



# Rancang Bangun Aplikasi CRM Berbasis Web Untuk Pengelolaan Hubungan Pelanggan Pada PT XYZ

Johan Sitanggang, Ahmadi Irmansyah Lubis

Jurusan Teknik Informatika, Program Studi Teknik Informatika, Politeknik Negeri Batam, Batam, Indonesia

Email: <sup>1</sup>johanstg45@email.com, <sup>2</sup>ahmadi@polibatam.ac.id

Email Penulis Korespondensi: johanstg45@gmail.com

**Abstrak**—PT XYZ menghadapi tantangan dalam pengelolaan data hubungan pelanggan yang tersebar di berbagai platform tidak terintegrasi, seperti spreadsheet dan dokumen fisik. Permasalahan ini menyebabkan ketidaksinkronan komunikasi, kesulitan pelacakan histori interaksi pelanggan, serta kurangnya visibilitas bagi manajemen terhadap aktivitas pemasaran. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah aplikasi Customer Relationship Management (CRM) berbasis web yang mampu mengintegrasikan seluruh data pelanggan ke dalam satu sistem terpusat. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung pada aktivitas tim marketing PT XYZ dan wawancara nonformal dengan Project Manager dari PT Folxcode. Pengembangan sistem menggunakan metode Waterfall, dengan tahapan analisis, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Teknologi yang digunakan mencakup NestJS untuk backend, Angular untuk frontend, dan MySQL sebagai basis data. Aplikasi yang dikembangkan memiliki fitur pengelolaan data campaign, lead, prospect, dan customer, serta dilengkapi dengan fungsi pendukung seperti sticky note, user note, dan interest. Hasil pengujian dengan metode black-box menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan. Aplikasi ini berhasil mempermudah pencatatan aktivitas pemasaran, meningkatkan efisiensi kerja tim marketing, dan memberikan alat pemantauan yang efektif bagi manajemen. Penelitian ini dilakukan di PT XYZ yang berlokasi di Batam, Indonesia.

**Kata Kunci:** Customer Relationship Management, Sistem Informasi, Aplikasi Web, NestJS, Angular, MySQL

**Abstract**—PT XYZ faces challenges in managing customer relationship data, which is scattered across various non-integrated platforms such as spreadsheets and physical documents. These issues lead to unsynchronized communication, difficulties in tracking customer interaction history, and limited managerial oversight of marketing activities. This study aims to design and develop a web-based Customer Relationship Management (CRM) application capable of integrating all customer data into a centralized system. Data was collected through direct observation of the marketing team's activities at PT XYZ and informal interviews with the Project Manager from PT Folxcode. The system was developed using the Waterfall methodology, encompassing analysis, design, implementation, testing, and maintenance phases. The technologies used include NestJS for the backend, Angular for the frontend, and MySQL as the database. The developed application features data management for campaigns, leads, prospects, and customers, and includes supporting functions such as sticky notes, user notes, and interest tracking. Testing using the black-box method demonstrated that all system functions operated as intended. The application successfully streamlines marketing activity documentation, improves the marketing team's efficiency, and provides effective monitoring tools for management. This study was conducted at PT XYZ, located in Batam, Indonesia.

**Keywords:** Customer Relationship Management, Information System, Web Application, NestJS, Angular, MySQL

## 1. PENDAHULUAN

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang impor barang dan menjalankan berbagai aktivitas pemasaran dalam membangun serta memelihara hubungan pelanggan. Aktivitas tersebut meliputi pelaksanaan kampanye pemasaran, interaksi dengan pelanggan melalui berbagai kanal komunikasi, serta pengelolaan data pelanggan. Namun, dalam praktiknya, PT XYZ menghadapi sejumlah kendala dalam pencatatan dan pengelolaan data hubungan pelanggan yang tersebar di berbagai platform seperti *spreadsheet* dan dokumen fisik. Sistem yang tidak terintegrasi ini menyulitkan tim pemasaran dalam melacak riwayat interaksi dengan pelanggan, meningkatkan risiko terjadinya komunikasi yang tidak sinkron, serta menghambat manajemen dalam memantau aktivitas pemasaran. Selain itu, ketergantungan pada dokumen fisik menjadikan data rentan terhadap kerusakan atau kehilangan, serta menyulitkan proses pembaruan informasi (Dira Purnama Sari, Fauriatun Helmiyah, 2025).

Berdasarkan analisis terhadap permasalahan tersebut, dapat diidentifikasi bahwa perusahaan membutuhkan sebuah sistem yang dapat mengintegrasikan seluruh data hubungan pelanggan dalam satu platform terpusat. Sistem ini harus mencakup kemampuan untuk mengelola data kampanye pemasaran, interaksi dengan pelanggan, serta data pelanggan. Dengan sistem ini, perusahaan dapat meningkatkan kejelasan dalam pencatatan, memperbaiki pengelolaan data hubungan pelanggan, serta memberikan *tools* kepada manajer marketing untuk memantau aktivitas pemasaran.

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengeksplorasi implementasi sistem *Customer Relationship Management* berbasis web yang bertujuan untuk mendukung pengelolaan data pelanggan serta pelaksanaan strategi pemasaran. (Fitri et al., 2024) dalam penelitiannya menganalisis dan merancang sistem CRM berbasis web untuk usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) di Indonesia dengan menggunakan metode Iconix. Mereka menyimpulkan bahwa



sistem CRM membantu UMKM dalam mengelola hubungan dengan pelanggan melalui integrasi data kampanye dan interaksi.

Penelitian ini menekankan pentingnya fitur pelacakan pelanggan secara real-time dan pengelolaan data yang terstruktur. Selanjutnya, (Putri Wibowo et al., 2024) melakukan pengembangan sistem pemasaran berbasis web yang mengintegrasikan strategi CRM pada industri gamelan di Jatiteken. Studi ini menunjukkan bahwa penggabungan antara sistem web dan strategi CRM dapat mendukung komunikasi dengan pelanggan melalui saluran digital seperti email. (Nisak & Sugiharti, 2024) dalam penelitiannya mengusulkan metode pengelompokan nilai pelanggan menggunakan algoritma *K-Means* dengan model *Length-Recency-Frequency-Monetary* dalam sistem CRM berbasis web. Penelitian ini menunjukkan bagaimana analisis data terstruktur dapat digunakan untuk mengidentifikasi pelanggan potensial dan menyusun strategi pemasaran berbasis data. Sementara itu, (Martika & Durbin Hutagalung, 2024) mengembangkan sistem CRM berbasis web untuk menangani pengaduan nasabah di sektor perbankan dengan pendekatan *Extreme Programming*. Mereka menyoroti bahwa sistem berbasis web dapat mendukung interaksi antara perusahaan dan pelanggan, sekaligus menekankan pentingnya pendekatan pengembangan sistem yang iteratif dan adaptif terhadap kebutuhan pengguna.

Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa pengembangan sistem *Customer Relationship Management* berbasis web telah banyak dikaji dan diterapkan dalam berbagai sektor industri. Meskipun konteks dan pendekatan teknis yang digunakan beragam, prinsip dasar dalam integrasi data pelanggan dan digitalisasi proses pemasaran menjadi benang merah dari berbagai studi tersebut. Merujuk pada temuan tersebut, pengembangan sistem dalam penelitian ini dilakukan dengan memperhatikan kebutuhan spesifik perusahaan di bidang impor seperti PT XYZ. Sebagai solusi terhadap permasalahan yang dihadapi PT XYZ, dikembangkan sebuah aplikasi *Customer Relationship Management* (CRM) berbasis web yang dirancang khusus untuk mencatat dan mengelola data hubungan pelanggan secara terpusat. Aplikasi ini mencakup fitur untuk mencatat kampanye pemasaran, interaksi pelanggan, serta data pelanggan. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan *NestJS* sebagai *framework* pada sisi *back-end* karena arsitekturnya yang modular, mendukung pengembangan sistem yang terstruktur, serta memudahkan pengelolaan skala proyek yang lebih besar (Rohmah, 2023). Untuk antarmuka pengguna, digunakan *Angular* karena kemampuannya dalam membangun aplikasi web berbasis komponen yang interaktif dan responsif, serta didukung ekosistem pengembangan yang stabil dan berkelanjutan (Kodali, 2024). Sementara itu, *MySQL* dipilih sebagai sistem manajemen basis data karena kemampuannya dalam menangani struktur data relasional secara andal, mendukung desain basis data yang terstruktur, dan telah terbukti luas digunakan dalam pengembangan sistem informasi transaksi pelanggan (Mukhlis, Hermansyah, & Lantang, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sebuah aplikasi *Customer Relationship Management* berbasis web yang mampu mengintegrasikan seluruh data hubungan pelanggan pada PT XYZ, meliputi data kampanye pemasaran, interaksi pelanggan, dan data pelanggan. Sistem ini diharapkan dapat mempermudah pencatatan informasi oleh tim pemasaran dan menyediakan akses pemantauan yang lebih menyeluruh bagi manajemen terhadap aktivitas yang dilakukan oleh staf marketing.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan meliputi 2 teknik pengumpulan data yang saling mendukung untuk memperoleh informasi yang komprehensif mengenai kebutuhan sistem dan permasalahan yang dihadapi perusahaan, yaitu dengan observasi dan wawancara.

