini menawarkan rancangan dan implementasi sistem CRM berbasis ticketing yang mendukung pengelolaan keluhan terpusat, penugasan tiket yang jelas, serta penyajian data performa layanan secara real-time pada perusahaan jasa kebersihan. Secara akademik, penelitian ini menyajikan bukti empiris penerapan metode Waterfall dalam pengembangan CRM ticketing serta evaluasi usability menggunakan System Usability Scale pada konteks jasa kebersihan yang masih terbatas dibahas dalam penelitian sebelumnya.

Penelitian ini merancang sistem CRM berbasis web dengan manajemen tiket untuk menjawab kebutuhan operasional PT Bahtera Amanah Sentosa. Sistem dikembangkan memakai metode *Waterfall* agar proses perancangan berjalan terstruktur dan terdokumentasi. Sistem menyediakan automasi penanganan keluhan, basis data terpusat, dan fitur dashboard untuk mendukung analisis layanan. Pengembangan ini diharapkan meningkatkan efisiensi, mendukung dokumentasi terorganisir, dan memberikan gambaran performa layanan yang lebih jelas.

Penelitian ini mengangkat tiga rumusan masalah. Pertama, rancangan sistem *ticketing* CRM yang memberi kepemilikan tunggal tiket kepada satu *customer service* serta mendukung alur penyelesaian dan eskalasi. Kedua, peran sistem *ticketing* dalam mempercepat penanganan komplain dan meningkatkan kepuasan pengguna. Ketiga, penyajian data performa *customer service* dan status tiket secara *real-time* sebagai dasar analisis pimpinan.

Ruang lingkup penelitian mencakup pengembangan sistem CRM berbasis web yang memfokuskan pengelolaan tiket untuk permintaan, keluhan, dan umpan balik layanan kebersihan. Sistem dibatasi pada fitur pembuatan tiket, pelacakan, penyelesaian, pemantauan performa *real-time*, serta analisis data kepuasan pelanggan dan kinerja tim. Fungsi seperti manajemen keuangan, inventaris, atau integrasi eksternal tidak termasuk ruang lingkup penelitian. Pengembangan dibatasi pada aplikasi web tanpa perluasan ke platform *mobile* atau *desktop*. Proses penelitian mencakup desain, pengembangan, dan pengujian di lingkungan perusahaan tanpa implementasi skala penuh. Analisis data

dibatasi pada data tiket selama pengujian. Keamanan dibatasi pada autentikasi dan enkripsi dasar tanpa pembahasan aspek keamanan lanjutan.

Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem ticketing CRM dengan kepemilikan tiket tunggal serta alur penyelesaian dan eskalasi yang terstruktur, mengevaluasi pengaruhnya terhadap efisiensi penanganan komplain dan kepuasan pengguna, serta menghasilkan dashboard pelaporan *real-time* untuk mendukung analisis manajerial.

2. Kajian Terdahulu

Software Development Life Cycle (SDLC) memberi alur kerja terstruktur untuk proses analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian sistem informasi melalui tahapan berurutan yang mudah dievaluasi (Rahayu et al., 2024). Model *Waterfall* memakai urutan linear sehingga setiap tahap selesai sebelum tahap berikut dimulai, sehingga proses pengembangan berjalan lebih tertib pada proyek dengan kebutuhan stabil sejak awal (Pricillia & Zulfachmi, 2021).

Penelitian Rajab menjelaskan penerapan E-CRM di sektor laundry yang meningkatkan kualitas layanan dan hubungan pelanggan melalui sistem digital terintegrasi (Rajab, 2024). Penelitian Prameswari menunjukkan peningkatan efisiensi analisis data pelanggan pada perusahaan listrik setelah penerapan CRM skala besar yang mendukung proses identifikasi kebutuhan pelanggan (Prameswari & Dwiridotjahjono, 2024). Penelitian Yudha membahas CRM digital dengan integrasi tiket dan pelaporan otomatis yang membantu percepatan penanganan keluhan pada sektor jasa (Yudha et al., 2024).

Penelitian Rosmalina menyoroti hambatan pencatatan manual pada layanan kebersihan yang mengganggu kecepatan respons dan akurasi data pelanggan (Rosmalina et al., 2025). Penelitian Khoiriyah menunjukkan kendala sistem manual berbasis catatan kertas yang membuat riwayat layanan sulit dilacak pada layanan kebersihan (Khoiriyah, 2022). Penelitian Hadi membahas peran CRM dalam membentuk persepsi kualitas layanan pada perusahaan jasa melalui pencatatan keluhan yang lebih terstruktur (Hadi & Ramayanti, 2024).

User Acceptance Test (UAT) dipakai untuk menilai kesesuaian fungsi sistem berdasarkan skenario uji yang diberikan langsung kepada pengguna sehingga hasilnya menggambarkan penerimaan pengguna terhadap fitur yang diuji (Alfian et al., 2024). *System Usability Scale* (SUS) dipakai untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan sistem melalui sepuluh pernyataan terstruktur yang menghasilkan skor kebergunaan komprehensif (Patria et al., 2024; Vlachogianni & Tselios, 2022).

Berdasarkan kajian penelitian terdahulu, dapat diidentifikasi sejumlah kekuatan dan keterbatasan. Studi mengenai implementasi CRM dan E-CRM terbukti meningkatkan kualitas layanan dan kepuasan pelanggan, namun sebagian besar masih berfokus pada

hasil implementasi tanpa menguraikan desain sistem ticketing secara rinci, khususnya terkait kepemilikan tiket, alur eskalasi, dan pemantauan performa layanan secara real-time. Evaluasi sistem pada penelitian sebelumnya umumnya terbatas pada uji fungsional atau kepuasan pengguna secara deskriptif tanpa menggunakan instrumen usability terstandar. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya penelitian yang mengintegrasikan implementasi CRM berbasis ticketing dengan evaluasi kegunaan yang terukur dan sesuai dengan karakteristik operasional sektor jasa kebersihan.

