

Perancangan Sistem PersonaAI untuk Analisis Perilaku Konsumen UMKM Berbasis Media Sosial Menggunakan Unified Modeling Language (UML)

Mandala Adikara Sencoko¹

¹Sains Data, Universitas Muhammadiyah Semarang, Indonesia

Email Korespondensi: mandalaadikara@gmail.com

Info Artikel	ABSTRAK
Histori Artikel: Dikirim 15-01-2026 Revisi 05-04-2026 Diterima 30-05-2026	<p>Pemasaran digital telah menjadi strategi krusial bagi usaha mikro, kecil, dan menengah, namun banyak pelaku usaha menghadapi kendala signifikan dalam menafsirkan data interaksi media sosial yang kompleks menjadi strategi pemasaran yang efektif. Keterbatasan literasi data dan ketiadaan alat analitik yang mampu memodelkan perilaku audiens secara mendalam menyebabkan pengambilan keputusan seringkali hanya didasarkan pada intuisi atau metrik deskriptif semata. Penelitian ini bertujuan merancang arsitektur sistem PersonaAI yang memanfaatkan kecerdasan buatan untuk menganalisis perilaku konsumen dan membentuk persona audiens secara otomatis guna mendukung keputusan pemasaran. Metode penelitian yang diterapkan adalah pendekatan rekayasa perangkat lunak dengan pemodelan sistem berbasis <i>Unified Modeling Language</i> untuk merancang alur fungsional, aktivitas proses, dan interaksi komponen secara sistematis. Hasil perancangan menunjukkan arsitektur sistem modular yang mengintegrasikan <i>Large Language Model</i> sebagai mesin analitik internal untuk memproses data interaksi mentah menjadi wawasan perilaku yang terstruktur. Desain ini mencakup mekanisme pendaftaran, manajemen akun, analisis pola perilaku otomatis, pembentukan persona digital, serta pembuatan rekomendasi konten yang dipersonalisasi. Kesimpulannya, arsitektur PersonaAI menawarkan solusi konseptual yang valid untuk menjembatani kesenjangan analitik pada usaha mikro dengan menyediakan pemahaman audiens yang interpretatif dan rekomendasi strategi berbasis data tanpa memerlukan keahlian teknis yang mendalam, sehingga meningkatkan efektivitas komunikasi pemasaran digital.</p>
Kata Kunci: Pemasaran Digital Analisis Perilaku <i>Large Language Model</i> <i>Unified Modeling Language</i> Persona Audiens	

Article Info

Article history:

Received 15-01-2026

Revised 05-04-2026

Accepted 30-05-2026

Keywords:

Digital Marketing

Behavior Analysis

Large Language Model

Unified Modeling Language

Audience Persona

ABSTRACT

Digital marketing has become a crucial strategy for micro, small, and medium enterprises, yet many business owners face significant obstacles in interpreting complex social media interaction data into effective marketing strategies. Limitations in data literacy and the absence of analytic tools capable of deeply modeling audience behavior often result in decision-making based solely on intuition or descriptive metrics. This study aims to design the PersonaAI system architecture utilizing artificial intelligence to analyze consumer behavior and automatically form audience personas to support marketing decisions. The research method applied is a software engineering approach with system modeling based on the Unified Modeling Language to systematically design functional flows, process activities, and component interactions. The design results demonstrate a modular system architecture integrating a Large Language Model as an internal analytic engine to process raw interaction data into structured behavioral insights. This design encompasses mechanisms for registration, account management, automatic behavior pattern analysis, digital persona formation, and personalized content recommendation generation. In conclusion, the

PersonaAI architecture offers a valid conceptual solution to bridge the analytic gap in small businesses by providing interpretative audience understanding and data-driven strategy recommendations without requiring deep technical expertise, thereby enhancing the effectiveness of digital marketing communication.

1. PENDAHULUAN

Media sosial telah menjadi kanal utama pemasaran digital bagi usaha mikro, kecil, dan menengah karena mampu menjangkau audiens secara luas dengan biaya rendah serta mendukung interaksi dua arah antara pelaku usaha dan konsumen [1]. Studi empiris menunjukkan bahwa pemanfaatan platform seperti Instagram, Facebook, dan TikTok berkontribusi signifikan terhadap peningkatan visibilitas merek, engagement pelanggan, dan niat beli pada UMKM di berbagai sektor [2]. Selain sebagai sarana promosi, media sosial juga berfungsi sebagai sumber data perilaku konsumen yang mencerminkan preferensi, pola interaksi, dan respons terhadap konten pemasaran secara real time [3].

Meskipun volume data interaksi di media sosial terus meningkat, sebagian besar UMKM belum memiliki kapasitas analitik untuk menafsirkan data tersebut secara sistematis dalam pengambilan keputusan pemasaran [4]. Banyak pelaku UMKM masih mengandalkan intuisi atau pengalaman subjektif dalam menentukan strategi konten tanpa dukungan analisis perilaku berbasis data yang terstruktur [5]. Keterbatasan sumber daya, literasi data, serta kompleksitas alat analitik menjadi faktor utama yang menghambat pemanfaatan data engagement sebagai dasar perumusan strategi komunikasi yang presisi [4].

Berbagai platform analitik media sosial yang tersedia saat ini umumnya berfokus pada penyajian metrik deskriptif seperti jumlah like, komentar, jangkauan, dan impresi tanpa melakukan pemodelan perilaku audiens secara konseptual [6]. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa visualisasi metrik kuantitatif belum cukup untuk merepresentasikan dimensi psikografis audiens, seperti motivasi, preferensi komunikasi, dan kecenderungan respons terhadap pesan tertentu [7]. Ketiadaan pendekatan yang membangun persona berbasis perilaku dari data aktual menyebabkan rekomendasi strategi konten yang dihasilkan bersifat generik dan kurang adaptif terhadap karakteristik audiens spesifik [8].