#### 2.1.1 Observasi

Penulis melakukan observasi langsung terhadap aktivitas kerja di bagian marketing PT XYZ untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi dalam proses pengelolaan data pelanggan, campaign, dan tindak lanjut prospek. Dari hasil observasi ditemukan bahwa proses pencatatan dan pelaporan masih dilakukan secara manual atau menggunakan aplikasi yang tidak terintegrasi, yang menyebabkan redundansi data dan kesulitan dalam pelacakan histori pelanggan.

#### 2.1.2 Wawancara

Penulis melakukan wawancara secara nonformal dengan Project Manager dari PT Folxcode, yaitu pihak yang ditunjuk untuk mengembangkan sistem CRM untuk PT XYZ. Wawancara dilakukan dalam bentuk diskusi santai, namun tetap terarah pada topik kebutuhan sistem. Melalui wawancara ini, penulis menggali informasi terkait permasalahan yang dihadapi perusahaan, alur kerja tim pemasaran, serta fitur-fitur sistem yang dibutuhkan. Hasil wawancara ini menjadi dasar dalam menyusun kebutuhan sistem.



## 2.2 Kajian Sistem CRM Eksisting

Sistem Customer Relationship Management (CRM) merupakan komponen penting dalam manajemen hubungan dengan pelanggan, khususnya di area penjualan dan pemasaran. CRM memungkinkan perusahaan memantau prospek, mengelola lead, mencatat interaksi, serta menyusun strategi tindak lanjut untuk meningkatkan peluang konversi.

Dalam penelitian ini, penulis membahas tiga sistem CRM yang populer di industri: Salesforce, Zoho CRM, dan Odoo CRM, lalu dibandingkan secara umum dengan sistem CRM internal yang dikembangkan di PT XYZ, yang bersifat kustom tanpa penggunaan framework seperti Odoo Studio atau ERP eksternal lainnya.

Salesforce dikenal sebagai salah satu pemimpin pasar dalam solusi CRM enterprise dengan ekosistem yang sangat kaya, seperti platform Sales Cloud, Service Cloud, Marketing Cloud, dan Data Cloud. Pada tahun 2025, Salesforce telah memperkuat penawaran AI-nya melalui fitur seperti Einstein GPT dan Agentforce, yang mampu memprediksi probabilitas closing, otomatisasi alur kerja, agen AI otonom untuk customer service, serta mendukung pembuatan konten marketing dan analisis data real-time. Untuk organisasi yang membutuhkan kapabilitas analitik mendalam, integrasi lintas layanan cloud, dan otomatisasi skala besar, Salesforce menjadi pilihan utama.

Sementara itu, Zoho CRM menawarkan solusi CRM yang sangat fleksibel dan cocok untuk bisnis skala kecil hingga menengah. Fitur andalannya termasuk Zia, asisten AI bawaan yang menyediakan lead scoring otomatis, deteksi anomali, analisis sentimen, serta rekomendasi tindakan berbasis interaksi pengguna. Selain itu, Zoho CRM mendukung visual workflow melalui fitur Blueprint, memungkinkan desain proses bisnis sesuai kebutuhan perusahaan, dan Canvas, yang memungkinkan kustomisasi tampilan antarmuka tanpa coding.

Sedangkan Odoo CRM adalah solusi open-source yang terintegrasi sebagai bagian dari platform Odoo ERP. Odoo Community Edition tahun 2025 sudah memiliki fitur manajemen lead otomatis, scoring berbasis AI, pipeline visual drag-and-drop, enrichment data otomatis, fitur chat real-time, deduplikasi data, serta scheduling aktivitas dan pengelolaan komunikasi pelanggan secara terpadu. Odoo juga unggul karena modularitasnya yang memungkinkan integrasi dengan modul lain seperti inventory, marketing, atau penagihan, semuanya dalam satu platform dengan biaya rendah dan dukungan komunitas open-source.

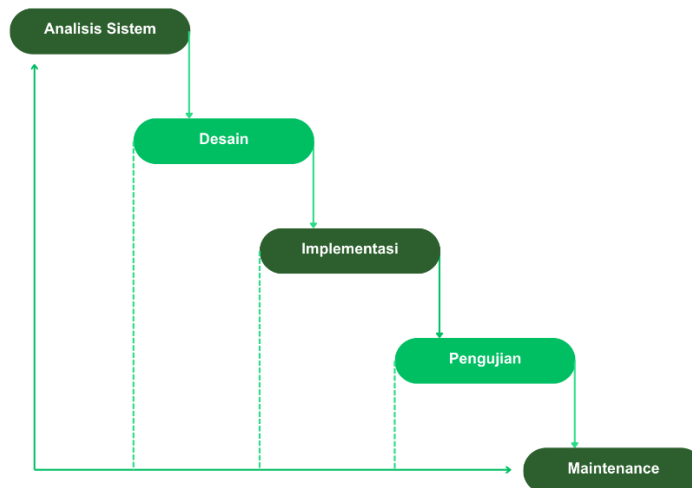
Secara gambaran umum, ketiga sistem tersebut menyediakan otomatisasi alur kerja (workflow automation), AI-powered lead scoring, integrasi omnichannel (email, telepon, media sosial), pipeline visual, reporting dan analytics real-time, serta opsi kustomisasi yang bermacam-macam. Namun demikian, kebanyakan fitur canggih seperti agen AI otonom (Agentforce di Salesforce atau Zia Agents di Zoho), integrasi menyeluruh dengan layanan pihak ketiga, atau modul ERP penuh milik Odoo Enterprise biasanya tersedia pada tier berbayar atau edisi enterprise.

Sebagai perbandingan, CRM internal yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki fokus yang lebih terarah (lean) dan sederhana, mencatat entitas lead-campaign-prospect dengan pencatatan stage manual dan durasi follow-up yang sesuai alur operasional tim marketing perusahaan. Sistem ini tidak meniru kompleksitas otomatisasi AI enterprise, tetapi memungkinkan fleksibilitas dan kustomisasi internal tanpa ketergantungan vendor.

Pengembangan CRM sendiri dipilih karena beberapa faktor: biaya lisensi produk komersial yang tinggi, kebutuhan internal yang spesifik dan tidak terlalu kompleks, serta keinginan agar sistem mudah diadaptasi ke alur kerja lapangan. Dengan demikian, meskipun tidak menghadirkan AI agent otonom atau rekomendasi analitis mendalam seperti Salesforce atau Zoho, sistem ini justru unggul dalam kesederhanaan penggunaan, biaya rendah, dan kesesuaian proses internal perusahaan.

## 2.3 Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem Customer Relationship Management (CRM) berbasis web pada PT XYZ menggunakan metode Waterfall. Metode ini merupakan salah satu pendekatan pengembangan perangkat lunak yang bersifat linear dan terstruktur, di mana setiap tahap harus diselesaikan sepenuhnya sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Metode Waterfall dipilih karena kemampuannya untuk mendokumentasikan setiap proses secara rinci dan memberikan kejelasan pada setiap tahap pengembangan. Metode Waterfall dipilih karena karakteristiknya yang cocok untuk proyek dengan ruang lingkup dan kebutuhan yang sudah jelas di awal, serta kemampuannya dalam mendokumentasikan setiap proses secara rinci dan memberikan kejelasan pada tiap fase pengembangan (Pargaonkar, 2023; Senarath, 2021). Hal ini sesuai dengan kebutuhan pengembangan sistem CRM untuk PT XYZ, di mana alur kerja dan fungsi sistem telah ditentukan sejak awal berdasarkan permasalahan yang dihadapi perusahaan. Tahapan pengembangan sistem menggunakan metode Waterfall dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Waterfall

Berikut penjelasan mengenai tahapan-tahapan di atas:

1. Analisis Sistem

Penulis melakukan diskusi langsung dengan Project Manager dari PT Folxcode, yaitu pihak yang ditunjuk untuk mengembangkan sistem CRM untuk PT XYZ. Dalam diskusi tersebut dibahas permasalahan yang dihadapi oleh PT XYZ terkait pengelolaan data pelanggan dan aktivitas pemasaran yang belum terdigitalisasi secara terpusat. Dari hasil diskusi, penulis menyusun dokumen kebutuhan sistem yang mencakup fitur-fitur utama, seperti manajemen campaign, lead, prospect, customer, sticky notes, user notes, dan interest, serta mendefinisikan peran pengguna yang akan menggunakan sistem.

2. Desain

Tahap ini bertujuan untuk merancang struktur sistem berdasarkan hasil analisis, mencakup desain arsitektur, antarmuka pengguna, struktur database, serta alur navigasi antar fitur. Penulis merancang struktur database relasional menggunakan MySQL, membuat mockup antarmuka pengguna, serta menyusun diagram UML (*Unified Modeling Language*) seperti use case diagram untuk menggambarkan hubungan antara pengguna (aktor) dengan fungsi-fungsi utama yang tersedia dalam sistem dan skema relasional untuk menggambarkan struktur logis dari database, yang terdiri dari tabel-tabel (entitas), atribut-atributnya, serta hubungan antar tabel (relasi).

3. Implementasi

Tahap implementasi merupakan proses penerjemahan desain sistem ke dalam kode program yang dapat dijalankan secara fungsional. Pada tahap ini, penulis mengimplementasikan sistem berdasarkan hasil desain yang sudah dibuat sebelumnya dari sisi front-end dan back-end.