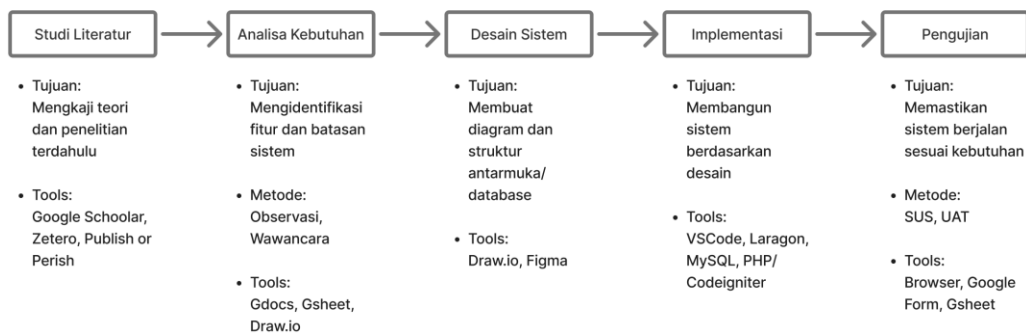
3. Metodologi Penelitian

3.1. Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan campuran (*mixed method*) yang menggabungkan metode kualitatif dan kuantitatif untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif. Pendekatan kualitatif diterapkan pada proses pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi, sedangkan pendekatan kuantitatif digunakan pada tahap pengujian dengan instrumen *System Usability Scale* (SUS) dan *User Acceptance Test* (UAT). Kombinasi keduanya memberikan gambaran menyeluruh terhadap performa sistem, baik dari sisi teknis maupun pengalaman pengguna.

Penelitian dilakukan di PT Bahtera Amanah Sentosa yang berlokasi di Wisma Kodel, Jakarta Selatan. Aktivitas penelitian berfokus pada divisi operasional yang menangani permintaan dan keluhan klien. Waktu penelitian dilakukan selama 5 bulan sejak Juni 2025 meliputi tahap awal pengumpulan data, perancangan sistem, implementasi, hingga pengujian sesuai jadwal pengembangan perangkat lunak. Seluruh rangkaian proses mengikuti ketentuan evaluasi sistem yang relevan dengan kebutuhan perusahaan.

Pengembangan sistem menggunakan *Software Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *Waterfall*. SDLC dipilih karena menyediakan kerangka kerja sistematis dalam merancang, membangun, dan memelihara sistem informasi, sehingga setiap tahapan dapat terdokumentasi dengan baik dan mudah dievaluasi (Rahayu et al., 2024). Model *Waterfall* digunakan karena memiliki alur kerja berurutan dan terstruktur, dimulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga pengujian sistem (Pricillia & Zulfachmi, 2021). Pendekatan ini sesuai untuk proyek dengan kebutuhan dan spesifikasi yang telah ditetapkan sejak awal pengembangan (Zhafran et al., 2024).



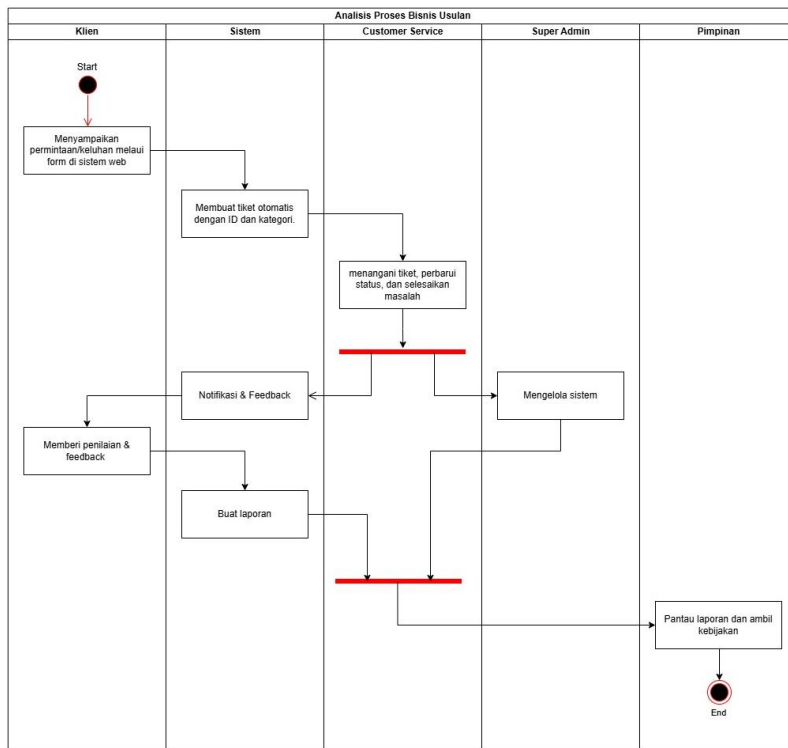
Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan secara berurutan mulai dari studi literatur untuk mengumpulkan referensi ilmiah terkait CRM, SDLC, Waterfall, serta metode pengujian seperti SUS dan UAT sebagai dasar teori penelitian (Utami et al., 2023), kemudian analisis kebutuhan melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi yang digunakan untuk memahami alur kerja dan permasalahan dalam sistem manual serta mengidentifikasi proses bisnis dan kebutuhan fitur CRM perusahaan (Ramadhan & Ramayanti, 2024), dilanjutkan dengan desain sistem menggunakan diagram UML seperti Use Case, Activity, dan Class Diagram serta perancangan antarmuka berbasis user centered design agar setiap peran pengguna memperoleh pengalaman penggunaan yang konsisten (Fikri et al., 2024), setelah itu implementasi sistem dilakukan melalui pengembangan aplikasi web terintegrasi untuk mendukung pembuatan tiket, pengelolaan pengguna, notifikasi, dan pelaporan real-time (Mallisza et al., 2022), lalu pengujian sistem menggunakan dua pendekatan yaitu SUS untuk menilai tingkat kemudahan penggunaan (Patria et al., 2024) dan UAT untuk memastikan kesesuaian fungsi dengan kebutuhan pengguna (Alfian et al., 2024).