Penelitian ini bertujuan merancang arsitektur sistem PersonaAI yang memanfaatkan analisis perilaku berbasis data engagement media sosial untuk membentuk persona audiens secara otomatis. Sistem dirancang dengan mengintegrasikan modul kecerdasan buatan berbasis Large Language Model sebagai engine analitik yang memproses pola interaksi, konteks konten, dan preferensi audiens menjadi representasi persona yang terstruktur. Melalui pendekatan rekayasa perangkat lunak berbasis Unified Modeling Language, penelitian ini memformalkan proses analisis perilaku, generasi persona, serta rekomendasi konten personal dalam kerangka sistem yang dapat direplikasi dan dikembangkan.

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada pengembangan model konseptual sistem yang menggabungkan analitik perilaku media sosial dan kemampuan inferensi LLM untuk membangun persona berbasis data secara otomatis. Penelitian ini memperluas kajian pemasaran digital UMKM dengan menawarkan pendekatan arsitektural yang melampaui visualisasi metrik menuju pemodelan audiens yang interpretatif dan kontekstual. Selain itu, penelitian ini memberikan kerangka UML yang sistematis sebagai referensi akademik bagi pengembangan sistem pemasaran berbasis kecerdasan buatan yang berorientasi pada perilaku pengguna.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pemasaran Digital UMKM

Pemasaran digital adalah pendekatan strategi bisnis yang memanfaatkan kanal elektronik seperti media sosial, email, dan mesin pencari untuk menjangkau konsumen secara lebih luas dan terukur [9]. Penelitian menunjukkan bahwa digital marketing mencakup kegiatan seperti iklan daring, pemasaran media sosial, optimisasi mesin pencari, dan interaksi konsumen melalui saluran digital yang secara signifikan meningkatkan visibilitas dan jangkauan pasar bagi usaha kecil dan menengah [9]. Dalam konteks UMKM, penggunaan media sosial sebagai kanal pemasaran telah menjadi bagian utama dari strategi pemasaran karena biaya yang relatif rendah dan kemampuan menjangkau audiens yang besar [10]. Namun, UMKM sering menghadapi hambatan seperti sumber daya manusia yang terbatas

dan kompleksitas teknologi digital yang terus berubah, sehingga menghambat optimalisasi pemasaran digital secara menyeluruh [9].

2.2 Perilaku Konsumen Digital

Perilaku konsumen digital mengacu pada pola interaksi, preferensi, dan keputusan pembelian konsumen yang terjadi dalam lingkungan digital melalui media sosial, mesin pencari, atau platform online lainnya [10]. Konsumen digital modern menunjukkan kecenderungan selektif dalam mencari informasi dan mengambil keputusan pembelian berdasarkan konten daring dan feedback komunitas online [11]. Media sosial secara langsung memengaruhi perilaku konsumen karena platform tersebut memungkinkan konsumen untuk memberi kontribusi, berpartisipasi, dan menciptakan konten yang terkait merek dalam tiga dimensi keterlibatan perilaku [12]. Penelitian menunjukkan bahwa digital marketing dan keterlibatan media sosial berdampak positif terhadap keputusan pembelian konsumen, sehingga strategi pemasaran yang memanfaatkan perilaku ini akan meningkatkan efektivitas kampanye pemasaran [13].

2.3 Pemanfaatan Data dan Analitik dalam Pemasaran

Analitik data merupakan komponen penting dalam pemasaran digital yang menyediakan wawasan kritis terhadap preferensi konsumen, segmentasi pasar, dan efektivitas kampanye pemasaran [14]. Studi empiris menunjukkan bahwa pemanfaatan data analytics di digital marketing berkorelasi signifikan dengan keunggulan kompetitif dan optimasi bisnis karena analitik memungkinkan perencanaan kampanye yang lebih terfokus dan responsif terhadap tren pasar [14]. Dengan data analytics, bisnis dapat mengimplementasikan segmentasi pelanggan dan prediksi perilaku konsumen untuk menyesuaikan strategi pemasaran secara proaktif [14]. Akan tetapi, banyak UMKM masih menghadapi keterbatasan dalam mengintegrasikan data analytic tools karena keterbatasan sumber daya teknis dan literasi digital, sehingga mereka belum dapat memanfaatkan sepenuhnya potensi data untuk pengambilan keputusan pemasaran yang optimal [8].

2.4 Kecerdasan Buatan dan Large Language Model

Kecerdasan buatan adalah bidang ilmu komputer yang bertujuan menciptakan sistem yang mampu melakukan tugas-tugas yang biasanya membutuhkan kecerdasan manusia, termasuk pemrosesan bahasa alami dan pengambilan keputusan berdasarkan pola data [15]. Dalam pemasaran digital, AI mampu memproses data perilaku konsumen dalam skala besar dan menyediakan analitik yang lebih mendalam yang tidak dapat dilakukan secara manual oleh pelaku UMKM [16]. Large Language Model adalah salah satu teknik AI yang menggunakan jaringan neural tingkat lanjut untuk memahami dan menghasilkan teks berdasarkan konteks data input sehingga dapat digunakan untuk menganalisis pola perilaku konsumen dan menggenerasi konten pemasaran yang relevan [17]. Model LLM memiliki potensi untuk melakukan segmentasi perilaku, simulasi respons konsumen, dan otomatisasi pembuatan konten yang sangat berguna dalam strategi pemasaran digital modern [17].

2.5 Unified Modeling Language dalam Perancangan Sistem

Unified Modeling Language adalah standar pemodelan yang digunakan untuk merepresentasikan sistem perangkat lunak secara visual dan terstruktur, termasuk pemetaan kebutuhan fungsional dan interaksi antar komponen sistem [18]. Use case diagram dalam UML digunakan untuk menggambarkan hubungan antara aktor sistem dengan fungsionalitas inti yang disediakan oleh sistem, sehingga memudahkan pemahaman alur bisnis dan kebutuhan pengguna [18]. Activity diagram dalam UML memodelkan alur kerja internal proses sistem dari satu aktivitas ke aktivitas lainnya, yang sangat penting untuk mendokumentasikan proses seperti analisis perilaku dan generasi persona berbasis algoritma [18]. Sequence diagram UML menjelaskan urutan pesan dan interaksi antar elemen sistem, seperti boundary layer, control logic, dan entity data, sehingga memberikan gambaran jelas tentang dinamika sistem kompleks yang melibatkan modul AI dan komponen data [18].