4. Pengujian

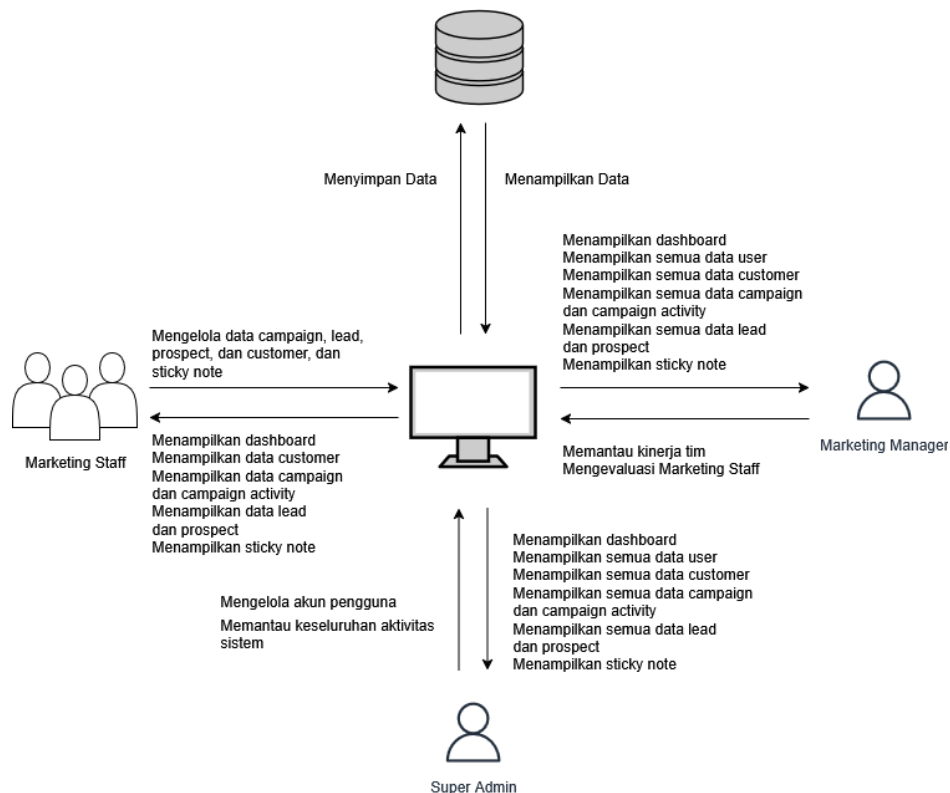
Tahapan ini dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi dalam sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan, serta untuk menemukan dan memperbaiki kesalahan (bug) dalam sistem. Pada tahap ini, penulis melakukan pengujian fungsional dengan metode *black-box testing*. Penulis melakukan pengujian setiap fitur utama berdasarkan skenario penggunaan (*test case*) yang telah disusun.

5. Maintenance

Tahapan maintenance dilakukan setelah sistem digunakan, dengan tujuan menjaga sistem tetap berjalan dengan baik dan melakukan perbaikan apabila terdapat kesalahan atau perubahan kebutuhan. Penulis melakukan perbaikan minor berdasarkan umpan balik dari pengguna awal (marketing staff dan manager) Perbaikan difokuskan pada aspek tampilan antarmuka dan navigasi sistem, agar lebih mudah digunakan dan sesuai dengan preferensi pengguna.

## 2.4 Gambaran Umum Sistem

Aplikasi Customer Relationship Management (CRM) berbasis web dirancang untuk membantu PT XYZ dalam mengatasi permasalahan pengelolaan data pelanggan dan aktivitas pemasaran yang saat ini masih dilakukan secara manual atau menggunakan aplikasi yang tidak terintegrasi. Sistem ini memiliki tiga role utama, yaitu *Super Admin*, *Marketing Staff*, dan *Marketing Manager*, yang masing-masing memiliki hak akses dan tanggung jawab sesuai dengan kebutuhan operasional. *Super Admin* berperan sebagai pengelola utama sistem, yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan akun pengguna, serta pemantauan keseluruhan aktivitas sistem. Role ini biasanya dijalankan oleh tim IT internal perusahaan atau pihak administrator. *Marketing Staff* untuk mengelola data *campaign*, *lead*, *prospect*, dan *customer*. Mereka mencatat aktivitas pemasaran dan tindak lanjut dengan calon pelanggan, dan interaksi dengan pelanggan yang sudah ada. Sementara itu, *Marketing Manager* memiliki tanggung jawab untuk memantau kinerja tim pemasaran dan memberikan evaluasi kepada *Marketing Staff*. Secara fungsional, *Super Admin* dan *Marketing Manager* memiliki hak akses yang hampir serupa dalam sistem. Namun, perbedaan utamanya terletak pada fokus penggunaan: *Super Admin* lebih menitikberatkan pada pengelolaan sistem dan pengguna secara administratif, sedangkan *Marketing Manager* lebih berperan dalam mengelola dan mengevaluasi kinerja pemasaran secara menyeluruh. Aplikasi ini memungkinkan pencatatan dan pengelolaan data customer secara terstruktur, mencakup informasi terkait *campaign*, *lead*, *prospect*, dan *customer*. Fitur-fitur pendukung seperti *sticky note* digunakan untuk mencatat informasi penting secara cepat, *user note* untuk keperluan evaluasi kinerja tim, serta *interest* untuk mendokumentasikan minat atau kebutuhan spesifik dari pelanggan. Gambaran umum sistem dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Gambaran Umum Sistem

## 2.5 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan langkah lanjutan setelah analisis, yang bertujuan untuk mengubah kebutuhan sistem menjadi rancangan teknis yang siap diimplementasikan. Pada tahap ini, dilakukan perancangan terhadap antarmuka pengguna, struktur data, serta alur interaksi dan fungsi sistem secara menyeluruh. Perancangan sistem menggunakan pendekatan Unified Modeling Language (UML), yaitu bahasa pemodelan standar yang sangat berguna dalam merancang sistem perangkat lunak secara visual dan terstruktur (Normah et al., 2022). UML mendukung representasi berbagai aspek system baik struktural seperti skema data, maupun perilaku seperti interaksi pengguna sehingga memudahkan komunikasi antara pengembang dan *stakeholder*.

### 2.5.1 Analisis Kebutuhan Fungsional dan Non-Fungsional

Analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk mengidentifikasi fungsi-fungsi yang harus dimiliki sistem (kebutuhan



fungsional) dan karakteristik sistem secara umum (kebutuhan non-fungsional). Kebutuhan ini menjadi dasar dalam proses perancangan dan pengembangan sistem CRM agar sesuai dengan tujuan dan ekspektasi pengguna.

Kebutuhan fungsional menggambarkan layanan dan fitur utama yang harus disediakan oleh sistem untuk mendukung aktivitas pengguna. Kebutuhan fungsional dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Fungsional

Kode	Kebutuhan Fungsional
F-01	Marketing Staff, Marketing Manager, dan Super Admin dapat melakukan login
F-02	Marketing Manager dan Super Admin dapat melihat dashboard yang berisi summary semua data campaign, campaign activity, lead, prospect dan customer
F-03	Marketing Manager dan Super Admin dapat mengelola data user
F-04	Marketing Manager dan Super Admin dapat mengelola semua data customer
F-05	Marketing Manager dan Super Admin dapat mengelola semua data campaign dan campaign activity
F-06	Marketing Manager dan Super Admin dapat mengelola semua data lead dan prospect
F-07	Marketing Manager dan Super Admin dapat memberikan catatan (user note) pada data prospect yang dibuat Marketing Staff
F-08	Marketing Staff, Manajer Marketing dan Super Admin dapat membuat catatan sendiri (sticky note)
F-09	Marketing Staff dapat melihat dashboard yang berisi summary semua data campaign, campaign activity, lead, prospect dan customer yang terasosiasi kepada individu staf marketing
F-10	Marketing Staff dapat mengelola semua data customer yang terasosiasi dengan individu staf marketing
F-11	Marketing Staff dapat mengelola seluruh data campaign dan campaign activity yang terasosiasi kepada individu staf marketing
F-12	Marketing Staff dapat mengelola semua data lead dan prospect yang terasosiasi kepada individu staf marketing
F-13	Marketing Staff, Marketing Manager, dan Super Admin dapat melakukan logout