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan pendekatan kualitatif untuk memahami kondisi aktual dan kebutuhan pengguna di lapangan melalui observasi terhadap proses penanganan permintaan dan keluhan pelanggan di PT Bahtera Amanah Sentosa yang memberi gambaran jelas tentang alur komunikasi, pencatatan manual, dan kendala sistem berjalan, dilanjutkan wawancara dengan manajemen serta staf operasional untuk menggali kebutuhan sistem, hambatan layanan, dan harapan terhadap CRM, lalu studi dokumentasi terhadap catatan manual, file spreadsheet, dan laporan komunikasi dengan klien untuk mengidentifikasi pola kerja serta celah yang perlu diperbaiki melalui sistem digital.

kepada customer service, penyelesaian masalah, lalu pemberian umpan balik oleh klien sebelum tiket ditutup. Alur ini mendukung transparansi dan mengurangi hambatan yang ditemukan pada proses manual sebelumnya.



Gambar 3. Alur Proses Bisnis Usulan

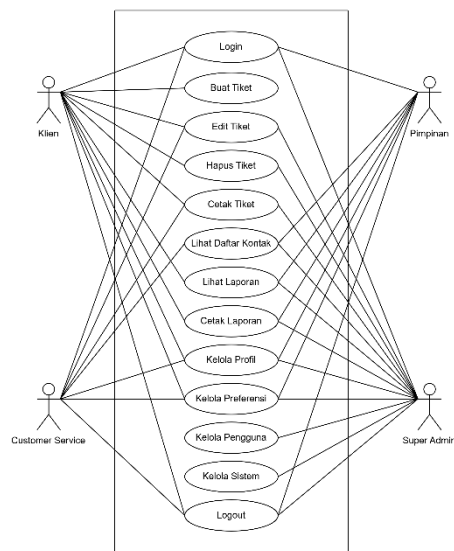
4.2. Desain Sistem

Desain sistem dilakukan untuk menerjemahkan kebutuhan fungsional dan nonfungsional yang diperoleh dari tahap analisis ke dalam model sistem yang terstruktur, efisien, dan mudah diimplementasikan dalam pengembangan sistem *Customer Relationship Management* (CRM) berbasis web di PT Bahtera Amanah Sentosa, dengan menggunakan pendekatan *Unified Modeling Language* (UML) guna menggambarkan hubungan antaraktor, alur proses, serta aktivitas utama, sehingga menghasilkan rancangan yang mudah dipahami dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Use Case Diagram

Use Case Diagram digunakan untuk memvisualisasikan hubungan antara aktor dan fungsi utama sistem. Aktor utama terdiri dari super admin, pimpinan, *customer service*, dan klien. Setiap aktor memiliki hak akses berbeda sesuai perannya. Klien dapat membuat tiket baru, memantau status, dan memberikan umpan balik terhadap penanganan keluhan. Customer service bertanggung jawab menanggapi tiket,

memperbarui status, serta memberikan laporan penyelesaian. Pimpinan memantau performa tim melalui dashboard dan laporan, sementara super admin mengelola akun pengguna dan konfigurasi sistem.

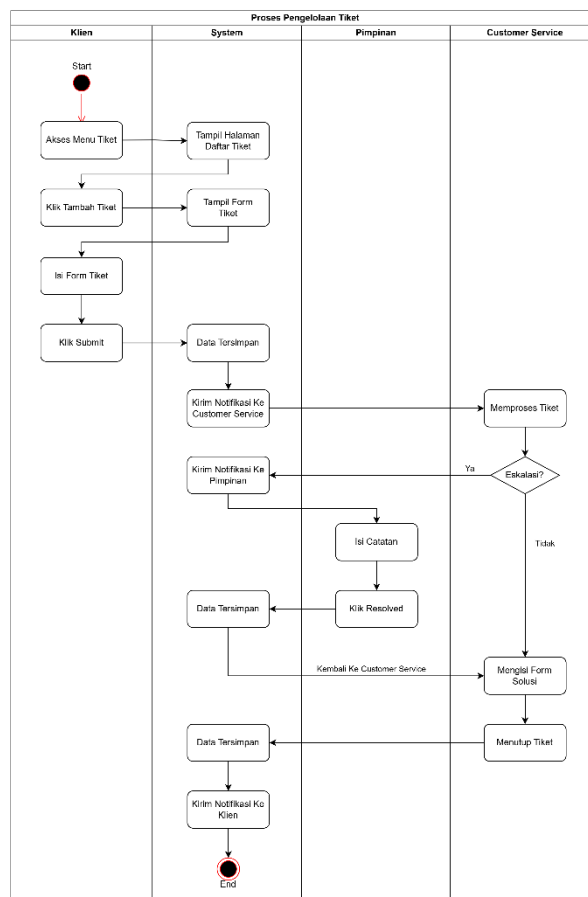


Gambar 4. Use Case Diagram

Gambar 4 menunjukkan Use Case Diagram sistem CRM berbasis web di PT Bahtera Amanah Sentosa yang menggambarkan interaksi antaraktor dengan fitur seperti autentikasi, manajemen tiket, pelaporan, dan pengelolaan pengguna.