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa perangkat lunak dengan metode pemodelan sistem berbasis Unified Modeling Language untuk merancang arsitektur PersonaAI sebelum implementasi dilakukan. UML dipilih karena mampu merepresentasikan kebutuhan fungsional, struktur sistem, dan alur interaksi secara terstandar sehingga memudahkan validasi desain pada tahap awal pengembangan. Pendekatan ini relevan dalam penelitian sistem informasi karena menekankan keterlacakan kebutuhan ke desain dan meminimalkan risiko kesalahan arsitektur.

3.2 Arsitektur Sistem PersonaAI

Arsitektur PersonaAI dirancang modular yang terdiri atas modul input pengguna, integrasi API media sosial, modul Large Language Model sebagai engine analitik, basis data persona, dan dashboard analitik sebagai antarmuka keluaran. Integrasi API digunakan untuk mengakuisisi data engagement seperti komentar, reaksi, dan pola interaksi yang merepresentasikan perilaku audiens digital. Modul LLM memproses data tekstual dan pola interaksi untuk mengekstraksi karakteristik perilaku audiens secara otomatis. Hasil analisis disimpan sebagai entitas persona dan disajikan pada dashboard analitik untuk mendukung pengambilan keputusan pemasaran berbasis data.

3.3 Pemodelan Use Case

Use case diagram digunakan untuk memodelkan kebutuhan fungsional sistem dari perspektif aktor utama, yaitu pelaku UMKM sebagai pengguna. Fungsionalitas inti yang dimodelkan meliputi pendaftaran akun, manajemen akun usaha, analisis perilaku audiens, generasi persona berbasis perilaku, serta rekomendasi konten personal. Pemodelan ini memastikan setiap kebutuhan pengguna dipetakan secara eksplisit ke layanan sistem yang dapat diverifikasi secara konseptual.

3.4 Pemodelan Activity Diagram

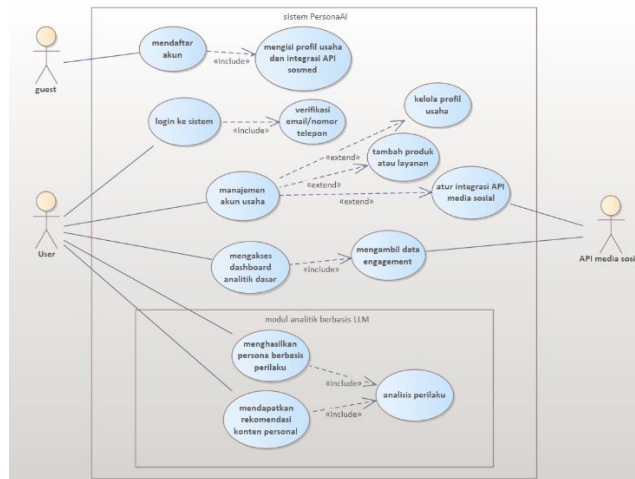
Activity diagram digunakan untuk menggambarkan alur proses internal sistem mulai dari akuisisi data engagement, pengiriman data ke modul LLM, analisis pola perilaku, pembentukan persona, hingga penyajian hasil kepada pengguna. Representasi ini membantu mengidentifikasi dependensi proses dan titik keputusan pada pipeline analitik berbasis AI. Pemodelan aktivitas yang terstruktur digunakan untuk mengevaluasi efisiensi alur data dan konsistensi keluaran analitik.

3.5 Pemodelan Sequence Diagram

Sequence diagram digunakan untuk memodelkan urutan interaksi antarkomponen dengan pendekatan boundary, control, dan entity. Diagram ini memperlihatkan bagaimana antarmuka pengguna memicu proses pada modul kontrol, bagaimana data diproses oleh LLM, serta bagaimana hasil disimpan pada basis data persona sebagai entitas sistem. Pemodelan ini memastikan konsistensi interaksi antarmodul dengan arsitektur yang dirancang dan mempertegas peran AI sebagai engine analitik internal.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Perancangan Sistem PersonaAI



Bagian ini menguraikan representasi fungsional sistem melalui diagram use case yang berfungsi sebagai peta interaksi antara pengguna dan fitur teknis sistem. Ruang lingkup perancangan mencakup layanan inti yang meliputi manajemen akun analisis perilaku audiens pembentukan persona konsumen rekomendasi konten strategis serta visualisasi data pada dashboard. Aktor utama dalam sistem didefinisikan sebagai Guest untuk pengguna yang belum terdaftar dan User untuk pelaku UMKM yang telah memiliki hak akses penuh terhadap layanan.

Interaksi sistem dimulai dari aktor Guest yang melakukan inisiasi melalui proses pendaftaran akun. Alur pendaftaran dirancang dengan mekanisme include yang mewajibkan pengguna untuk menyelesaikan pengisian profil usaha dan integrasi API media sosial secara simultan. Pendekatan ini memastikan sistem segera memperoleh akses terhadap data atribut bisnis dan data interaksi media sosial yang esensial untuk proses analisis selanjutnya.

Akses operasional diberikan kepada aktor User melalui prosedur login yang terstandarisasi. Proses autentikasi ini menyertakan fungsi verifikasi melalui email atau nomor telepon sebagai prasyarat keamanan untuk memvalidasi identitas pengguna. Mekanisme ini diterapkan untuk melindungi integritas data usaha dan mencegah akses yang tidak terotorisasi.

Sistem menyediakan kapabilitas manajemen akun usaha yang fleksibel bagi pengguna terdaftar. Fitur ini memfasilitasi pengguna untuk melakukan pengelolaan profil usaha penambahan data produk atau layanan serta pengaturan konfigurasi integrasi API. Fungsionalitas ini memungkinkan pelaku UMKM untuk memperbaiki parameter bisnis secara dinamis sesuai dengan perkembangan strategi pemasaran yang diterapkan.

Visualisasi kinerja pemasaran disajikan melalui dashboard analitik sebagai halaman utama antarmuka pengguna. Komponen ini menampilkan hasil pengolahan data engagement yang telah diekstraksi dari platform media sosial terhubung. Data kuantitatif ini memberikan indikator performa yang objektif mengenai tingkat interaksi audiens terhadap konten yang telah dipublikasikan.

