

Implementasi Model *Service-Oriented Architecture* (SOA) dalam Perancangan Sistem Informasi UMKM

Nur Hadian^a, Mujibul Hakim^b, M. Rudi Fanani^c

^{a,b,c}Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Institut Teknologi dan Sains Nahdlatul Ulama Pekalongan
Email: nurhadian97@gmail.com, mujibulhakim@gmail.com, idurinanaf@gmail.com

Submitted: 13-06-2023, Reviewed: 24-06-2023, Accepted 10-07-2023
<https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i3.879>

Abstract

This research aims to develop a microservice-based MSME information system with a Service-Oriented Architecture (SOA) approach, focusing on the need for independent services to achieve agility and reusability of the system. The microservice method is used in SOA system development to ensure each service operates independently and can be reused. The main objective of this research is to create an MSME information system that is flexible, scalable, and can adapt to the changing business needs of MSMEs. This research involves analyzing the needs of MSMEs, designing a microservice architecture, and implementation using the latest technologies such as Docker for containerization and Kubernetes for orchestration management. The use of CI/CD methods and the Kubernetes platform facilitates efficient and secure code delivery, as well as effective management of communication between services. The results show the successful integration of MSME system services and functions, such as accounting management, financial management, product analysis, stock management, and billing and taxation services, within the SOA structure. This research makes an important contribution to the development of microservice-based MSME information systems with an SOA approach, which can provide adaptive and flexible solutions for MSME business needs, as well as improve operational efficiency and responsiveness to business changes that occur.

Keywords: *Small and Medium Enterprises (SMEs) Information System, Service-Oriented Architecture (SOA), Microservices*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi UMKM berbasis microservice dengan pendekatan Service-Oriented Architecture (SOA), dengan fokus pada kebutuhan layanan yang mandiri untuk mencapai keagilitasan dan reusabilitas sistem. Metode microservice digunakan dalam pengembangan sistem SOA untuk memastikan setiap layanan beroperasi secara independen dan dapat digunakan kembali. Tujuan utama penelitian ini adalah menciptakan sistem informasi UMKM yang fleksibel, skalabel, dan dapat beradaptasi dengan perubahan kebutuhan bisnis UMKM. Penelitian ini melibatkan analisis kebutuhan UMKM, perancangan arsitektur microservice, dan implementasi menggunakan teknologi terkini seperti Docker untuk kontainerisasi dan Kubernetes untuk manajemen orkestrasi. Penggunaan metode CI/CD dan platform Kubernetes memfasilitasi pengiriman kode yang efisien dan aman, serta manajemen komunikasi antar layanan yang efektif. Hasil penelitian menunjukkan berhasilnya integrasi layanan dan fungsi sistem UMKM, seperti manajemen akuntansi, pengelolaan keuangan, analisis produk, manajemen stok, dan layanan penagihan dan perpajakan, dalam struktur SOA. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan sistem informasi UMKM berbasis microservice dengan pendekatan SOA, yang dapat memberikan solusi yang adaptif dan fleksibel untuk kebutuhan bisnis UMKM, serta meningkatkan efisiensi operasional dan responsivitas terhadap perubahan bisnis yang terjadi.

Keywords: *Sistem Informasi UMKM, Service-Oriented Architecture (SOA), Microservices*

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license



PENDAHULUAN

Kemajuan dalam teknologi informasi saat ini memainkan peran penting dalam pertumbuhan dan ekspansi Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Kemajuan ini memungkinkan UMKM untuk memperluas cakupan produk dan layanan mereka serta mampu menganalisis dan mengevaluasi keinginan pelanggan [1], [2]. Dengan berbagai inovasi yang didorong oleh teknologi informasi, UMKM berusaha menciptakan keunggulan kompetitif dalam pasar yang semakin kompetitif. Namun, tantangan yang hadir bersamaan dengan potensi ini meliputi risiko yang semakin

besar dan kompleks, seperti penyalahgunaan hak akses dan potensi pencurian data [3].

Menyikapi tantangan ini, selain sebagai bentuk salah satu langkah strategis pemasaran seperti yang dilakukan oleh [4] peran pengelolaan teknologi informasi yang efektif menjadi krusial, membawa manfaat tambahan bagi bisnis dengan menciptakan kerangka kerja akuntabilitas yang berfokus pada pencapaian tujuan yang telah ditetapkan dalam pemanfaatan teknologi informasi [5]. Proses ini mencakup peningkatan efisiensi, adaptasi terhadap teknologi baru, dan pemenuhan kebutuhan bisnis saat ini dan masa depan, ditambah dengan tugas

penting seperti pemantauan, evaluasi, dan pengukuran kinerja teknologi informasi tertentu [6].