Activity Diagram

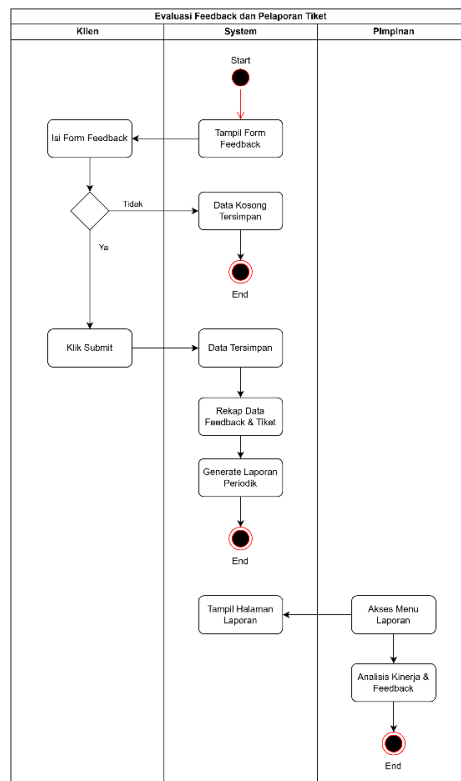
Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan urutan aktivitas dalam sistem serta alur kerja dari setiap proses utama. Diagram ini membantu memastikan bahwa setiap tahapan proses berjalan logis dan efisien sesuai dengan kebutuhan pengguna.



Gambar 5. Activity Diagram Proses Pengelolaan Tiket

Gambar 5 memperlihatkan Activity Diagram proses pengelolaan tiket, dimulai dari pembuatan tiket oleh klien, verifikasi oleh sistem, penugasan kepada customer service, hingga penyelesaian dan pelaporan status tiket. Proses ini juga mencakup umpan balik dari klien untuk memastikan kualitas layanan yang diberikan.

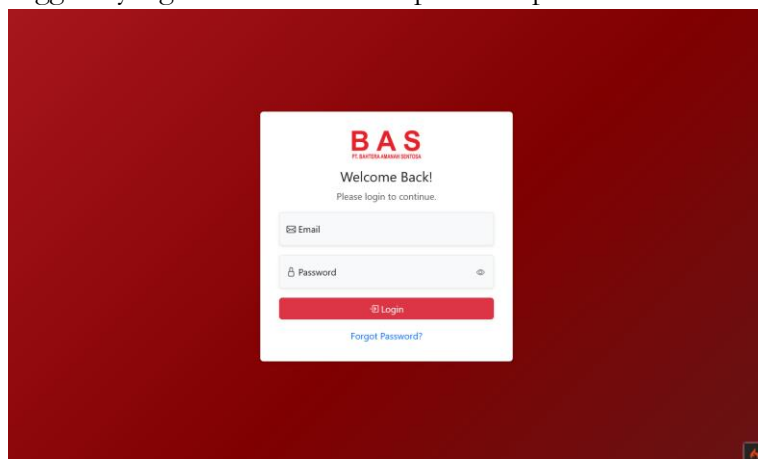
Gambar 6 menampilkan Activity Diagram evaluasi umpan balik dan pelaporan tiket, yang menunjukkan alur pengumpulan data hasil penyelesaian tiket hingga pembuatan laporan oleh pimpinan. Diagram ini menggambarkan keterhubungan antara fungsi operasional dan manajerial dalam sistem CRM.



Gambar 6. Activity Diagram Evaluasi Feedback dan Pelaporan Tiket

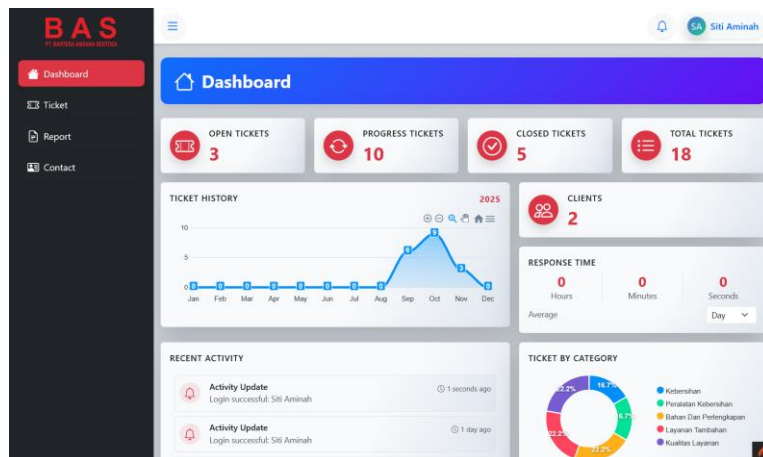
4.3. Implementasi Sistem

Implementasi sistem CRM pada PT Bahtera Amanah Sentosa dilakukan setelah tahap desain selesai, dengan fokus pada manajemen tiket, dashboard, dan pelaporan. Sistem dikembangkan menggunakan platform web sehingga dapat diakses melalui browser dengan kontrol akses berbasis peran. Setiap fitur diuji agar sesuai dengan kebutuhan pengguna yang telah diidentifikasi pada tahap analisis.



Gambar 7. Halaman Login

Gambar 7 menunjukkan halaman login, yang menjadi titik masuk pengguna ke dalam sistem. Pengguna diminta memasukkan kredensial berupa *email* dan *password*. Sistem memverifikasi identitas sebelum memberikan akses sesuai peran pengguna, seperti *superadmin*, *customer service*, pimpinan atau klien.