Inti kecerdasan sistem terletak pada integrasi modul Large Language Model atau LLM yang beroperasi di dalam arsitektur sistem. Modul ini menjalankan analisis mendalam terhadap pola perilaku pengguna untuk menghasilkan persona audiens yang akurat dan rekomendasi konten yang dipersonalisasi. Proses komputasi ini mentransformasi data interaksi mentah menjadi wawasan strategis yang mendukung pengambilan keputusan berbasis data empiris.

4.2. Activity Diagram

4.2.1. Proses Registrasi Pengguna Baru (Guest Registration)

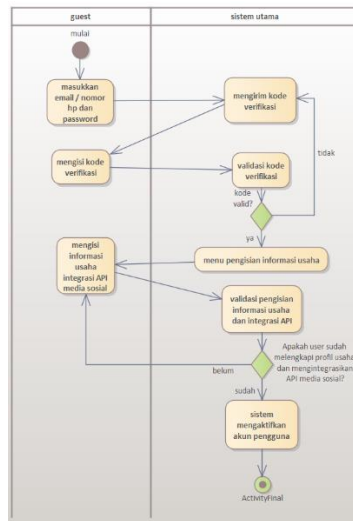


Diagram aktivitas tersebut menggambarkan alur sistematis proses pendaftaran akun baru pada PersonaAI melalui interaksi antara aktor Guest dan Sistem Utama yang dipisahkan dalam swimlane berbeda. Proses dimulai ketika pengguna memasukkan kredensial awal berupa email atau nomor telepon serta kata sandi, yang kemudian direspons oleh sistem dengan pengiriman kode verifikasi sebagai mekanisme autentikasi. Pengguna diwajibkan memasukkan kembali kode tersebut untuk divalidasi, di mana kegagalan verifikasi akan memicu pengulangan pengiriman kode, sedangkan keberhasilan akan mengarahkan pengguna ke tahap pengisian informasi usaha. Pada tahap berikutnya, pengguna melengkapi profil usaha dan melakukan integrasi API media sosial sebagai prasyarat sistem, yang kemudian divalidasi oleh sistem untuk memastikan kelengkapan data dan keberhasilan koneksi. Jika persyaratan belum terpenuhi, alur dikembalikan ke formulir pengisian, sedangkan apabila seluruh data valid, sistem secara otomatis mengaktifkan akun dan mengakhiri proses registrasi sehingga pengguna memperoleh akses penuh ke fitur PersonaAI.

4.2.2. Proses Login Pengguna Terdaftar (Registered User Login)

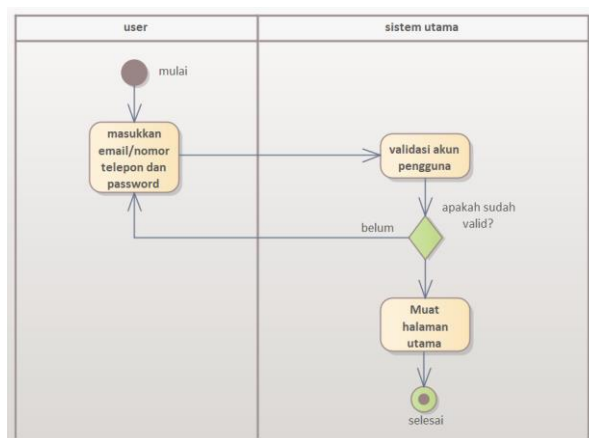


Diagram aktivitas proses login memvisualisasikan mekanisme autentikasi keamanan bagi pengguna yang telah memiliki akun terdaftar pada sistem PersonaAI. Alur kerja ini melibatkan interaksi dua arah yang dipisahkan dalam swimlane aktor User dan Sistem Utama yang dimulai ketika pengguna memasukkan kredensial akses berupa alamat email atau nomor telepon beserta kata sandi untuk divalidasi oleh sistem. Melalui node keputusan sistem mengevaluasi akurasi data tersebut di mana kredensial yang tidak valid akan menyebabkan penolakan akses dan pengembalian alur ke tahap input

data sedangkan validasi yang berhasil akan memicu sistem untuk memberikan otorisasi penuh dengan memuat halaman dashboard utama sebagai tanda bahwa sesi pengguna telah aktif.

4.2.3. Proses Pengelolaan Akun dan Konfigurasi Sistem (Account Management)

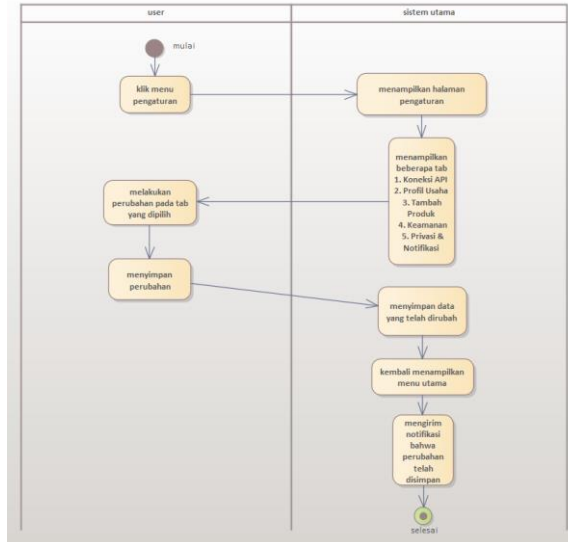


Diagram aktivitas manajemen akun menggambarkan mekanisme interaktif yang memfasilitasi pengguna untuk memodifikasi parameter sistem dan informasi usaha sesuai kebutuhan. Alur kerja ini dimulai pada swimlane User ketika pengguna mengakses menu pengaturan dari antarmuka utama. Sebagai respons Sistem Utama menyajikan halaman konfigurasi terpadu yang memuat berbagai tab fungsional meliputi pengaturan koneksi API profil usaha manajemen produk protokol keamanan serta privasi dan notifikasi. Struktur ini memberikan fleksibilitas bagi pengguna untuk memilih spesifik tab yang memerlukan pembaruan dan melakukan perubahan data secara langsung. Setelah pengguna mengonfirmasi penyimpanan perubahan sistem melakukan proses updating pada basis data untuk merekam informasi terbaru. Mekanisme ini diakhiri dengan sistem yang mengembalikan tampilan ke menu utama dan mengirimkan notifikasi konfirmasi kepada pengguna sebagai validasi bahwa seluruh perubahan konfigurasi telah berhasil disimpan.