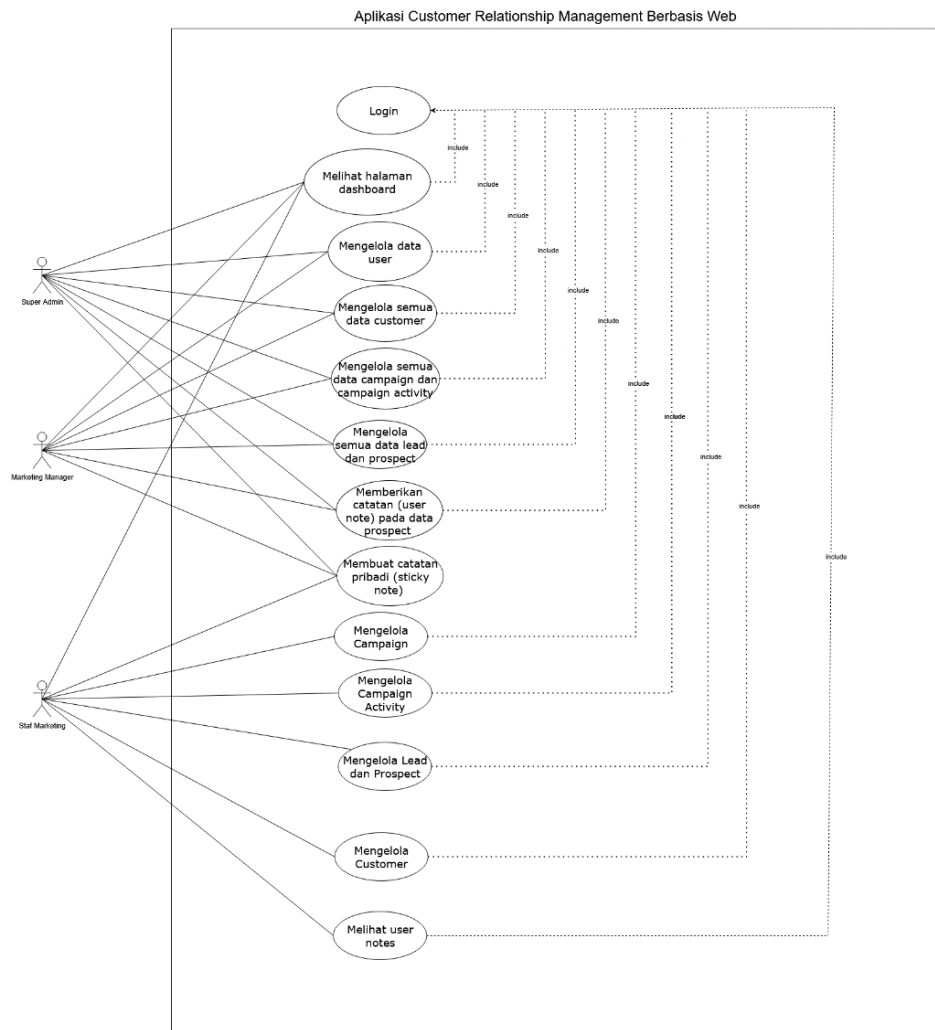
Kebutuhan non-fungsional menjelaskan aspek kualitas dan batasan sistem yang tidak berkaitan langsung dengan fungsi, tetapi penting untuk memastikan sistem berjalan dengan baik. Kebutuhan non-fungsional dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan Non-Fungsional

Kode	Kebutuhan Non-Fungsional
NF-01	Sistem harus dapat diakses melalui browser umum seperti Google Chrome, Firefox, dan Microsoft Edge.
NF-02	Sistem harus memiliki antarmuka yang responsif, dapat menyesuaikan secara otomatis dengan ukuran layar perangkat seperti desktop, tablet, atau pun ponsel.
NF-03	Sistem harus menerapkan mekanisme autentikasi yang aman, seperti penggunaan autentikasi berbasis JWT (JSON Web Token).

### 2.5.2 Use Case Diagram

Use case diagram adalah salah satu diagram dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang menggambarkan relasi antara aktor dan fungsi sistem berdasarkan kebutuhan fungsional yang telah diidentifikasi sebelumnya (Iqbal et al., 2020). Diagram ini efektif dalam memberikan gambaran tingkat tinggi tentang kebutuhan fungsional sistem, membantu memastikan bahwa ruang lingkup sistem telah tepat sesuai ekspektasi pengguna dan tim pengembang. Use case diagram dapat dilihat pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. Use Case Diagram

### 2.5.3 Use Case Scenario

Use Case Scenario merupakan deskripsi detail tentang bagaimana aktor berinteraksi dengan sistem untuk mencapai tujuan tertentu. Skenario ini menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan pengguna mulai dari kondisi awal hingga kondisi akhir, termasuk kemungkinan skenario alternatif yang dapat terjadi selama interaksi dengan sistem. Terdapat tiga use case scenario utama yang merepresentasikan interaksi antara aktor sistem dan fungsionalitas CRM internal yang dikembangkan. Masing-masing skenario disajikan dalam format tabel mencakup aktor, tujuan, pra-kondisi, alur utama, alur alternatif, dan pasca-kondisi untuk menggambarkan langkah demi langkah proses bisnis dalam penggunaan modul Campaign, Lead & Prospect, serta Customer.

a. Use Case Scenario Kelola Data Campaign

Tabel 3. Use Case Scenario Kelola Data Campaign

Aktor	Marketing Staff, Marketing Manager, Super Admin
Deskripsi	Pengguna dapat menambah, menghapus, dan melihat data campaign beserta activity-nya.
Kondisi Awal	Pengguna telah login dengan role yang sesuai
Skenario Utama	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna memilih menu "Campaign" dari navigasi</li> <li>2. Sistem menampilkan data campaign yang tersedia (sesuai hak akses pengguna)</li> <li>3. Pengguna dapat melakukan salah satu aksi berikut: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Menambah Campaign: Klik tombol "Add Campaign", isi form data campaign, klik "Submit", sistem menyimpan dan menampilkan pesan sukses</li> </ol> </li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>b) Klik tombol "Delete Campaign" pada campaign, konfirmasi penghapusan, sistem menghapus data dan menampilkan pesan sukses.</li> <li>c) Menambah Campaign Activity: Pilih campaign yang ada di list, isi form campaign activity, klik submit, sistem menyimpan dan menampilkan pesan sukses.</li> <li>d) Melihat Campaign Activity: Pilih campaign yang ada pada list, sistem menampilkan daftar activity terkait campaign tersebut</li> <li>e) Menghapus Campaign Activity: Pilih campaign yang ada di list, klik tombol "Delete", sistem menghapus data dan menampilkan pesan sukses.</li> </ul>
Skenario Alternatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>5a. Jika pengguna adalah Marketing Staff, sistem hanya menampilkan campaign yang terasosiasi dengan pengguna tersebut</li> <li>5b. Jika form tidak lengkap, sistem tidak akan menyimpan data, dan menampilkan pesan validasi.</li> </ul>
Kondisi Akhir	Data campaign berhasil dikelola sesuai aksi yang dipilih

b. Use Case Scenario Kelola Data Lead & Prospect

Tabel 4. Use Case Scenario Kelola Data Lead & Prospect

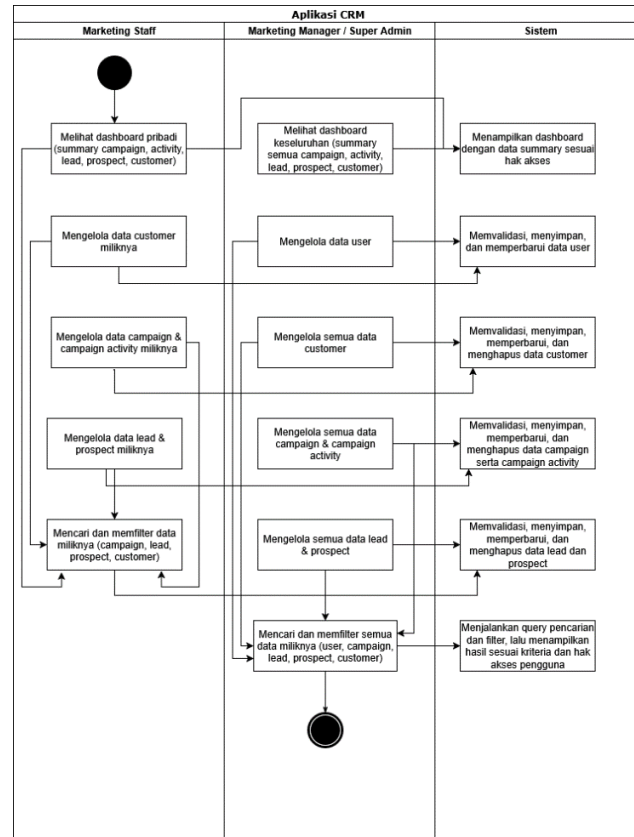
Aktor	Marketing Staff, Marketing Manager, Super Admin
Deskripsi	Pengguna dapat menambah, mengubah, menghapus lead dan prospect, serta melakukan follow-up.
Kondisi Awal	Pengguna telah login dengan role yang sesuai
Skenario Utama	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna memilih menu "Lead" dari navigasi</li> <li>2. Sistem menampilkan data lead yang tersedia (sesuai hak akses pengguna)</li> <li>3. Pengguna dapat melakukan aksi pada lead: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Menambah Lead: Klik "Add Lead", isi form data lead, klik "Submit", sistem menyimpan dan menampilkan pesan sukses</li> <li>b) Melihat Prospect dari Lead: Klik pada lead tertentu yang ada di list, sistem menampilkan daftar prospect yang terkait dengan lead tersebut</li> </ul> </li> <li>4. Pengguna dapat melakukan aksi pada prospect: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Menambah Prospect: Klik pada lead tertentu yang ada di list, isi form prospect, klik "Submit", sistem menyimpan dan menampilkan pesan sukses.</li> <li>b) Filter Prospect: Gunakan filter berdasarkan stage, media follow-up, customer, tanggal follow-up, atau tanggal dibuat.</li> </ul> </li> </ul>
Skenario Alternatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>4a. Marketing Staff hanya melihat lead/prospect yang terasosiasi dengan dirinya</li> <li>5a. Jika form data lead tidak lengkap, sistem tidak akan menyimpan data, dan menampilkan pesan validasi.</li> <li>6a. Jika form data prospect tidak lengkap, sistem tidak akan menyimpan data, dan menampilkan pesan validasi.</li> </ul>
Kondisi Akhir	Data lead dan prospect berhasil dikelola sesuai aksi yang dipilih