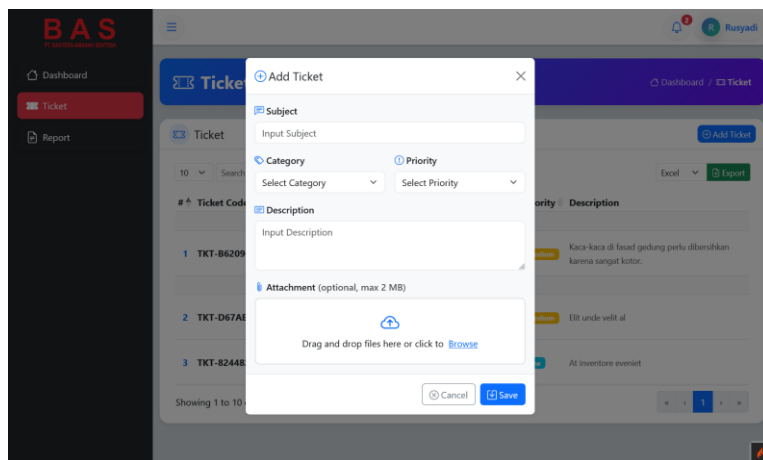
Gambar 8. Halaman Dashboard

Gambar 8 menunjukkan dashboard yang menyajikan ringkasan status tiket, notifikasi, dan grafik performa tim secara *real-time*, memudahkan pemantauan layanan.

#	Ticket Code	Subject	Created By	Status	Priority	Description
04 October 2025						
1	TKT-B6209C48	Permintaan Layanan Pembersihan Kaca	PT. Pura Selokamas Ruayadi	Escalated	Medium	Kaca-kaca di fasad gedung perlu dibersihkan karena sangat kotor.
07 November 2025						
2	TKT-D67AE9E2	Ducimus et esse ut	PT. Pura Selokamas Ruayadi	Closed	Medium	Elit unde velit al
3	TKT-8244822E	Lorem consequat D	PT. Pura Selokamas Ruayadi	Closed	Low	At inventore eveniet
4	TKT-B939DB2B	Ea perferendis incid	PT. Pura Selokamas Ruayadi	Closed	High	Enim praesentium con

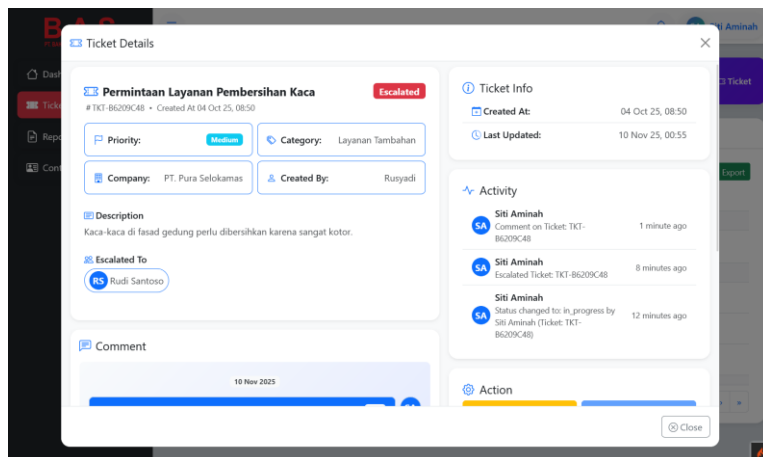
Gambar 9. Halaman Daftar Tiket

Gambar 9 memperlihatkan daftar tiket yang sedang ditangani. Setiap tiket memiliki informasi kode tiket, subjek, deskripsi, status, prioritas, serta pemilik tiket. Fitur ini memudahkan tim untuk menelusuri dan mengelola tiket secara sistematis.



Gambar 10. Tampilan Tambah Tiket

Gambar 10 menunjukkan halaman tambah tiket, yang hanya dapat diakses oleh klien. Klien dapat membuat permintaan atau keluhan baru dengan mengisi detail masalah, kategori layanan, dan lampiran jika diperlukan. Sistem secara otomatis menugaskan tiket sesuai kategori dan aturan bisnis.



Gambar 11. Tampilan Detail Tiket

Gambar 11 menampilkan detail setiap tiket, termasuk riwayat interaksi, komentar dari customer service, dan status penyelesaian. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk melacak progres tiket dari awal hingga tuntas.

#	Ticket Code	Subject	Priority	Status	Rating
4	TKT-B6209C46	Kerusakan Alat Pel	Medium	Resolved	★★★★★
		02 October 2025			
5	TKT-B6209C44	Keluhan Lantai Licin	Urgent	Closed	★★★★☆
		01 October 2025			
6	TKT-B6209C41	Vacuum Cleaner Tidak Berfungsi	High	Resolved	★★★★★
		28 September 2025			
7	TKT-B6209C3E	Pemintaan Layanan Pembersihan Karpet	Low	Closed	★★★★★

Gambar 12. Halaman Daftar Laporan

Gambar 12 menampilkan daftar laporan yang dihasilkan sistem. Laporan mencakup data tiket, performa tim, dan tingkat kepuasan pelanggan. Pengguna dapat mengekspor laporan untuk analisis lebih lanjut.

Section	Details
Description	Karpet di ruang meeting utama perlu dibersihkan secara menyeluruh.
Location	Wisma Nugra Santana Karet Tengsin, Tanah Abang, Jakarta Pusat
Feedback	Rating: ★★★★★ 5/5 Comment: Karpet dibersihkan dengan sangat baik, terima kasih!
People	Created by: Ruyadi (ruyadi@mail.com) Escalated to: Not specified
Resolution	Not specified

Gambar 13. Tampilan Detail Laporan

Gambar 13 menampilkan detail laporan yang membantu pimpinan dan manajer memahami konteks keluhan termasuk kronologi, lokasi, dan *feedback* untuk tindakan perbaikan yang cepat dan tepat.