4.2.4. Proses Visualisasi Dashboard dan Analisis Perilaku Audiens (Dashboard Visualization and Behavioral Analysis)

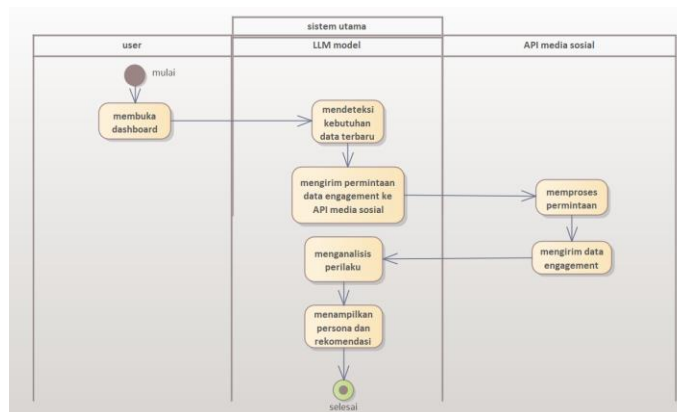


Diagram aktivitas ini merepresentasikan alur kerja sistem dalam menyajikan informasi analitik melalui dashboard interaktif. Mekanisme ini melibatkan koordinasi antara tiga entitas utama yaitu User sebagai inisiator Model LLM sebagai mesin pemroses analitik dan API Media Sosial sebagai penyedia data mentah. Proses dimulai pada swimlane User ketika pengguna membuka halaman dashboard. Tindakan ini memicu sistem untuk mendeteksi kebutuhan akan data interaksi terbaru dan secara otomatis mengirimkan permintaan data engagement ke API Media Sosial yang terhubung.

Pada swimlane API Media Sosial platform eksternal memproses permintaan tersebut dan mengirimkan kembali data mentah yang diperlukan ke dalam sistem. Data yang diterima kemudian diolah oleh Model LLM yang bertugas melakukan analisis perilaku mendalam untuk mengidentifikasi pola interaksi dan preferensi audiens. Hasil akhir dari proses komputasi ini adalah pembentukan persona konsumen dan rekomendasi konten strategis yang selanjutnya ditampilkan kembali pada dashboard pengguna. Alur kerja ini memastikan bahwa informasi yang disajikan kepada pengguna selalu berbasis pada data aktual yang telah melalui proses validasi dan analisis cerdas.

4.2.5. Proses Komputasi Analisis Perilaku Konsumen Berbasis LLM (LLM-Based Behavioral Analysis Computation)

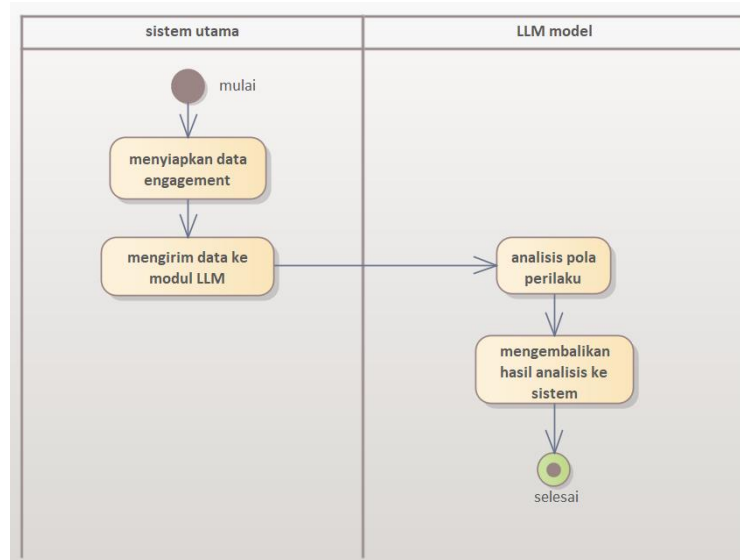


Diagram aktivitas proses analisis perilaku memvisualisasikan mekanisme komputasi internal yang dijalankan oleh Modul Large Language Model atau LLM dalam menerjemahkan data mentah menjadi wawasan strategis. Alur kerja ini diinisiasi oleh Sistem Utama yang bertugas melakukan pra-pemrosesan data engagement meliputi normalisasi metrik interaksi seperti like komentar dan share serta pembersihan data tekstual untuk memastikan konsistensi input. Setelah data terstruktur siap Sistem Utama mentransmisikan paket data tersebut ke dalam swimlane Modul LLM untuk diproses lebih lanjut.

Pada tahap inti Modul LLM menjalankan fungsi inferensi cerdas untuk mengekstraksi pola perilaku konsumen yang kompleks. Proses ini melibatkan identifikasi korelasi antara karakteristik konten dengan respons audiens pengelompokan preferensi berdasarkan topik dan gaya bahasa serta deteksi indikasi psikologis dari teks komentar pengguna. Melalui analisis ini LLM tidak hanya mengolah angka kuantitatif tetapi juga menginterpretasikan konteks bahasa dan emosi untuk membentuk representasi perilaku yang akurat. Hasil analisis yang telah terkomputasi kemudian dikembalikan oleh Modul LLM ke Sistem Utama. Output ini selanjutnya dikonversi menjadi format persona konsumen dan rekomendasi konten yang siap ditampilkan kepada pengguna sebagai dasar pengambilan keputusan pemasaran yang objektif dan berbasis data empiris.