c. Use Case Scenario Kelola Data Customer

Tabel 5. Use Case Scenario Kelola Data Customer

Aktor	Marketing Staff, Marketing Manager, Super Admin
Deskripsi	Pengguna dapat menambah, mengubah, menghapus, dan melihat data customer.
Kondisi Awal	Pengguna telah login dengan role yang sesuai
Skenario Utama	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna memilih menu "Customer" dari navigasi</li> <li>2. Sistem menampilkan daftar customer yang tersedia (sesuai hak akses pengguna)</li> <li>3. Pengguna dapat melakukan aksi: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Menambah Customer: Klik "Add New Customer", isi form data customer, klik "Submit", sistem menyimpan dan menampilkan pesan sukses.</li> <li>b) Mengubah Customer: Pilih customer tertentu yang ada di list, klik "Edit Customer" pada customer detail, perbarui informasi yang diperlukan, klik "Submit", sistem menyimpan perubahan dan menampilkan pesan sukses.</li> <li>c) Mencari Customer: Gunakan fitur search berdasarkan nama atau PIC</li> <li>d) Filter Customer: Terapkan filter sesuai kriteria yang tersedia</li> </ul> </li> </ul>





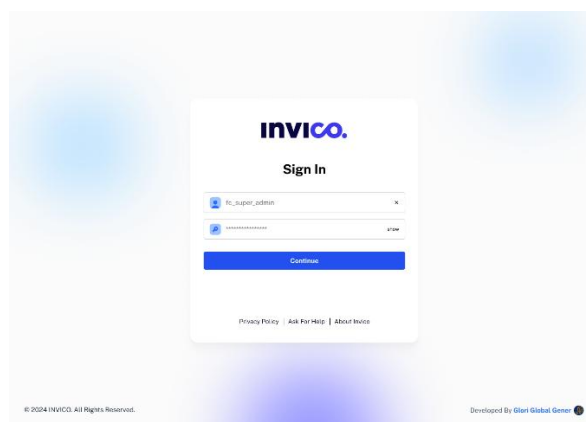
Gambar 5. Activity Diagram

### 2.5.6 Desain Antarmuka

Desain antarmuka merupakan tahapan awal dalam perancangan sistem yang bertujuan untuk menggambarkan tampilan visual dari sistem yang akan dikembangkan. Rancangan ini berfungsi sebagai panduan awal dalam proses implementasi, serta memahami alur interaksi pengguna dengan sistem. Berikut merupakan desain antarmuka utama dari sistem CRM yang dirancang.

#### a) Halaman Login

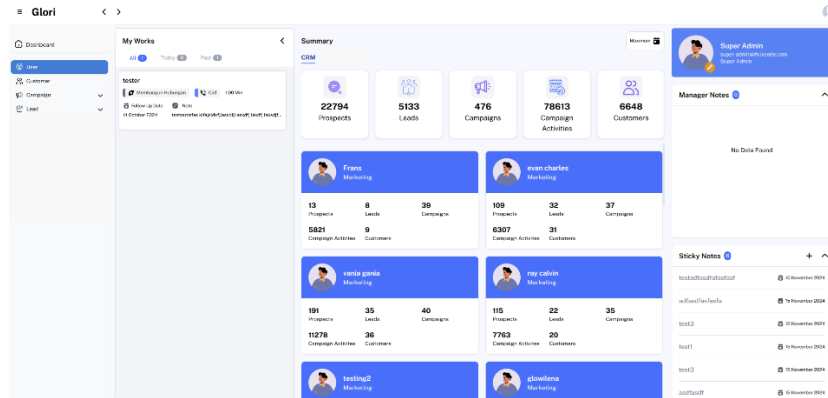
Halaman ini dirancang sebagai pintu masuk ke sistem. Pengguna akan diminta untuk memasukkan username/email dan password. Desain halaman ini dibuat sederhana dan fokus pada kemudahan akses pengguna. Desain halaman login ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Desain Halaman Login

#### b) Halaman Dashboard

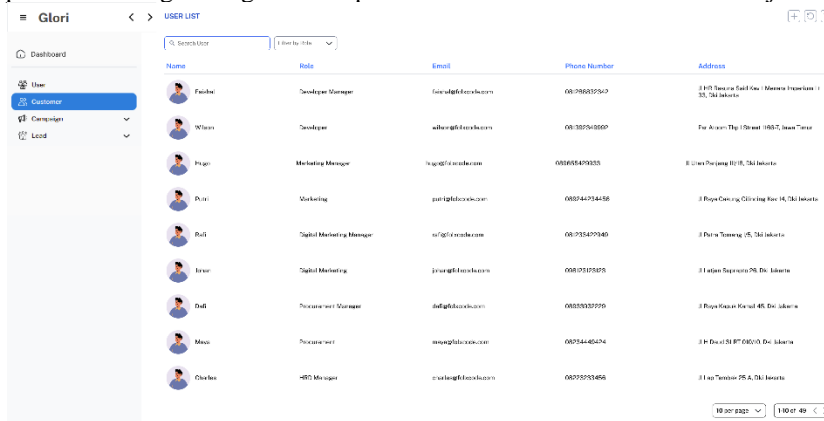
Halaman ini dirancang untuk menampilkan ringkasan data penting seperti jumlah campaign, aktivitas campaign, lead, prospect, dan customer. Setiap role pengguna mendapatkan tampilan yang berbeda sesuai dengan hak akses masing-masing. Desain halaman dashboard ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Desain Halaman Dashboard

c) Halaman User

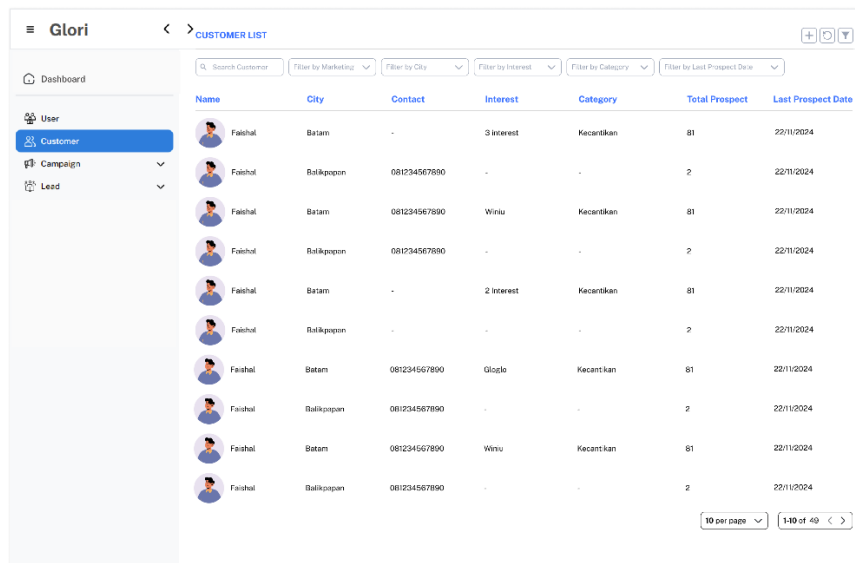
Halaman ini dirancang untuk menampilkan daftar seluruh pengguna sistem dan memberikan akses pengelolaan data pengguna hanya kepada Marketing Manager dan Super Admin. Desain halaman user ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8. Desain Halaman User

d) Halaman Customer

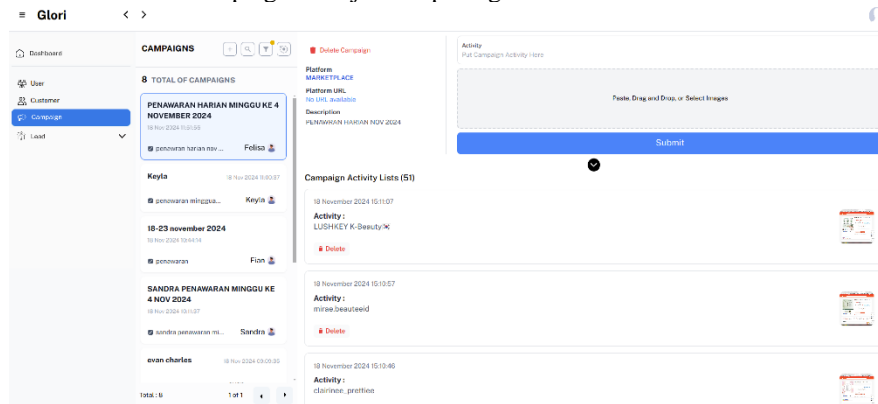
Halaman ini dirancang untuk menampilkan data pelanggan yang telah terdaftar dalam sistem. Tampilan data disesuaikan dengan peran pengguna. Marketing Manager dan Super Admin dapat melihat semua data customer, sementara Marketing Staff hanya melihat data yang terasosiasi dengannya. Desain halaman customer ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 9. Desain Halaman Customer