Menurut Royana Afwani [7], arsitektur berorientasi layanan (SOA atau Service-Oriented Architecture) adalah solusi alternatif yang efektif untuk memenuhi persyaratan bisnis yang berbasis TI. Dalam konteks ini, SOA dianggap sebagai pendekatan arsitektur yang mampu menyediakan kerangka kerja yang fleksibel dan skalabel untuk pengembangan solusi bisnis inovatif. Kemudian [8] menambahkan bahwa Arsitektur Berorientasi Layanan (SOA) memberikan keunggulan agility (kelincahan) dan reusability (kemampuan untuk digunakan kembali) dalam pengembangan aplikasi. Dengan SOA, sistem dapat dengan cepat beradaptasi dengan perubahan bisnis dan layanan yang sudah ada dapat digunakan kembali dalam berbagai aplikasi. Banyak metode yang digunakan untuk implementasi dengan SOA seperti penelitian yang dilakukan oleh [9] menunjukkan bahwa menggunakan metode REST dalam implementasi SOA menawarkan beberapa keuntungan, seperti keterbacaan yang baik, keterpisahan antar komponen, skalabilitas, kompatibilitas platform, dan kemampuan caching. Muhamad Muslih et al. [10] menggunakan metode *web-service* penerapan arsitektur pemodelan SOA berbasis web service menunjukkan korelasi yang kuat dengan tingkat kepuasan pengguna, dengan koefisien korelasi 0,656. Ini menunjukkan bahwa penerapan arsitektur ini meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan ketepatan waktu dalam pengelolaan dan evaluasi. Faturahman et al. [11] menggunakan pendekatan *microservice* menunjukkan bahwa proses pengembangan dan perbaikan bug dapat dilakukan secara terpisah pada setiap layanan. Ini adalah keuntungan, karena setiap layanan beroperasi secara terpisah dalam arsitektur *microservices*, dan lingkup pengembangan dan perbaikan bug hanya terbatas pada layanan yang bersangkutan. Oleh karena itu, pembuatan aplikasi berbasis *microservices* memungkinkan pembagian tugas yang jelas. Kemudian Alchuluq et al. [12] menambahkan bahwa *microservice* mampu *handle* program yang besar dalam hal ini sistem informasi UMKM yang kompleks membutuhkan layanan mandiri yang mampu *handle* tugas yang besar.

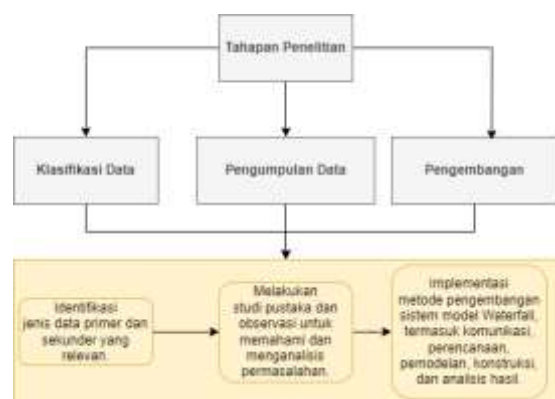
Untuk tujuan penelitian ini, kami membuat konsep Sistem Informasi yang didasarkan pada Arsitektur Berorientasi Layanan (SOA) yang ditujukan untuk Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Sistem ini dirancang untuk mencapai efisiensi dan efektivitas tinggi, dengan mempertimbangkan jumlah pengguna yang besar serta volume transaksi data yang sangat tinggi setiap detiknya. Kami menerapkan metode *microservices* untuk meningkatkan kapabilitas sistem dalam

menyediakan sumber daya secara High Availability. Lingkungan sistem yang cocok untuk penerapan ini meliputi Lumen yang menggunakan bahasa pemrograman PHP, Flask yang memanfaatkan bahasa pemrograman Python, atau Micro yang berbasis pada bahasa pemrograman GoLang.

Sebagai hasilnya, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan utama pengembangan Sistem Informasi berbasis SOA untuk UMKM dengan menggunakan metode *microservices*. Penulis menggunakan metode *Microservice* karena lebih unggul daripada metode REST dan Web Service dalam SOA karena memungkinkan skalabilitas, kemandirian, dan fleksibilitas teknologi yang lebih baik. Tujuan ini mencakup upaya untuk meminimalkan celah yang dapat menimbulkan inefisiensi dan risiko lainnya. Hasil dari penelitian ini berupa blueprint dan model sistem yang dapat mendukung UMKM dalam pengelolaan informasi dan operasional mereka secara lebih efisien dan efektif, sehingga memungkinkan mereka untuk beradaptasi dan berkembang dalam era digital yang dinamis dan penuh tantangan ini.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan deskriptif, di mana data yang dihimpun akan dipaparkan dalam format kualitatif. Tujuan dari penelitian deskriptif adalah untuk memberikan penjelasan sistematis, faktual, dan akurat terkait fakta dan karakteristik populasi di area spesifik. Data kualitatif yang dihasilkan diharapkan dapat memberikan solusi atas pertanyaan penelitian yang diajukan [13]. Metode yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh [14] yang mengatakan dalam proses pembuatan arsitektur ini dilakukan dengan tiga tahap utama yaitu seperti yang tertera pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.1. Analisis Kebutuhan Dengan Model Waterfall