4.2.6. Proses Generasi Persona Berbasis Perilaku oleh LLM (LLM-Based Persona Generation)

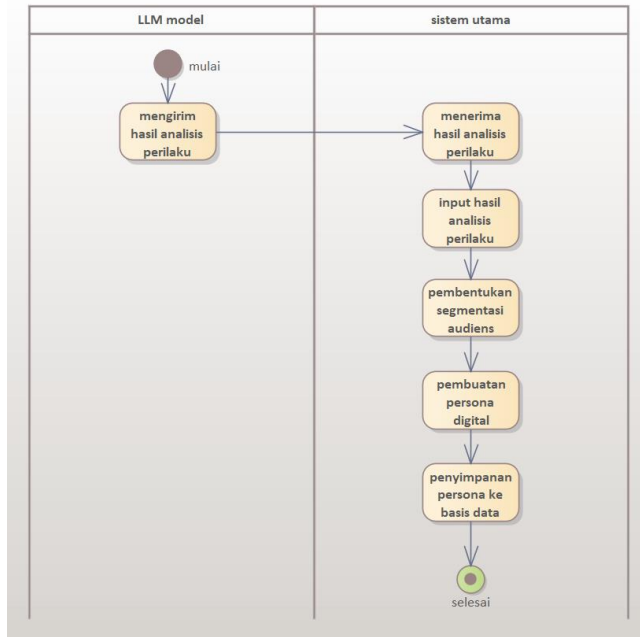


Diagram aktivitas ini merepresentasikan alur kerja sistematis dalam pembentukan persona digital yang memanfaatkan kecerdasan buatan. Mekanisme dimulai pada swimlane Modul LLM yang mengirimkan hasil analisis perilaku konsumen yang telah diproses secara semantik ke Sistem Utama. Data output ini memuat kesimpulan inferensial mengenai motivasi minat dominan serta pola interaksi audiens yang diekstraksi dari data engagement sebelumnya. Sistem Utama menerima paket data tersebut dan segera menginisiasi prosedur input hasil analisis sebagai data mentah untuk tahap segmentasi.

Tahap selanjutnya melibatkan proses komputasi di dalam Sistem Utama untuk mentransformasi wawasan perilaku menjadi struktur data yang aplikatif. Sistem melakukan pembentukan segmentasi audiens dengan mengelompokkan pengguna berdasarkan kemiripan pola interaksi dan indikator psikografis yang teridentifikasi. Hasil pengelompokan ini kemudian disusun menjadi persona digital yang utuh yang mencakup atribut demografis inferensial preferensi konten serta pemicu ketertarikan. Alur kerja diakhiri dengan mekanisme penyimpanan persona ke dalam basis data sistem. Langkah ini memastikan bahwa persona yang terbentuk tersimpan sebagai entitas yang persisten dan siap digunakan untuk mendukung fitur rekomendasi konten serta evaluasi strategi pemasaran yang berkelanjutan.

4.2.7. Proses Generasi Rekomendasi Konten Strategis (Strategic Content Recommendation Generation)



Diagram aktivitas pembuatan rekomendasi konten personal memvisualisasikan alur komputasi sistematis dalam menghasilkan strategi konten yang relevan dan terarah bagi pengguna. Mekanisme ini diinisiasi pada swimlane Sistem Utama dengan mengambil input berupa hasil analisis perilaku yang telah diproses sebelumnya oleh modul LLM. Data perilaku tersebut memuat informasi krusial mengenai preferensi audiens pola interaksi serta motivasi psikologis yang menjadi landasan utama dalam penentuan strategi komunikasi. Sistem kemudian menggabungkan data perilaku ini dengan parameter kontekstual pemasaran yang spesifik seperti tujuan kampanye dan karakteristik platform media sosial yang digunakan.

Tahap selanjutnya melibatkan rangkaian proses inferensi cerdas untuk menerjemahkan data mentah menjadi rekomendasi yang dapat ditindaklanjuti. Sistem melakukan pemilihan format konten yang paling sesuai dengan kecenderungan respons historis audiens diikuti dengan penyesuaian gaya komunikasi yang mencakup penentuan *tone of voice* serta struktur narasi yang efektif. Proses ini memastikan bahwa setiap elemen konten dirancang untuk memaksimalkan potensi keterlibatan audiens. Hasil akhir dari proses komputasi ini adalah pembentukan paket rekomendasi konten komprehensif yang meliputi ide topik visualisasi serta *call to action* yang kemudian disajikan kepada pengguna melalui antarmuka sistem sebagai output rekomendasi final yang siap diimplementasikan.

4.3. Activity Diagram

4.3.1. Diagram Urutan Proses Analisis Perilaku (Behavior Analysis Sequence Diagram)

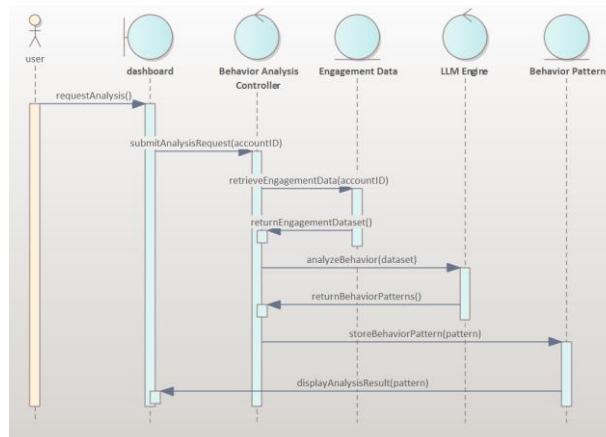


Diagram urutan ini memvisualisasikan aliran pertukaran pesan secara kronologis antarobjek dalam sistem untuk merealisasikan fitur analisis perilaku konsumen. Interaksi dimulai oleh aktor User yang menginisiasi permintaan analisis melalui antarmuka Dashboard dengan mengirimkan pesan `requestAnalysis()`. Objek Dashboard meneruskan instruksi tersebut kepada Behavior Analysis Controller melalui metode `submitAnalysisRequest()` yang menyertakan identitas akun pengguna sebagai parameter kunci. Sebagai pengendali logika utama Controller segera merespons dengan mengirimkan pesan `retrieveEngagementData()` kepada entitas Engagement Data guna menarik himpunan data interaksi historis yang relevan.

Setelah entitas Engagement Data mengembalikan dataset yang dibutuhkan Controller mentransmisikan data tersebut ke objek LLM Engine menggunakan fungsi `analyzeBehavior()`. Pada tahap krusial ini mesin LLM memproses data mentah menjadi pola perilaku terstruktur dan mengembalikan hasilnya ke Controller melalui pesan `returnBehaviorPatterns()`. Pola perilaku yang telah terbentuk selanjutnya disimpan secara persisten ke dalam entitas Behavior Pattern melalui perintah `storeBehaviorPattern()` untuk keperluan pemanfaatan jangka panjang. Rangkaian proses diakhiri dengan mekanisme pembaruan antarmuka di mana hasil analisis dipresentasikan kembali kepada pengguna pada Dashboard melalui pesan `displayAnalysisResult()`.