e) Halaman Campaign

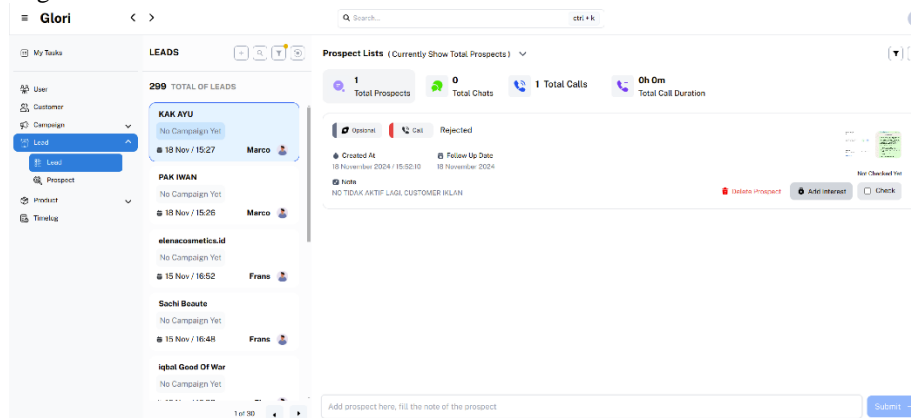
Halaman ini dirancang untuk menampilkan daftar campaign serta aktivitas campaign yang terkait. Terdapat fitur untuk menambahkan, melihat, dan menghapus campaign maupun aktivitasnya. Tampilan disesuaikan berdasarkan peran pengguna. Desain halaman campaign ditunjukkan pada gambar 10.



Gambar 10. Desain Halaman Campaign

f) Halaman Lead

Halaman ini dirancang untuk menampilkan data lead. Ketika salah satu lead diklik, sistem akan menampilkan daftar prospect yang terkait. Tampilan halaman menyesuaikan dengan hak akses pengguna. Rancangan halaman lead ditunjukkan pada gambar 11.



Gambar 11. Desain Halaman Lead

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Implementasi Sistem

Berikut hasil implementasi sistem CRM dalam bentuk antarmuka pengguna berdasarkan fitur-fitur yang telah dirancang.

a) Halaman Login

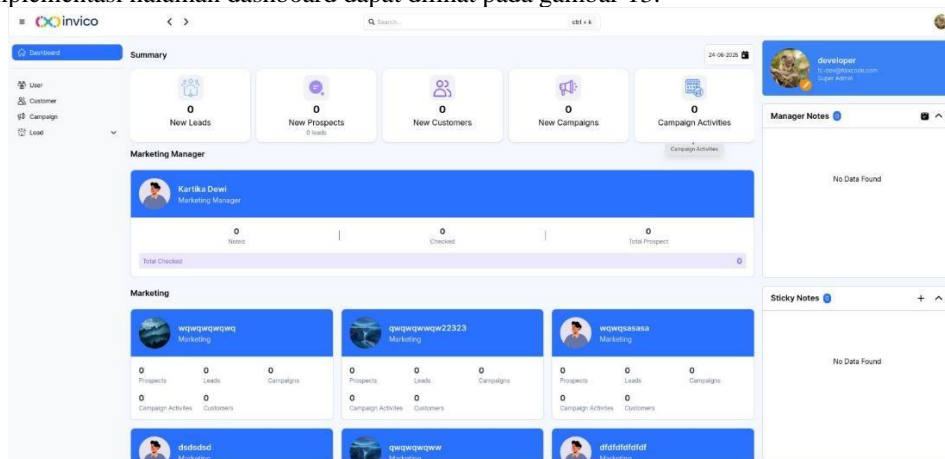
Halaman login digunakan sebagai gerbang awal untuk mengakses sistem, di mana pengguna harus memasukkan username atau email serta password yang valid untuk dapat masuk ke dalam aplikasi. Pengguna harus login menggunakan username atau email dan password pada halaman ini sebelum dapat menggunakan sistem sesuai dengan hak aksesnya. Implementasi halaman login dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Halaman Login

b) Halaman Dashboard

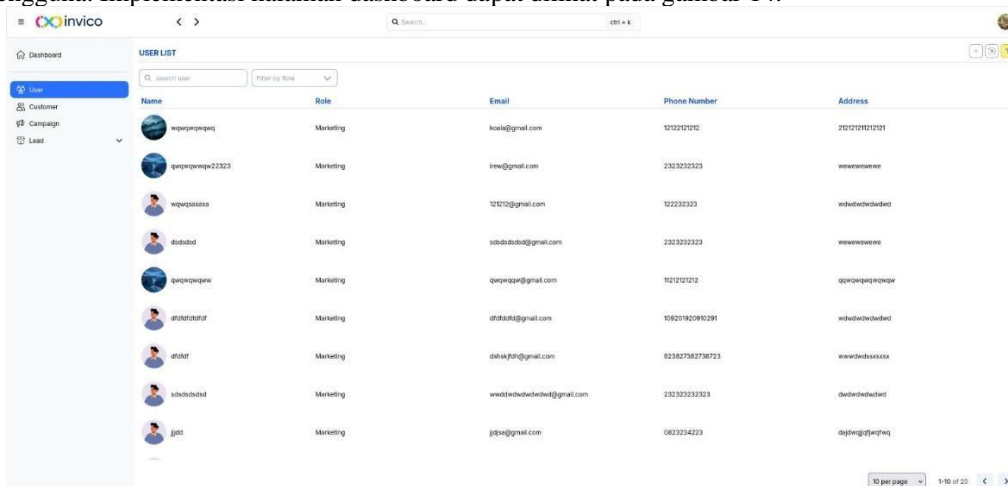
Halaman dashboard menampilkan ringkasan data seperti jumlah campaign, aktivitas campaign, lead, prospect, dan customer. Bagi pengguna dengan role Manager dan Super Admin, data ditampilkan secara menyeluruh, sedangkan Marketing Staff hanya dapat melihat data yang terkait langsung dengan aktivitasnya sendiri. Implementasi halaman dashboard dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Halaman Dashboard

c) Halaman User

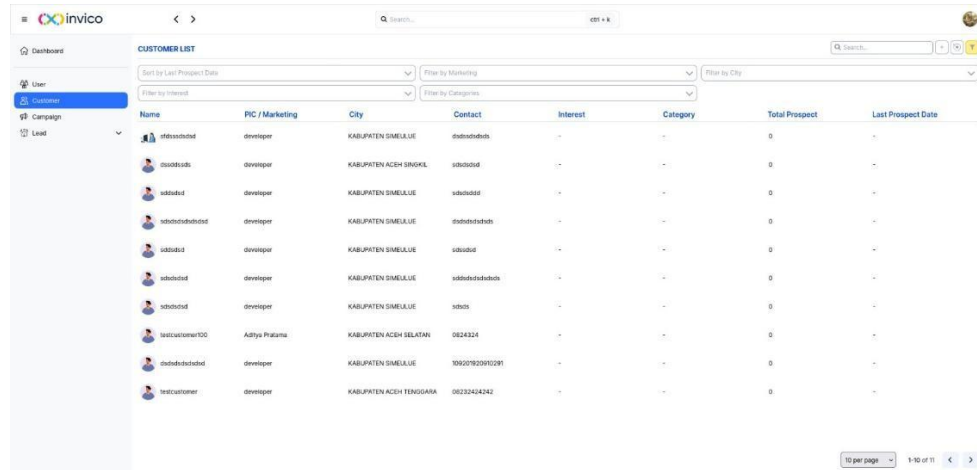
Halaman user list digunakan untuk menampilkan daftar seluruh pengguna sistem dan hanya dapat diakses oleh Marketing Manager dan Super Admin sebagai pihak yang memiliki kewenangan dalam pengelolaan akun pengguna. Implementasi halaman dashboard dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14. Halaman User

d) Halaman Customer

Halaman customer menampilkan data pelanggan yang telah terdaftar dalam sistem. Super Admin dan Manager Marketing dapat melihat seluruh data customer, sedangkan Marketing Staff hanya dapat mengakses data customer yang terasosiasi dengan dirinya. Implementasi halaman customer dapat dilihat pada gambar 15.