Metode Waterfall, juga dikenal sebagai Siklus Hidup Klasik atau "Linear Sequential Model", adalah model pengembangan perangkat lunak yang menekankan pendekatan yang terstruktur, sistematis, dan berurutan. Pada penelitian ini dimulai dengan penentuan dan spesifikasi kebutuhan pengguna yang detail, dilanjutkan dengan rangkaian tahapan yang meliputi perencanaan, pemodelan, konstruksi, dan penyebaran sistem kepada pengguna. Proses ini diakhiri dengan dukungan terhadap perangkat lunak yang telah dikembangkan, memastikan bahwa produk akhirnya memenuhi spesifikasi awal dan dapat berfungsi secara efektif dalam lingkungan operasional pengguna. Metode ini menunjukkan alur yang mengalir seperti air terjun, di mana setiap tahapan harus selesai sebelum tahapan selanjutnya dapat dimulai[13]. Pada penelitian ini analisis dengan metode waterfall dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Analisis Kebutuhan dengan Waterfall

Tahap	Deskripsi
Komunikasi	Pada tahap ini, peneliti melakukan studi literatur dan observasi langsung untuk memahami permasalahan dan kebutuhan sistem yang akan dikembangkan dalam konteks UMKM dan penggunaan Service-Oriented Architecture (SOA).
Perencanaan	Setelah pemahaman terhadap permasalahan dan kebutuhan sistem yang akan dikembangkan, peneliti merencanakan sistem. Hal ini mencakup penentuan infrastruktur, refactoring arsitektur, dan pemilihan model pengembangan sistem dengan metode microservices dan container base deployment.
Pemodelan	Peneliti kemudian merancang model sistem yang mencakup arsitektur sistem dan topologi jaringan yang akan digunakan, berdasarkan kebutuhan sistem untuk UMKM yang telah ditentukan pada tahap perencanaan.
Konstruksi	Setelah menyelesaikan perancangan model sistem, peneliti kemudian beralih ke fase konstruksi sistem, atau pembuatan. Fase ini mencakup konfigurasi Apache2 dan penyesuaian layanan sistem dan host sesuai dengan blueprint sistem yang telah ditetapkan.
Analisis Hasil	Peneliti menganalisis sistem dengan mempertimbangkan fitur atau layanan yang mungkin kurang atau perlu diperbaiki. Jika semua sudah sesuai dengan perencanaan, sistem sudah siap untuk dirilis dan digunakan oleh UMKM yang dibahas dalam penelitian ini.

2.2. Service Oriented Architecture (SOA)

Arsitektur berorientasi layanan (SOA) telah muncul sebagai pendekatan arsitektural yang memperbaiki performa penyampaian layanan sistem tradisional tanpa menghilangkan fitur penting mereka. Karena fleksibilitas dalam pengaplikasiannya, SOA telah menarik perhatian dunia akademik dan bisnis dengan mengenakan teknologi terdepan[15]. Ketika mengimplementasikan SOA, infrastruktur TI diuraikan menjadi serangkaian layanan yang berbeda. Kumpulan layanan interaktif ini menawarkan antarmuka yang terdefinisi dengan baik yang memungkinkan interaksi dengan layanan lainnya. Layanan-layanan ini dapat mewakili suatu proses bisnis atau bagian dari proses tersebut. Arsitektur ini memungkinkan penggunaan kembali dengan menghubungkan layanan-layanan untuk menciptakan yang baru. Sebuah layanan dapat terdiri dari satu atau lebih fitur khusus yang dapat digunakan di mana saja diperlukan fungsionalitas tersebut[16].

2.2 Microservices

Solusi berbasis mikro layanan saat ini semakin populer karena tidak memiliki kekurangan dari arsitektur monolitik tradisional. Minat bisnis terhadap mikro layanan semakin meningkat karena arsitektur mikro layanan menyajikan pendekatan penyebaran layanan yang ringan, mandiri, berorientasi pada penggunaan ulang, dan cepat, sehingga mengurangi risiko infrastruktur[17]. Arsitektur mikro layanan mendorong pengembangan aplikasi sebagai sekumpulan layanan kecil, otonom, dan berinteraksi, yang kemudian menjadi lebih mudah dipahami, diterapkan, dan ditingkatkan[18]. Dalam konteks pengembangan sistem informasi UMKM, arsitektur mikro layanan memiliki keunggulan dalam menyediakan fleksibilitas, skalabilitas, dan modularitas yang diperlukan. Dengan memecah aplikasi menjadi layanan-layanan yang lebih kecil, setiap layanan dapat berfokus pada tugas-tugas spesifik dan dapat dikembangkan secara independen. Hal ini memungkinkan UMKM untuk mengadopsi dan mengintegrasikan layanan-layanan yang relevan dengan kebutuhan bisnis mereka. Selain itu, dengan adanya pendekatan berorientasi penggunaan ulang, UMKM dapat memanfaatkan kembali layanan-layanan yang telah dikembangkan untuk mempercepat pengembangan aplikasi baru dan mengurangi biaya pengembangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