Dengan implementasi ini, sistem CRM berbasis web berhasil menyediakan alur kerja yang terstruktur, mempermudah manajemen tiket, serta meningkatkan transparansi dan efisiensi penanganan keluhan pelanggan.

4.3. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan perangkat lunak berfungsi sesuai kebutuhan dan aman digunakan. Proses ini mencakup *User Acceptance Test* (UAT) untuk menilai kesesuaian fungsi dari sisi pengguna dan *System Usability Scale* (SUS) untuk mengukur tingkat kegunaan sistem.

User Acceptance Test

UAT dilakukan dengan melibatkan pengguna dari tiga peran utama, yaitu admin, supervisor, dan staf operasional. Setiap pengguna diminta menguji fungsi utama sistem berdasarkan skenario yang telah disusun. Hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian UAT

Nama Fitur	Langkah Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Status
Login & Logout	1. Buka halaman login 2. Masukkan email dan password valid 3. Klik login 4. Setelah masuk, klik tombol logout	Pengguna berhasil login ke dashboard dan setelah logout diarahkan kembali ke halaman login	Berhasil
Dashboard Ringkasan Tiket	1. Login ke sistem 2. Lihat halaman dashboard	Menampilkan ringkasan visual: jumlah tiket per status (Open, In Progress, Closed) dan daftar tiket terbaru	Berhasil
Buat Tiket	1. Klik tombol "Buat Tiket" 2. Isi informasi wajib (subjek, deskripsi, kategori) 3. Klik simpan	Tiket baru berhasil dibuat dan muncul dalam daftar tiket dengan status "Open"	Berhasil
Lihat Daftar Tiket	1. Login ke sistem 2. Buka halaman tiket	Menampilkan daftar semua tiket yang relevan untuk pengguna (misal: tiket miliknya atau yang ditangani)	Berhasil
Update Status Tiket	1. Buka daftar tiket 2. Pilih salah satu tiket 3. Ubah status (misal: dari "Open" ke "In Progress" atau "Closed") 4. Simpan	Status tiket berubah sesuai pilihan dan perubahan tersimpan di sistem	Berhasil
Komentar pada Tiket	1. Buka detail tiket 2. Ketik komentar di kolom komentar 3. Klik kirim	Komentar muncul di riwayat tiket dan terlihat oleh semua pihak terkait	Berhasil
Notifikasi Tiket	1. Pengguna lain membuat/mengomentari/mengubah status tiket yang melibatkan pengguna saat ini 2. Periksa ikon notifikasi	Notifikasi baru muncul (jumlah bertambah) dan menampilkan pesan relevan (misal: "Tiket #TKT-1a2b3c diperbarui")	Berhasil

Pengujian User Acceptance Test menunjukkan seluruh skenario pengujian pada sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Terdapat tujuh modul yang diuji melalui tujuh testcase utama, dan seluruhnya dinyatakan lulus dengan tingkat kelulusan

100 persen. Hasil ini menunjukkan bahwa fungsi inti sistem, mulai dari pembuatan tiket, penugasan, pelacakan status, eskalasi, hingga penyajian laporan, telah memenuhi kebutuhan operasional admin, supervisor, dan staf operasional. Tingkat kelulusan penuh pada seluruh testcase mengindikasikan kesesuaian antara rancangan sistem dan kebutuhan pengguna serta kesiapan sistem untuk digunakan pada proses layanan harian.

System Usability Scale

Pengujian System Usability Scale dilakukan untuk menilai tingkat kegunaan sistem berdasarkan persepsi pengguna. Instrumen SUS berisi sepuluh pernyataan dengan pola penilaian ganjil dan genap. Pernyataan ganjil dihitung dengan rumus skor - 1, sedangkan pernyataan genap dihitung dengan rumus 5 - skor. Nilai akhir setiap responden diperoleh dari total skor dikalikan 2,5. Hasil perhitungan seluruh responden ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Skor Hasil Hitung SUS

Respon dende n	Skor Hasil Hitung										Jml	Nilai (Jml x 2,5)
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		
R1	3	1	3	1	3	1	3	2	2	1	20	50
R2	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	35	87,5
R3	4	1	4	4	3	3	4	0	4	3	30	75
R4	3	2	3	3	4	2	3	2	3	2	27	67,5
R5	3	2	3	3	3	2	3	1	4	4	28	70
R6	4	1	4	4	3	2	3	0	4	1	26	65
R7	4	4	4	3	3	3	4	1	3	4	33	82,5
R8	4	4	4	4	4	3	4	2	4	2	35	87,5
R9	0	2	4	1	3	4	3	4	3	3	27	67,5
R10	4	3	3	2	3	4	2	3	4	3	31	77,5
R11	4	4	4	4	4	3	4	0	4	4	35	87,5
R12	3	3	4	3	3	2	4	2	4	3	31	77,5
R13	3	4	3	3	3	4	4	1	3	4	32	80
R14	4	3	4	3	4	1	4	0	4	3	30	75
R15	4	4	4	4	4	4	4	0	3	4	35	87,5
Skor Rata-Rata (Hasil Akhir)												75,83

Penghitungan SUS melibatkan lima belas responden yang mewakili peran pengguna. Setiap responden mengisi skala 0 sampai 5 untuk seluruh pernyataan. Sistem memperoleh skor rata-rata 75,83. Nilai ini mengacu pada kategori tingkat kegunaan berdasarkan acuan standar SUS sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Grade Skor SUS