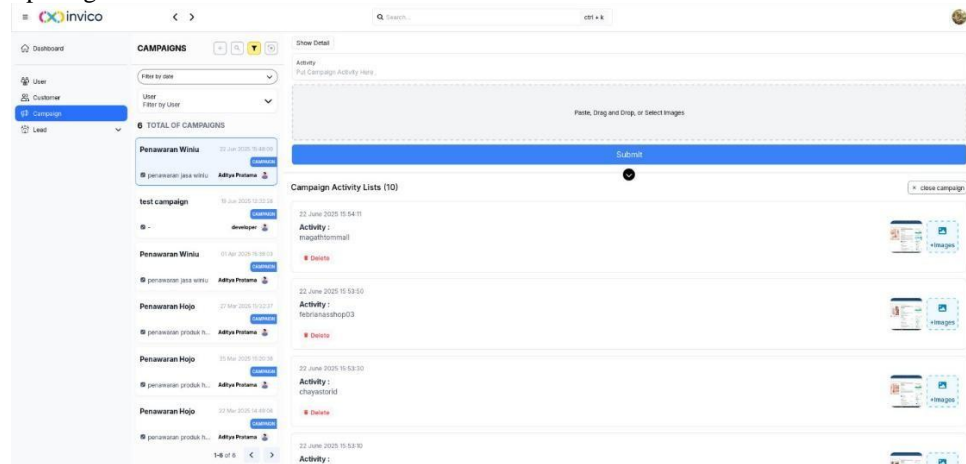


Name	PIC / Marketing	City	Contact	Interest	Category	Total Prospect	Last Prospect Date
idb0d0d0d0	developer	KABUPATEN SIMELUE	idb0d0d0d0	-	-	0	-
idb0d0d0d0	developer	KABUPATEN ACEH SINGKIL	idb0d0d0d0	-	-	0	-
idb0d0d0d0	developer	KABUPATEN SIMELUE	idb0d0d0d0	-	-	0	-
idb0d0d0d0d0d0d0d0	developer	KABUPATEN SIMELUE	idb0d0d0d0d0d0d0d0	-	-	0	-
idb0d0d0d0	developer	KABUPATEN SIMELUE	idb0d0d0d0	-	-	0	-
idb0d0d0d0	developer	KABUPATEN SIMELUE	idb0d0d0d0d0d0d0d0	-	-	0	-
idb0d0d0d0	developer	KABUPATEN SIMELUE	idb0d0	-	-	0	-
testcustomer100	Adhya Pratama	KABUPATEN ACEH SELATAN	0824324	-	-	0	-
idb0d0d0d0d0d0d0d0	developer	KABUPATEN SIMELUE	10920182010201	-	-	0	-
testcustomer	developer	KABUPATEN ACEH TENGGARA	08232424242	-	-	0	-

Gambar 15. Halaman Customer

e) Halaman Campaign

Halaman campaign menampilkan daftar campaign yang telah dibuat, dan memungkinkan pengguna untuk melihat daftar aktivitas campaign (campaign activity) yang terkait saat salah satu campaign diklik. Super Admin dan Manager Marketing dapat melihat seluruh data campaign beserta aktivitasnya, sementara Staff Marketing hanya dapat mengakses data yang terasosiasi dengan dirinya. Implementasi halaman campaign bisa dilihat pada gambar 16.

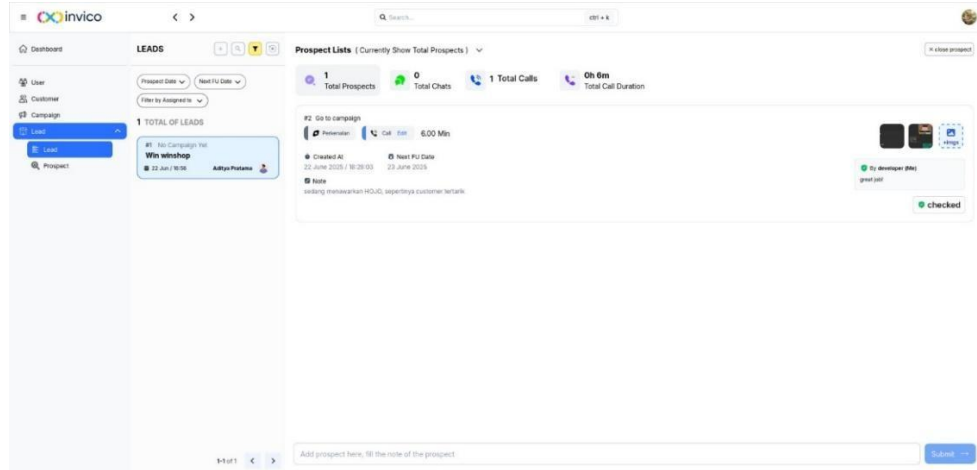


Activity	Activity
Penawaran Winda	22 Juni 2025 15:54:11
test campaign	22 Juni 2025 15:53:50
Penawaran Winda	22 Juni 2025 15:53:20
Penawaran Hojo	22 Juni 2025 15:53:10
Penawaran Hojo	22 Juni 2025 15:53:00
Penawaran Hojo	22 Juni 2025 15:53:00
Penawaran Hojo	22 Juni 2025 15:53:00

Gambar 16. Halaman Campaign

f) Halaman Lead

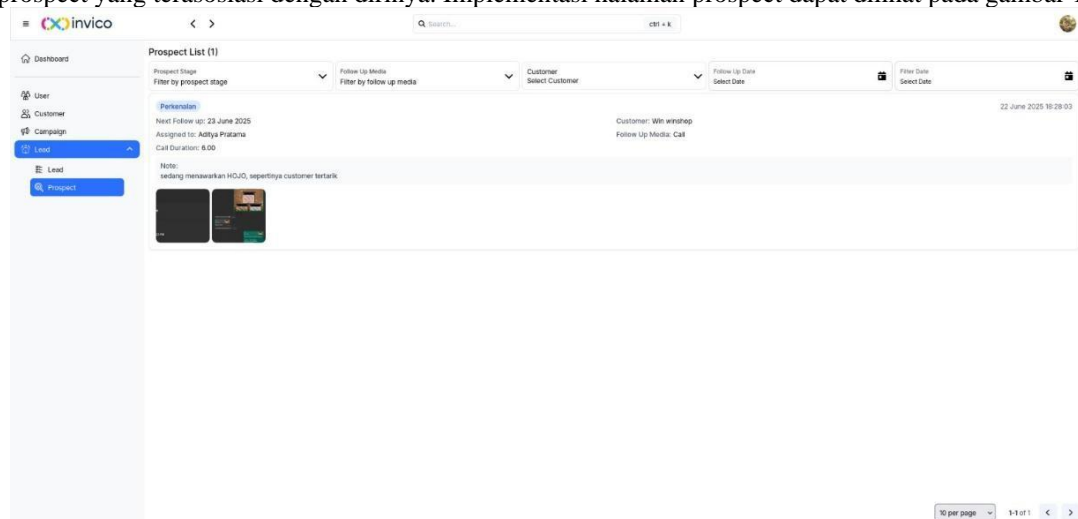
Halaman lead menampilkan daftar list lead yang telah dicatat dalam sistem. Saat salah satu lead diklik, maka data prospect dari lead terkait akan ditampilkan. Pada halaman ini, Super Admin dan Manager Marketing dapat melihat seluruh data lead, sedangkan Staff Marketing hanya dapat melihat lead yang terasosiasi dengan dirinya. Implementasi halaman lead dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 17. Halaman Lead

g) Halaman Prospect

Halaman prospect digunakan untuk menampilkan seluruh data prospect yang telah dicatat dalam sistem. Pengguna dapat memfilter data berdasarkan beberapa kriteria, seperti prospect stage, media follow up, customer, tanggal follow up, dan tanggal dibuat (created\_at). Super Admin dan Manager Marketing dapat melihat seluruh data prospect sesuai filter yang diterapkan, sedangkan Staff Marketing hanya dapat melihat data prospect yang terasosiasi dengan dirinya. Implementasi halaman prospect dapat dilihat pada gambar 18.



Gambar 18. Halaman Prospect

**3.2 Hasil Pengujian**

Pengujian terhadap sistem dilakukan setelah proses implementasi aplikasi CRM selesai dikembangkan. Pengujian dilakukan pada 6 Juni 2025 oleh penulis bersama Project Manager PT Mitra Integritas Indonesia selaku pihak yang ditunjuk sebagai pengembang sistem. Metode pengujian yang digunakan adalah *black box testing*, untuk memastikan seluruh fitur berjalan sesuai kebutuhan fungsional yang telah ditentukan. Selain itu, pengujian juga mencakup kebutuhan non-fungsional, seperti kompatibilitas lintas browser, responsivitas antarmuka, dan keamanan autentikasi. Setiap skenario dirancang berdasarkan kebutuhan sistem yang telah dirumuskan sebelumnya. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengujian *Blackbox*

No	Nama Skenario	Skenario	Kondisi Akhir	Hak Akses	Hasil
1	Login Valid	<ol style="list-style-type: none"> <li>Input username/email &amp; password valid</li> <li>Kik "Login"</li> </ol>	Redirect ke halaman dashboard	Semua role (Super Admin, Marketing)	Sukses