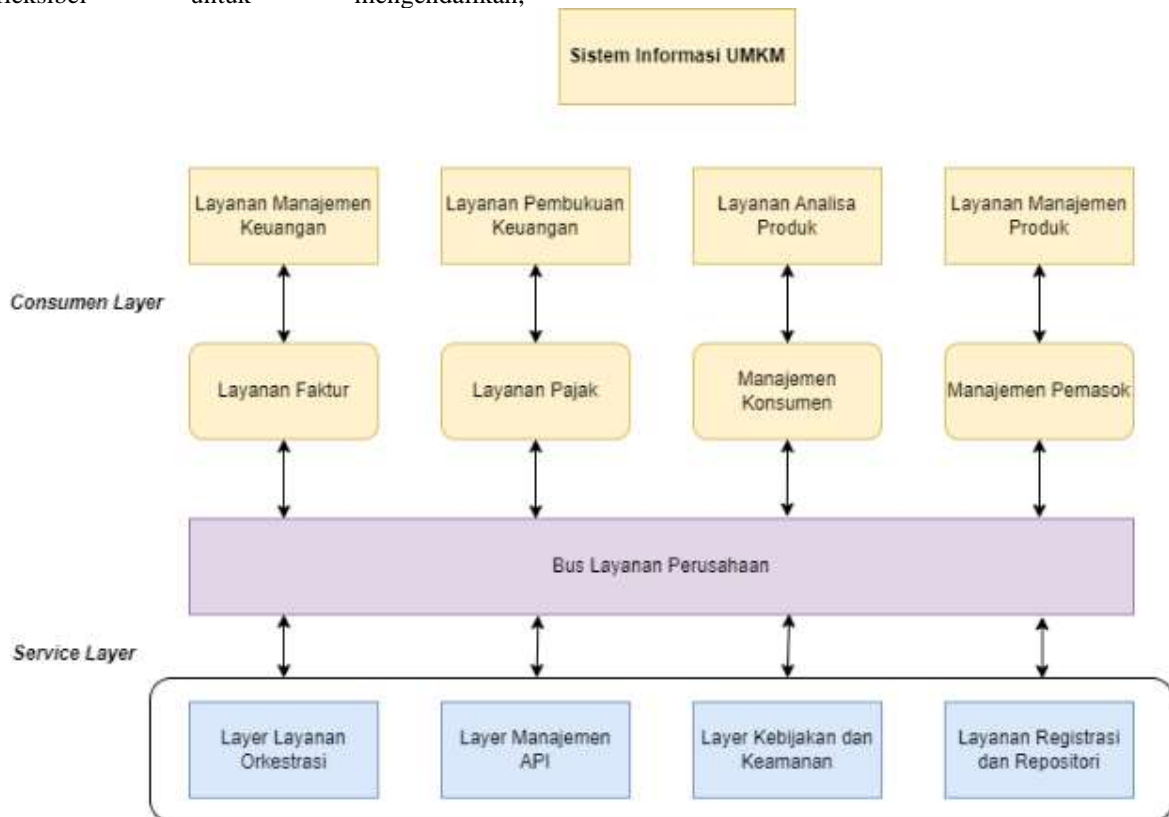
3.1. Implementasi SOA pada Sistem Informasi UMKM

Dalam konteks peningkatan efisiensi dan efektivitas manajemen Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), pengembangan Sistem Informasi UMKM berbasis Service-Oriented Architecture (SOA) bertujuan untuk menyediakan dan memfasilitasi aksesibilitas terhadap data serta informasi yang akurat dan terbaru. Dalam kapasitasnya sebagai suatu sistem integral, ini mendukung pelaksanaan fungsi-fungsi operasional dan strategis dari UMKM, memfasilitasi koordinasi antara berbagai entitas UMKM, dan menjadi portal unggulan untuk data dan informasi relevan. Lebih lanjut, penerapan prinsip-prinsip arsitektur berorientasi layanan ini memungkinkan eksploitasi yang lebih baik dan penggunaan kembali sumber daya yang telah dikembangkan, menghasilkan solusi yang fleksibel untuk mengendalikan,

mengintegrasikan, menyebarluaskan, mengamankan, dan mengelola berbagai layanan. Akibatnya, penerapan SOA mengurangi ketergantungan pada aplikasi *back-end* dan mengurangi kebutuhan untuk mengubah kode setiap kali kebijakan berubah. Pada akhirnya, ini menghasilkan peningkatan skalabilitas dan adaptabilitas sistem terhadap dinamika lingkungan bisnis. Secara umum, pengembangan arsitektur Sistem Informasi UMKM dengan konsep Service-Oriented Architecture (SOA) dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori utama, yakni:

1. *Service Layer*
2. *Consumen Layer*

Dua komponen tersebut selanjutnya diintegrasikan dalam blueprint pengembangan sistem informasi UMKM yang berlandaskan SOA, yang mencakup layanan-layanan berikut ini:



Gambar 2. Sistem Informasi UMKM berbasis SOA

3.2. Service Layer

Bagian ini mencakup modul layanan yang menyediakan fungsi atau operasi yang dapat digunakan oleh pengguna atau sistem lain. Pada konteks sistem informasi UMKM ini, service layer melibatkan Invoicing Service, Taxation Service,

Customer Management, dan Supplier Management. Modul ini kemudian diintegrasikan dan diorkestrasikan melalui Enterprise Service Bus (ESB), yang juga mengatur manajemen API,

keamanan dan kebijakan, serta registrasi dan repositori layanan.

3.2.1. Accounting Management Service: Mengacu pada O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2011) dalam buku "Management Information Systems (Edisi ke-10)", layanan ini berperan sebagai pengelola utama semua unsur akuntansi dalam UMKM. Ia mencakup aktivitas pencatatan dan analisis transaksi keuangan. Dengan adanya layanan ini, pemilik bisnis dapat memantau aliran pendapatan dan pengeluaran mereka, serta manajemen perputaran dana dalam operasional bisnis mereka. Komponen ini merupakan bagian integral dalam menjalankan bisnis secara efisien, mengingat ia memberikan visualisasi yang detail tentang keadaan finansial bisnis.

3.2.2. Financial Bookkeeping Service: Mengadaptasi pemikiran Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2016) dalam "Management Information Systems: Managing the Digital Firm (Edisi ke-14)", layanan ini diarahkan pada aktivitas pencatatan dan pelaporan transaksi finansial yang berlangsung di dalam UMKM. Ini mencakup pekerjaan seperti pelacakan penjualan, pembelian, dan pengeluaran, serta penyusunan laporan finansial seperti neraca dan laporan laba rugi. Tujuan utamanya adalah untuk menjamin semua transaksi keuangan direkam dengan akurasi dan ketepatan waktu, sehingga pemilik bisnis dapat membuat keputusan yang didasarkan pada data yang dapat dipercaya dan akurat.

3.2.3. Product Analysis Service: Layanan ini berfokus pada analisis dan evaluasi produk yang ditawarkan oleh UMKM. Ini melakukannya dengan berpegang pada ide-ide yang disampaikan oleh Turban, E., Aronson, J. E., dan Liang, T. P. (2005) dalam "Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Kecerdasan (Edisi ke-7)". Ini mencakup pemahaman mendalam tentang kualitas produk, kepuasan konsumen, dan posisi pasar produk. Informasi berharga ini dapat digunakan untuk merencanakan penyesuaian produk,

3.2.4. Stock Management Service: Mengadopsi prinsip yang dijelaskan oleh Heizer, J., & Render, B. (2014) dalam "Operations Management (Edisi ke-11)", layanan ini bertugas mengelola inventaris atau stok dalam UMKM. Ini mencakup berbagai aktivitas penting seperti melacak jumlah produk yang tersedia, memantau laju penjualan, dan memprediksi kapan perlu melakukan pengisian ulang stok. Manajemen stok yang efisien adalah vital dalam bisnis, sebab dapat mencegah situasi di mana stok habis atau berlebihan, kedua skenario ini dapat berdampak negatif pada operasional bisnis.

3.2.5. Invoicing Service: Berlandaskan konsep yang dinyatakan oleh Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2016) dalam "Management Information Systems: Managing the Digital Firm (Edisi ke-14)", layanan ini memegang peran penting dalam menciptakan dan mengelola faktur yang dikeluarkan oleh UMKM. Faktur berperan krusial dalam siklus penjualan, sebab dokumen ini mencatat transaksi penjualan dan seringkali dibutuhkan untuk tujuan-tujuan akuntansi dan pajak.

3.2.6. Taxation Service: Berdasarkan prinsip-prinsip yang dijelaskan oleh O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2011) dalam buku mereka "Management Information Systems (Edisi ke-10)", layanan ini memberikan dukungan penting kepada UMKM dalam tugas pengelolaan dan pemenuhan kewajiban pajak mereka. Ini mencakup beragam aktivitas seperti menghitung jumlah pajak yang harus dibayar, merencanakan dan mengajukan pengembalian pajak, serta memastikan kepatuhan terhadap peraturan dan hukum pajak yang berlaku.