Grade	Rentang Skor	Keterangan
A	≥ 80.3	Sangat Baik

B	74.0 – 80.2	Baik
C	68.0 – 73.9	Cukup
D	51.0 – 67.9	Buruk
E	< 51.0	Sangat Buruk

Skor 75,83 berada dalam rentang kategori Baik sesuai standar grade SUS. Nilai tersebut menunjukkan penggunaan sistem berlangsung efisien, indikator navigasi jelas, serta fungsi inti mudah diakses oleh pengguna. Hasil ini memperkuat temuan UAT yang menyatakan fitur berjalan sesuai kebutuhan operasional. Temuan SUS memberikan dasar kuat untuk menyatakan sistem siap digunakan pada lingkungan kerja PT Bahtera Amanah Sentosa.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penerapan CRM digital meningkatkan kualitas layanan dan kepuasan pelanggan. Simangunsong et al. (2023) dan Rajab (2024) menunjukkan dampak positif sistem keluhan digital terhadap loyalitas pelanggan, namun belum menyertakan pengukuran usability terstandar. Skor System Usability Scale sebesar 75,83 pada penelitian ini berada pada kategori baik dan memberikan penilaian kegunaan yang lebih terukur dibandingkan studi terdahulu yang umumnya bersifat deskriptif. Temuan ini juga memperkuat penelitian Ramadhan dan Ramayanti (2024) terkait pentingnya alur penanganan keluhan yang terstruktur melalui penerapan kepemilikan tiket tunggal dan dashboard performa real-time sebagai dasar pengambilan keputusan. Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan berupa jumlah responden yang terbatas, penggunaan data yang hanya mencakup periode pengujian, serta pembahasan keamanan sistem yang masih dibatasi pada autentikasi dan enkripsi dasar, sehingga hasil penelitian perlu ditafsirkan secara proporsional dan menjadi dasar pengembangan pada penelitian selanjutnya.

5. Kesimpulan

Pengembangan sistem *Customer Relationship Management* (CRM) berbasis web di PT Bahtera Amanah Sentosa berhasil mengatasi kendala dalam pengelolaan keluhan yang sebelumnya dilakukan secara manual. Sistem ini mengintegrasikan pencatatan, pelacakan, dan pelaporan tiket melalui autentikasi pengguna, manajemen tiket, notifikasi otomatis, dan kontrol akses berbasis peran. Hasil pengujian *System Usability Scale* (SUS) berada dalam kategori “Baik” dengan skor rata-rata 75,83, dan *User Acceptance Test* (UAT) mengonfirmasi bahwa sistem sesuai dengan kebutuhan operasional Anda.

Penerapan sistem CRM meningkatkan efisiensi penanganan keluhan, akurasi data, dan transparansi layanan. Pengembangan berikutnya difokuskan pada integrasi notifikasi otomatis, pelaporan kepuasan pelanggan, serta penerapan *Vulnerability Assessment* untuk memperkuat keamanan. Optimalisasi antarmuka dan penerapan

responsive design juga penting untuk menjaga kenyamanan pengguna di berbagai perangkat.

6. Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Dian Nusantara atas dukungan dalam penyusunan penelitian ini. Penulis berterima kasih kepada PT Bahtera Amanah Sentosa yang telah memberikan izin dan data pendukung untuk penelitian ini. Dukungan dari keluarga dan rekan-rekan turut menjadi motivasi penting dalam penyelesaian karya ini.

7. Pernyataan Penulis

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan terkait publikasi artikel ini. Penulis menyatakan bahwa data dan makalah bebas dari plagiarisme serta penulis bertanggung jawab secara penuh atas keaslian artikel.

Bibliografi

- Alfian, A. N., Rifai, Y., Arifin, R. W., Apriani, R., Lestari, I. A., & Putri, D. I. (2024). User Acceptance Test dan Penerapan Model ADDIE pada Media Pembelajaran Interaktif Pengenalan Profesi. *Prosiding SISFOTEK*, 8(1), Article 1.
- Atlassian. (2021). *ISS Customer Case Study 2021* [Customer Case Study]. Atlassian Corporation Plc. https://www.atlassian.com/dam/jcr:6a63a466-c70b-4b2e-b19a-689b9bd66dae/ISS-Customer_Case-Study_2021.pdf
- DLH DKI Jakarta. (2022, August). *Dashboard Persampahan – SILIKA DKI Jakarta*. SILIKA – Sistem Informasi Lingkungan Dan Kebersihan. https://silika.jakarta.go.id/dashboard_persampahan
- Fahrezi, R. A. (2024). *Studi Kualitas Layanan Pelanggan Di PT Pelindo Terminal Petikemas Semarang* [Other, UNDIP: Fakultas Ekonomika Dan Bisnis]. <https://repofeb.undip.ac.id/15451/>
- Fikri, M. A., Saputri, D. R., Marcelino, Hoerudin, D., & Saifudin, A. (2024). Penerapan Model Waterfall Untuk Meningkatkan Kecepatan Dan Fleksibilitas Pengembangan Sistem Inventaris. *Buletin Ilmiah Ilmu Komputer Dan Multimedia (BIIKMA)*, 2(1), Article 1.
- Hadi, S., & Ramayanti, D. (2024). Meningkatkan Efisiensi Layanan Pelanggan Melalui Sistem Auto Attendant. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(3), 3556–3565. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i3.9424>
- Khoiriyah, R. (2022). *Analisis CRM Dan Kualitas Pelayanan Terhadap Loyalitas Pelanggan Dengan Kepuasan Pelanggan Sebagai Variabel Intervening Pada Agen Tiket Pesawat Di CV. Family Raya Trengguli Demak* [Undergraduate, UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG]. <https://repository.unissula.ac.id/28775/>