4.3.2. Diagram Urutan Pembuatan Rekomendasi Konten Personal (Personalized Content Recommendation Sequence Diagram)

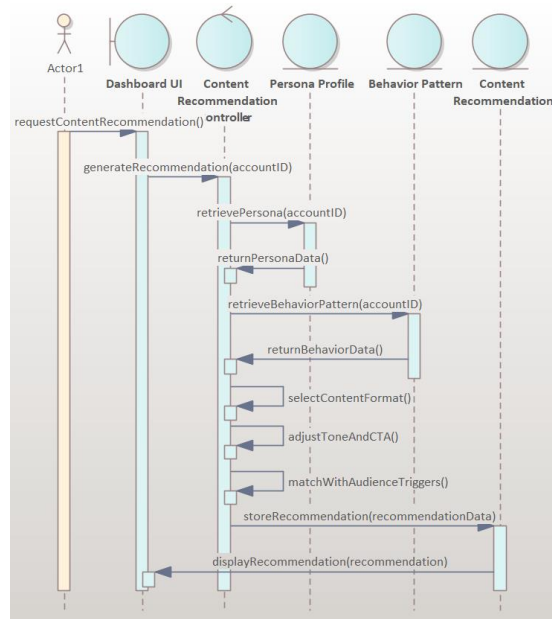


Diagram urutan berikut mengilustrasikan alur pertukaran pesan yang terjadi dalam proses pembuatan rekomendasi konten personal. Interaksi dimulai ketika aktor User mengirimkan permintaan rekomendasi melalui antarmuka Dashboard UI dengan pesan `requestContentRecommendation()`. Objek Dashboard UI kemudian meneruskan permintaan ini kepada Content Recommendation Controller melalui metode `generateRecommendation()`, yang menggunakan identitas akun pengguna (`accountID`) sebagai parameter untuk mengidentifikasi konteks data. Controller, yang bertindak sebagai koordinator logika, kemudian mengambil data yang diperlukan dari entitas Persona Profile menggunakan pesan `retrievePersona()`, dan menerima data profil persona yang relevan melalui pesan balik `returnPersonaData()`.

Setelah mendapatkan data persona, Controller melanjutkan proses dengan mengambil pola perilaku pengguna dari entitas Behavior Pattern menggunakan pesan `retrieveBehaviorPattern()`, dan menerima data pola perilaku melalui pesan `returnBehaviorData()`. Dengan data persona dan perilaku yang lengkap, Controller kemudian menjalankan serangkaian proses internal untuk menyusun rekomendasi. Proses ini meliputi pemilihan format konten (`selectContentFormat()`), penyesuaian nada komunikasi dan Call to Action (`adjustToneAndCTA()`), serta pencocokan dengan pemicu audiens (`matchWithAudienceTriggers()`). Hasil rekomendasi yang telah tersusun kemudian disimpan ke dalam entitas Content Recommendation melalui pesan `storeRecommendation()`. Proses diakhiri dengan Controller mengirimkan pesan `displayRecommendation()` kembali ke Dashboard UI untuk menampilkan rekomendasi konten personal kepada pengguna.

4.3.3. Diagram Urutan Generasi Persona Digital (Digital Persona Generation Sequence Diagram)

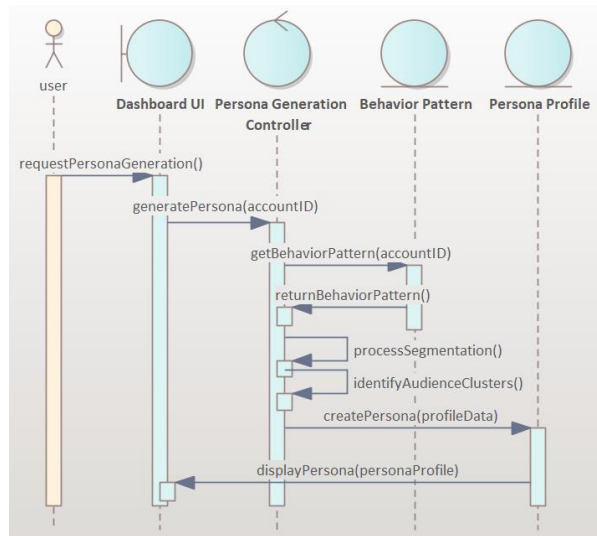


Diagram urutan ini menggambarkan proses teknis pembentukan persona digital yang dipicu oleh permintaan pengguna. Alur dimulai ketika aktor User mengirimkan instruksi `requestPersonaGeneration()` melalui antarmuka Dashboard UI. Objek Dashboard UI meneruskan tanggung jawab pemrosesan tersebut kepada Persona Generation Controller melalui pesan `generatePersona()` dengan menyertakan ID akun sebagai parameter referensi. Controller yang berfungsi sebagai otak pemrosesan kemudian mengambil data pola perilaku historis dari entitas Behavior Pattern menggunakan metode `getBehaviorPattern()` dan menerima balasan data melalui `returnBehaviorPattern()`.

Setelah data perilaku diperoleh, Controller melakukan pengolahan internal melalui dua tahap komputasi yaitu `processSegmentation()` untuk membagi audiens ke dalam kelompok spesifik dan `identifyAudienceClusters()` untuk mengenali karakteristik unik setiap kelompok. Hasil dari pengolahan ini kemudian direkam secara permanen ke dalam entitas Persona Profile melalui pesan `createPersona()`. Rangkaian proses ditutup dengan Controller mengirimkan perintah `displayPersona()` kembali ke Dashboard UI untuk menyajikan profil persona yang telah terbentuk kepada pengguna.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan rancangan arsitektur sistem PersonaAI yang konsisten dengan tujuan penelitian, yaitu menjawab keterbatasan UMKM dalam menginterpretasikan data perilaku konsumen digital menjadi dasar strategi pemasaran yang terarah. Hasil perancangan menunjukkan bahwa pemodelan menggunakan Unified Modeling Language mampu memformalkan integrasi Large Language Model sebagai mesin analitik internal yang mentransformasikan data engagement mentah menjadi informasi perilaku yang terstruktur. Representasi fungsional melalui diagram Use Case, Activity, dan Sequence memperlihatkan secara konseptual bahwa sistem dapat membentuk persona audiens serta menghasilkan rekomendasi konten yang bersifat personal, sehingga memberikan solusi atas ketiadaan alat analitik interpretatif yang relevan bagi pelaku UMKM.