3.2.7. Customer Management: Menurut Turban, Aronson, dan Liang (2005) dalam buku mereka "Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas (Edisi ke-7)", layanan ini berfokus pada manajemen hubungan pelanggan. Ini mencakup hal-hal seperti mengetahui apa yang diinginkan dan diinginkan pelanggan, berkomunikasi dengan baik dengan pelanggan, dan memastikan bahwa pelanggan puas. Membangun hubungan pelanggan yang kuat dapat meningkatkan loyalitas pelanggan dan meningkatkan penjualan.

3.2.8. Supplier Management: Dalam pandangan Heizer, J., & Render, B. (2014) dalam buku "Operations Management (Edisi ke-11)", layanan ini memiliki tanggung jawab dalam mengelola hubungan dengan pemasok. Tugas-tugas yang dilibatkannya antara lain negosiasi kontrak, pemantauan kinerja pemasok, dan memastikan bahwa pemasok memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Manajemen pemasok yang efektif membantu UMKM dalam mendapatkan bahan baku dan produk dengan harga terbaik, serta tepat waktu.

3.3. *Consumer Layer*

Bagian ini mencakup modul aplikasi yang berfungsi sebagai antarmuka bagi pengguna atau sistem lain untuk mengakses layanan yang disediakan oleh sistem. Pada konteks sistem informasi UMKM ini, consumer layer mencakup sistem manajemen akuntansi, pengelolaan keuangan dan buku besar, analisis produk, manajemen stok, serta layanan pengalihan dan perpajakan.

3.3.1. Service Orchestration Layer

Menurut Papazoglou, M. P. (2003) dalam makalah berjudul "Komputer yang berorientasi pada layanan: Konsep, fitur, dan arah" yang ditampilkan dalam Proceedings of the 4th International Conference on Web Information Systems Engineering (WISE 2003), bagian ini bertanggung jawab untuk mengkoordinasikan dan mengelola interaksi antara berbagai layanan yang termasuk dalam sistem informasi UMKM. Fungsi bagian ini adalah untuk memastikan bahwa layanan-layanan tersebut terhubung satu sama lain dan memastikan bahwa layanan-layanan Lapisan ini juga memiliki kemampuan untuk menggabungkan layanan, yang berarti menggabungkan beberapa layanan menjadi satu yang baru dengan tujuan meningkatkan efisiensi dan kemudahan penggunaan.

3.3.2. API Management Layer

Berdasarkan artikel "Web services interaction models, Part 1: Current practice" yang ditulis oleh Vinoski, S. (2002) dalam jurnal IEEE Internet Computing, lapisan ini memiliki tanggung jawab untuk mengelola API (Application Programming Interfaces) yang digunakan dalam sistem informasi UMKM. API merupakan mekanisme yang digunakan untuk berinteraksi dengan layanan-layanan yang ada dalam sistem. Manajemen API melibatkan pengaturan tentang siapa yang memiliki akses ke API, bagaimana cara penggunaan API tersebut, dan batasan akses serta fungsionalitas yang dapat dilakukan oleh pengguna. Dengan kata lain, lapisan ini mengelola bagaimana layanan-layanan dalam sistem dapat diakses dan digunakan oleh pengguna lain.

3.3.3. Security & Policy Enforcement Layer

Dalam referensi yang disampaikan oleh Erl, T., Carlyle, B., Gee, C., & Manes, A. (2009) dalam