- Krisnawan, I. M. D., Githa, D. P., & Wiranatha, A. A. K. A. C. (2024). Implementation of CRM (Customer Relationship Management) Using Zoho CRM (Case Study: Villa Gangga). *JITTER: Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Komputer*, 5(1), Article 1. <https://doi.org/10.24843/JTRTI.2024.v05.i01.p01>
- Mallisza, D., Setya Hadi, H., & Tri Aulia, A. (2022). Implementasi Model Waterfall Dalam Perancangan Sistem Surat Perintah Perjalanan Dinas Berbasis Website Dengan Metode SDLC. *MAROSTEK: Jurnal Teknik, Komputer, Agroteknologi Dan Sains*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.56248/marostek.v1i1.9>
- Patria, M., Andriati, D. A., & Tria, C. R. (2024). Perancangan UI/UX Aplikasi Berbagi Tumpangan Terpercaya dalam Lingkup Perusahaan dengan Pendekatan Design Thinking. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika (SNESTIK)*, 1(1), 262–268. <https://doi.org/10.31284/p.snestik.2024.5837>
- Prameswari, R. B., & Dwiridotjahjono, J. (2024). Implementasi Strategi Customer Relationship Management (CRM) Pada PT PLN (Persero) UP3 Surabaya Barat. *SANTRI: Jurnal Ekonomi Dan Keuangan Islam*, 2(3), Article 3. <https://doi.org/10.61132/santri.v2i3.594>
- Pricillia, T., & Zulfachmi. (2021). Perbandingan Metode Pengembangan Perangkat Lunak (Waterfall, Prototype, RAD). *Jurnal Bangkit Indonesia*, 10(1), Article 1. <https://doi.org/10.52771/bangkitindonesia.v10i1.153>
- Prihapsari, S. D., Utari, M., Rosadi, A. S. Z., Azaki, N., Fathurrochim, R. A., Azhari, N. F., & Nisaa, S. A. (2023). *Informasi Statistik Infrastruktur PUPR Tahun 2023*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. <https://data.pu.go.id/sites/default/files/BIS%20PUPR%202023.pdf>
- Priyatna, D. B., Nurrohman, M. A., & Yuliana, M. E. (2023). Penanganan Keluhan Melalui Sistem Informasi Dan Komunikasi Helpdesk PT. Kinarya Tunas Artha. *SIBATIK JOURNAL: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, Dan Pendidikan*, 2(12), Article 12. <https://doi.org/10.54443/sibatik.v2i12.1507>
- Putra, M. A. A., & Dewi, L. K. C. (2022). Pengaruh Customer Relationship Marketing Dan Kualitas Pelayanan Terhadap Tingkat Kepuasan Anggota Pada Koperasi Candra Sedana Mengwi Badung. *Journal Research of Management*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.51713/jarma.v3i2.72>
- Rahayu, A. S., Permatasari, H. P., Harlena, S., & Silviana, A. B. (2024). Sistem Pelayanan Warga Cikarang Utama Residence Berbasis Web. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 3(3), Article 3. <https://doi.org/10.56127/juit.v3i3.1821>
- Rajab, A. A. P. (2024). *Penerapan Electronic Customer Relationship Management (E-CRM) di Anita Laundry*. 3. <https://senafiti.budiluhur.ac.id/index.php/senafiti/article/download/1442/825>
- Ramadhan, H. A., & Ramayanti, D. (2024). Pengembangan Portal Tiket Pelanggan Terpadu untuk Meningkatkan Layanan Penyedia Jasa Internet PT. Padi Internet. *J-INTECH (Journal of Information and Technology)*, 12(1), Article 1. <https://doi.org/10.32664/j-intech.v12i1.1279>
- Rosmalina, R., Nistrina, K., Rusdianto, D., & Mujadi, Y. (2025). Pengembangan Sistem Informasi Keluhan Pelanggan Berbasis Laravel Untuk Peningkatan Layanan

- Jasa Nugraha Ekakurir (JNE). *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, 5(1), Article 1. <https://doi.org/10.52436/1.jpti.601>
- Simangunsong, J. S., Manihuruk, Y. S., Sitanggang, R., & Saragih, L. S. (2023). Analisis Strategi Customer Relationship Management (CRM) Terhadap Efektivitas Perusahaan Go-Jek Di Era Era Digital Masa Kini. *Journal of Creative Student Research*, 1(6), 350–356. <https://doi.org/10.55606/jcsrpolitama.v1i6.3030>
- Utami, F. P., Artanto, F. A., & Febrianto, M. Y. (2023). Sistem Survey Pelayanan Masyarakat di Kantor Sekretariat Daerah Kabupaten Pekalongan Berbasis Web. *Jurnal Surya Informatika*, 13(1), Article 1. <https://doi.org/10.48144/suryainformatika.v13i1.1403>
- Vlachogianni, P., & Tselios, N. (2022). Perceived usability evaluation of educational technology using the System Usability Scale (SUS): A systematic review. *Journal of Research on Technology in Education*, 54(3), 392–409. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1867938>
- Yudha, A., Hamidah, F. K., Lestari, L., Yasmin, A., & Nurita, D. (2024). Efektivitas Penerapan Customer Relationship Management Melalui Aplikasi Customer Complain Handling (Studi Pada PT Pos Indonesia Cabang Magelang). *Zentrum Economic, Business, Management, Accounting Research*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.69657/d0etd807>
- Zhafran, R. N., Fitri, A. S., & Kartika, D. S. Y. (2024). Rancang Bangun Aplikasi E-Marketplace Pet Care Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall. *Scientica: Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi*, 2(10), Article 10. <https://doi.org/10.572349/scientica.v2i10.2693>