Pengembangan lanjutan diarahkan pada implementasi sistem secara nyata dan pengujian performa model LLM menggunakan data operasional untuk menilai akurasi serta keandalan hasil analisis. Selain itu, arsitektur yang diusulkan membuka peluang perluasan melalui integrasi lintas platform media sosial secara serentak serta penerapan fine tuning pada model LLM agar keluaran rekomendasi semakin kontekstual terhadap karakteristik pasar lokal dan kebutuhan spesifik sektor industri di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. M. Verissimo and M. Borges Tiago, "Digital Marketing and Social Media: Why Bother?," *Bus. Horiz.*, vol. 57, pp. 703–708, Dec. 2014, doi: 10.1016/j.bushor.2014.07.002.
- [2] L. Sijabat and D. W. Mandagi, "The Role of Social Media Influencers in Shaping Customer Brand

- Engagement and Brand Perception,” *J. Manaj. Bisnis*, vol. 9, pp. 280–288, Sep. 2022, doi: 10.33096/jmb.v9i2.459.
- [3] W. Shafik, “Social Media Insights Into Consumer Behavior,” in *Advances in computational intelligence and robotics book series*, IGI Global, 2024, pp. 283–308. doi: 10.4018/979-8-3693-5288-5.ch010.
- [4] D. E. Malla Avila, “Analisis penggunaan media sosial,” 2022.
- [5] P. Alford and S. J. Page, “Marketing technology for adoption by small business,” *Serv. Ind. J.*, vol. 35, no. 11–12, pp. 655–669, Sep. 2015, doi: 10.1080/02642069.2015.1062884.
- [6] W. Fan and M. D. Gordon, “The power of social media analytics,” *Commun. ACM*, vol. 57, no. 6, pp. 74–81, Jun. 2014, doi: 10.1145/2602574.
- [7] H. L. E. Casa, “Beyond Firmographics: A Psychographic and Behavioral Approach to B2B Market Segmentation Using AI-Driven Insights,” *Glob. Eng. Solut. Rev.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–16, 2025, doi: 10.64220/gesr.v1i1.005.
- [8] D. Spadacini, “Navigating Change and Driving Innovation: Leveraging Big Data for Enhanced User Behavior Analysis and Strategic Decision-Making,” *Preprints*, 2024, doi: 10.20944/preprints202407.2434.v1.
- [9] A. A. A. Sharabati, A. A. A. Ali, M. I. Allahham, A. A. Hussein, A. F. Alheet, and A. S. Mohammad, “The Impact of Digital Marketing on the Performance of SMEs: An Analytical Study in Light of Modern Digital Transformations,” *Sustain.*, vol. 16, no. 19, pp. 1–25, 2024, doi: 10.3390/su16198667.
- [10] M. F. Albashori, S. Wahyuning, and H. A. Nugroho, “Digital Marketing Strategy and Consumer Behavior: A case study of E-Commerce Businesses,” *Oikonomia J. Manag. Econ. Account.*, vol. 2, no. 3, pp. 20–27, 2025, doi: 10.61942/oikonomia.v2i3.323.
- [11] Tri Dina Fitria, Elis Anita Farida, Suryo Hadi Kusumo, and Neysa Mayra Vashti L, “Pengaruh Media Sosial Terhadap Pertumbuhan UMKM: Studi Kasus Strategi Pemasaran Digital di UMKM Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur,” *J. Ilmu Manajemen, Ekon. dan Kewirausahaan*, vol. 5, no. 3, pp. 13–24, 2025, doi: 10.55606/jimek.v5i3.7503.
- [12] W. Contributors, “COBRA (consumer theory),” Jan. 15, 2025, *Wikimedia Foundation*. [Online]. Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/COBRA_\(consumer_theory\)](https://en.wikipedia.org/wiki/COBRA_(consumer_theory))
- [13] M. J. Purba, S. N. Sinurat, and M. Panjaitan, “Pengaruh Digital Marketing, Social Media Engagement Dan Customer Trust Terhadap Keputusan Pembelian Smartphone Vivo,” *RIGGS J. Artif. Intell. Digit. Bus.*, vol. 4, no. 4 SE-Articles, pp. 168–174, Nov. 2025, doi: 10.31004/riggs.v4i4.3373.
- [14] H. Salhab, “The use of data analytics in digital marketing for sustainable business growth,” *J. Infrastructure, Policy Dev.*, vol. 8, p. 4894, Aug. 2024, doi: 10.24294/jipd.v8i8.4894.
- [15] R. Suarantalla, “Peran Artificial Intelligence (AI) dalam Optimalisasi Pemasaran Digital pada Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM),” *RIGGS J. Artif. Intell. Digit. Bus.*, vol. 4, no. 3 SE-Articles, pp. 8480–8491, Oct. 2025, doi: 10.31004/riggs.v4i3.3277.
- [16] W. A. Nasution and D. S. W. Lubis, “Optimalisasi Digital Marketing Berbasis AI untuk UMKM : Menjawab Tantangan dan Peluang di Era 5 . 0,” *Senashtek 2025*, vol. 3, no. 1, pp. 1280–1284, 2025.
- [17] R. Aghaei *et al.*, “Harnessing the Potential of Large Language Models in Modern Marketing Management: Applications, Future Directions, and Strategic Recommendations,” 2025. [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/2501.10685>
- [18] D. Andriana, J. Fadilah, and W. Widarti, “Implementasi Artificial Intelligence (AI) Dalam Perancangan Strategi Komunikasi Pemasaran Produk UMKM,” *J-IKA*, vol. 11, pp. 78–89, Sep. 2024, doi: 10.31294/kom.v11i2.23473.