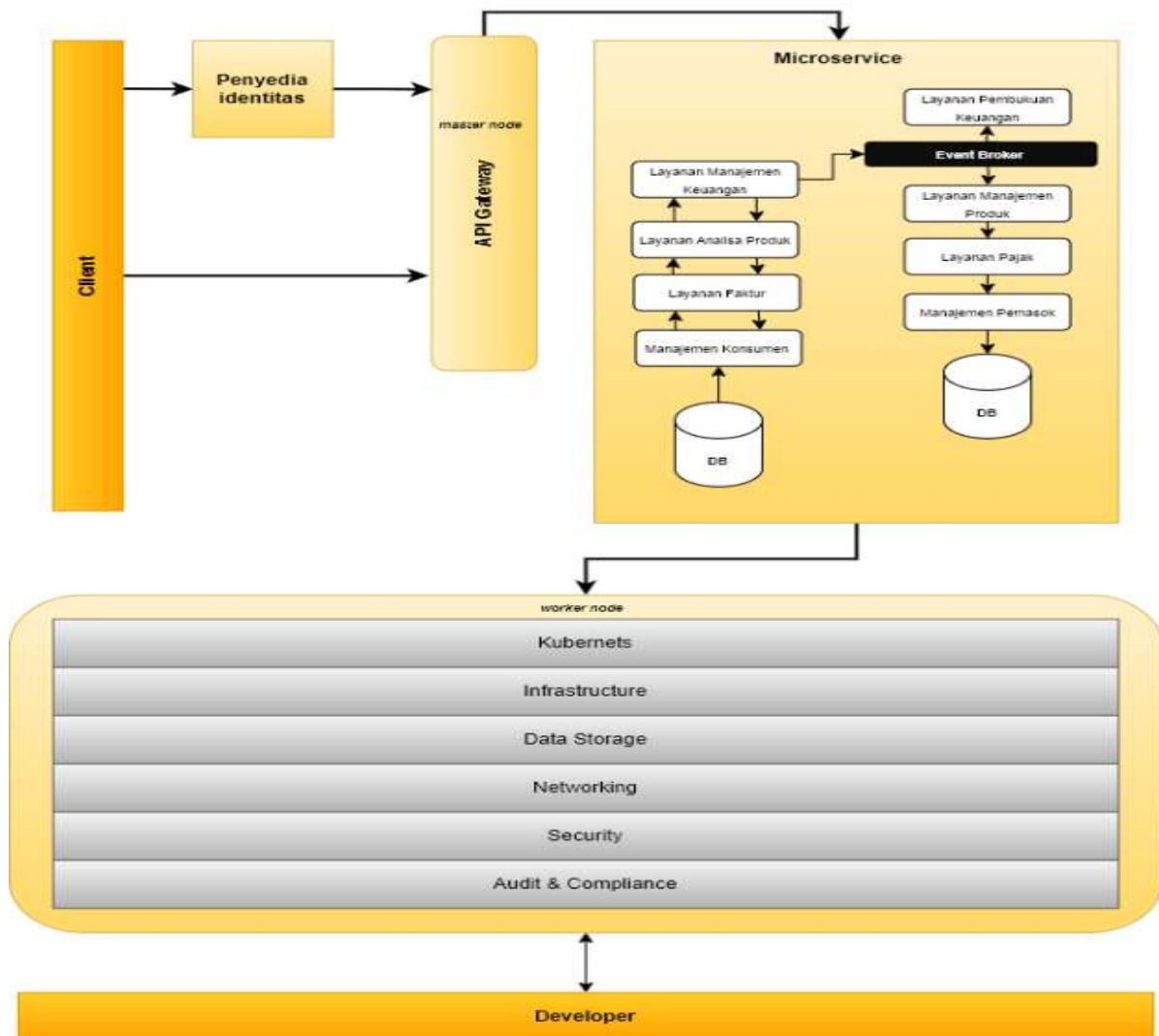
buku "SOA Design Patterns" mereka, lapisan ini memiliki tanggung jawab utama dalam menjaga keamanan sistem informasi UMKM. Tugas ini mencakup perlindungan terhadap ancaman seperti akses yang tidak sah, penyalahgunaan data, dan serangan siber. Lapisan ini juga bertanggung jawab dalam penerapan kebijakan keamanan, termasuk kebijakan privasi dan kebijakan akses. Kehadirannya sangat penting dalam menjaga kepercayaan pengguna dan memastikan bahwa sistem beroperasi sesuai dengan peraturan dan hukum yang berlaku.

3.3.4. Service Registry & Repository

Merujuk pada Papazoglou, M. P., Traverso, P., Dustdar, S., & Leymann, F. (2007) dalam artikel mereka "Service-Oriented Computing: State of the Art and Research Challenges" yang diterbitkan dalam jurnal IEEE Computer, lapisan ini berperan sebagai pusat informasi mengenai layanan-layanan yang ada dalam sistem informasi UMKM. Layanan-layanan tersebut mendaftarkan diri mereka di registry dan menyimpan informasi tentang diri mereka di repositori. Ketika layanan atau pengguna lain ingin berinteraksi dengan layanan, mereka dapat mencari di registry dan repositori untuk menemukan layanan yang dibutuhkan dan mempelajari cara berinteraksi dengan mereka. Dengan demikian, lapisan ini berfungsi sebagai sumber informasi yang sentral untuk menemukan dan memahami layanan-layanan dalam sistem.

3.3.5. Arsitektur SI-UMKM Microservice

Arsitektur microservices memiliki layanan basis data sendiri, dan komunikasi antara layanan dilakukan melalui API.