				Manager, dan Marketing Staff	
2	Login Invalid	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Input username/email dan password salah</li> <li>2. Klik "Login"</li> </ol>	Muncul pesan error "Username atau password salah"	Semua role (Super Admin, Marketing Manager, dan Marketing Staff)	Sukses
3	Akses Dashboard Umum	Akses menu dashboard	Menampilkan summary semua data campaign, campaign activity, lead, prospect dan customer	Manager Marketing & Super Admin	Sukses
4	Akses Dashboard Terbatas	Akses dashboard oleh Marketing Staff	Menampilkan semua data campaign, campaign activity, lead, prospect, dan customer yang hanya terasosiasi dengan user	Marketing Staff	Sukses
5	Mengelola data user	Akses menu user dan tambah/edit user	Memapilkan semua data user, data user berhasil ditambah/diedit	Marketing Manager & Super Admin	Sukses
6	Mengelola data user oleh Marketing Staff	Akses menu pengelolaan user	Sistem menolak akses atau menyembunyikan fitur	Marketing Staff	Sukses
7	Mengelola data customer	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Akses menu customer</li> <li>2. Tambah/edit/hapus Customer</li> <li>3. Memilih jenis filter</li> <li>4. Mencari data customer berdasarkan nama atau pic nya</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Data semua customer berhasil ditampilkan</li> <li>2. Data customer berhasil ditambah/edit/hapus</li> <li>3. Filter berhasil diterapkan</li> <li>4. Data customer yang sesuai berhasil ditampilkan</li> </ol>	Marketing Manager dan Super Admin	Sukses
8	Mengelola data Customer terbatas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Akses menu customer</li> <li>2. Tambah/edit customer</li> <li>3. Memilih jenis filter</li> <li>4. Mencari data customer berdasarkan nama</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berhasil menampilkan semua data customer yang terasosiasi dengan user</li> <li>2. Berhasil tambah/editdata customer yang terasosiasi dengan user</li> <li>3. Filter berhasil diterapkan</li> <li>4. Data customer yang sesuai berhasil ditampilkan</li> </ol>	Marketing Staff	Sukses
9	Mengelola campaign	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Akses menu campaign</li> <li>2. Tambah/hapus data campaign dan campaign activity</li> <li>3. Filter data campaign berdasarkan pembuat</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berhasil menampilkan semua data campaign dan campaign activity yang terkait</li> <li>2. Berhasil tambah/hapus campaign dan</li> </ol>	Marketing Manager & Super Admin	Sukses



		campaign atau tanggal campaign dibuat	3. campaign activity Data campaign yang sesuai dengan filter berhasil ditampilkan		
10	Mengelola campaign terbatas	1. Akses menu campaign 2. Tambah campaign dan tambah/hapus campaign activity 3. Filter data campaign berdasarkan tanggal campaign	1. Berhasil menampilkan semua data campaign dan campaign activity yang terasosiasi dengan user 2. Berhasil menambah campaign dan menambah/menghapus campaign activity terkait 3. Berhasil menampilkan data campaign yang sesuai dengan filter		Sukses
11	Mengelola Lead dan Prospect	1. Mengakses menu lead 2. Menambah lead baru 3. Menambah/menghapus data prospect 4. Mencari data lead berdasarkan nama customer atau PIC 5. Filter data lead dan prospect berdasarkan tanggal dibuat, tanggal next follow-up, dan assigned atau pic	1. Berhasil menampilkan semua data lead dan prospect terkait 2. Berhasil menambah lead 3. Berhasil menambah/menghapus data prospect 4. Berhasil menampilkan data lead dan prospect terkait yang sesuai dengan pencarian 5. Berhasil menampilkan data lead dan prospect yang sesuai dengan filter yang diberikan	Marketing Manager & Super Admin	Sukses
12	Mengelola Lead dan Prospect terbatas	1. Mengakses menu lead 2. Menambah lead baru 3. Menambah data prospect 4. Menacari data lead berdasarkan nama customer 5. Filter data lead dan prospect berdasarakan tanggal dibuat dan next follow-up date	1. Berhasil menampilkan data lead dan prospect yang terasosiasi dengan user 2. Berhasil menambah data lead baru 3. Berhasil menambah data prospect 4. Berhasil menampilkan data lead dan prospect yang sesuai dengan pencarian 5. Berhasil menampilkan data lead dan prospect yang sesuai dengan filter yang diberikan	Marketing Staff	Sukses
13	Membuat user note	Tambah/edit catatan pada prospect yang dibuat Marketing Staff	Catatan berhasil ditambah/diedit dan tampil pada data prospect	Marketing Manager & Super Admin	Sukses
14	Menambah sticky note	Tambah/edit/hapus catatan pribadi	Sticky note tersimpan dan hanya bisa dilihat oleh user yang membuatnya	Semua role (Marketing Manager, Super Admin, dan Marketing Staff)	Sukses



15	Logout	Klik tombol logout	Token dan data user dihapus dari localStorage, dan redirect ke halaman login	Semua role (Marketing Manager, Super Admin, dan Marketing Staff)	Sukses
16	Akses Sistem melalui Browser Umum (Non-Fungsional)	Akses sistem melalui Google Chrome, Mozilla Firefox, dan Microsoft Edge	Sistem dapat diakses dengan tampilan dan fungsi yang sama di semua browser	Semua role (Marketing Manager, Super Admin, dan Marketing Staff)	Sukses
17	Responsivitas Tampilan Antarmuka (Non-Fungsional)	Akses sistem melalui perangkat dengan ukuran layar berbeda (desktop, tablet, ponsel)	Sistem menyesuaikan tampilan secara otomatis sesuai ukuran layar	Semua role (Marketing Manager, Super Admin, dan Marketing Staff)	Sukses
18	Keamanan Autentikasi (Non-Fungsional)	Login dilakukan, kemudian token dicek pada developer tools dan mekanisme proteksi dicek	Sistem menghasilkan token JWT dan membatasi akses berdasarkan token	Semua role (Marketing Manager, Super Admin, dan Marketing Staff)	Sukses

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi Customer Relationship Management (CRM) berbasis web yang dirancang khusus untuk mengatasi permasalahan pengelolaan data hubungan pelanggan pada PT XYZ. Sistem yang dikembangkan menggunakan metode Waterfall dengan teknologi NestJS, Angular, dan MySQL telah mampu mengintegrasikan seluruh data hubungan pelanggan yang sebelumnya tersebar di berbagai platform menjadi satu sistem terpusat. Aplikasi ini menyediakan fitur-fitur lengkap untuk pengelolaan data campaign, lead, prospect, customer, serta dilengkapi dengan fitur pendukung seperti sticky notes, user notes, dan interest yang memudahkan tim pemasaran dalam mencatat dan mengelola informasi pelanggan. Melalui pengembangan sistem ini, PT XYZ kini memiliki platform yang memungkinkan pencatatan aktivitas pemasaran secara terstruktur, pelacakan riwayat interaksi pelanggan yang lebih efisien, dan pemantauan aktivitas pemasaran yang lebih menyeluruh bagi manajemen. Keterbatasan penelitian ini terletak pada belum dilakukannya pengujian performa sistem dalam skala pengguna yang lebih besar dan belum diintegrasikannya sistem dengan platform komunikasi eksternal seperti email marketing atau media sosial. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan fitur analitik yang lebih mendalam untuk mendukung pengambilan keputusan strategis dalam pemasaran, serta melakukan evaluasi dampak implementasi sistem terhadap peningkatan produktivitas tim pemasaran dan kepuasan pelanggan dalam jangka panjang.

#### REFERENCES

- Dira Purnama Sari, Fauriatun Helmiyah, A. S. (2025). *Rancang Bangun Aplikasi E-CRM di Toko UD. Maju Jaya*. 257–266. <https://doi.org/10.33364/algorithm/v.22-1.2278>
- Fitri, A. S., Wati, S. F. A., Najaf, A. R. E., Kartika, D. S. Y., Widodo, S., & Nabila, A. W. (2024). Analysis and Design of Customer Relationship Management System on the SMEs Using Iconix Process. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, 8(2), 166–180. <https://doi.org/10.29407/intensif.v8i2.21043>



- Iqbal, S., Al-Azzoni, I., Allen, G., & Khan, H. U. (2020). Extending UML use case diagrams to represent non-interactive functional requirements. *E-Informatika Software Engineering Journal*, 14(1), 97–115. <https://doi.org/10.37190/E-INF200104>
- Kodali, N. (2024). *NgRx and RxJS in Angular : Revolutionizing State Management*. June 2021. <https://doi.org/10.61841/turcomat.v12i6.14924>
- Martika, A., & Durbin Hutagalung, D. (2024). *Perancangan Sistem Customer Relationship Management Terhadap Pengaduan Nasabah Berbasis Web Menggunakan Model Extreme Programming*. 3(2), 410–417.
- Nisak, C., & Sugiharti, E. (2024). Customer Lifetime Value Clustering Using K-Means Algorithm with Length Recency Frequency Monetary Model to Enhance Customer Relationship Management. *Journal of Advances in Information Systems and Technology*, 6(1), 149–165.
- Normah, Rifai, B., Vambudi, S., & Maulana, R. (2022). Analisa Sentimen Perkembangan Vtuber Dengan Metode Support Vector Machine Berbasis SMOTE. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, 8(2), 174–180. <https://doi.org/10.31294/jtk.v4i2>
- Pargaonkar, S. (2023). A Comprehensive Research Analysis of Software Development Life Cycle (SDLC) Agile & Waterfall Model Advantages, Disadvantages, and Application Suitability in Software Quality Engineering. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 13(8), 120–124. <https://doi.org/10.29322/ijsrp.13.08.2023.p14015>
- Putri Wibowo, A. E., Purwanto, E., & Permatasari, H. (2024). Web-Based Gamelan Marketing Information System with CRM Strategy and New Product Delivery via Email at Sido Dadi Gamelan Industry in Jatiteken Village. *International Journal Software Engineering and Computer Science (IJSECS)*, 4(2), 656–664. <https://doi.org/10.35870/ijsecs.v4i2.2661>
- Rohmah, annisa nur. (2023). *Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri*.
- Senarath, U. S. (2021). Waterfall methodology, prototyping and agile development. *Tech. Rep.*, June, 1–16. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17918.72001>