Gambar 3. Model Arsitektur Sistem Informasi UMKM berbasis *Microservice*

Dalam konteks arsitektur microservice untuk Sistem Informasi UMKM, setiap layanan independen memiliki basis data yang dikhususkan bagi dirinya sendiri untuk mempertahankan integritas dan kohesi datanya. Struktur ini diperkuat dengan adanya service mesh yang mengelola dan mengendalikan komunikasi inter-layanan serta memberikan kemampuan jaringan tingkat lanjut seperti penyeimbangan beban dan pemutusan rangkaian. Pengiriman dan implementasi kode dilakukan dengan efisiensi dan keamanan yang tinggi melalui pipa Integrasi Terus-Menerus/Penerapan Terus-Menerus (Continuous Integration/Continuous Deployment, CI/CD), dengan platform Kubernetes mengatur dan menerapkan kontainer dalam skala besar. Adapun layanan Logging & Monitoring bertanggung jawab atas keamanan dan pemantauan sistem. Komunikasi asinkron antara microservices

difasilitasi oleh Message Broker. Sementara itu, Hak akses pengguna dan layanan diatur oleh Authentication & Authorization Service, dan data penting dan rahasia disimpan oleh Configuration & Secrets Management Service. Pada tingkat infrastruktur, semua layanan dihosting dalam infrastruktur, dapat berupa fisik, virtual, atau berbasis cloud, yang diatur dan dipantau oleh tim infrastruktur khusus. Media penyimpanan data disesuaikan berdasarkan kebutuhan masing-masing layanan, mulai dari SQL, NoSQL, sistem file, atau penyimpanan blok. Infrastruktur ini juga mempertimbangkan aspek jaringan dan keamanan, memastikan operasional DNS, Load Balancing, Firewall, dan Routing. Akhirnya, Audit & Compliance mengendalikan semua operasi dan aktivitas, memastikan bahwa setiap proses dan transaksi berlangsung sesuai dengan peraturan dan standar yang ditetapkan.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan arsitektur berorientasi layanan (SOA) dan microservices dalam pengembangan sistem informasi UMKM memberikan sejumlah manfaat yang signifikan. Pendekatan ini memungkinkan sistem menjadi lebih modular, fleksibel, dan efisien dalam memanfaatkan sumber daya. Dengan memisahkan fungsi-fungsi sistem menjadi layanan yang mandiri, perubahan atau perbaikan hanya perlu dilakukan pada layanan yang terkait, mengurangi dampak pada keseluruhan sistem. Selain itu, dengan adanya integrasi melalui Enterprise Service Bus (ESB) dan penggunaan teknologi seperti CI/CD, service mesh, dan Kubernetes, pengiriman kode yang efisien, manajemen komunikasi antar layanan yang efektif, dan skalabilitas sistem dapat tercapai. Dalam konteks UMKM, sistem informasi yang dibangun dengan pendekatan SOA dan microservices dapat meningkatkan efisiensi operasional, memfasilitasi aksesibilitas data dan informasi yang akurat, serta memungkinkan adaptasi yang cepat terhadap perubahan kebijakan dan kebutuhan bisnis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam proses penelitian dan penulisan artikel ini, "Penerapan Model Arsitektur Berorientasi Layanan (SOA) dalam Desain Sistem Informasi untuk UMKM". Harapan kami, tulisan ini dapat memperluas perspektif dan pengetahuan bagi para pembacanya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. E. Atmojo, "Pemberdayaan UMKM Melalui Pemanfaatan Teknologi Informasi," *Din. J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 6, no. 2, pp. 378–385, 2022, doi: 10.31849/dinamisia.v6i2.8214.
- [2] F. Y. B. M. G. Azhari, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PEMASARAN BERBASIS WEB PADA PABRIK ROKOK HERBAL HIMALAYA Fitri," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 4, no. 1, pp. 407–415, 2022.
- [3] G. Pamungkas, M. Bagas, and T. Atmojo, "Analisis Manajemen Risiko Teknologi Informasi Pada Website Umkm Xyz Berdasarkan Framework Iso 31000 Analysis of Information Technology Risk Management on Umkm Xyz Website Based on Iso 31000 Framework," vol. 4, no. 1, pp. 12–17, 2021.
- [4] A. A. Zachy, I. Umami, and M. G. Azhari, "Perancangan Sistem Informasi Penjualan Produk Sepatu Umkm Berbasis Website," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis-JTEKSIS*, vol. 4, no. 1, p. 432, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.47233/jteksis.v4i2.566>
- [5] H. Murti, V. Puspita, and P. Ratih, "Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Manajemen Perubahan Organisasi dalam Mendukung Bisnis Berkelanjutan Pasca Covid-19 pada UMKM di Kota Bengkulu," *J. Bisnis dan Pemasar. Digit.*, vol. 1, no. 1, pp. 33–41, 2021, doi: 10.35912/jbpd.v1i1.450.
- [6] A. A. Mariatama, L. H. Atrinawati, and M. G. L. Putra, "Perancangan Tata Kelola Teknologi Informasi Dengan Menggunakan Framework Cobit 2019 Pada Pt Jwt Global Logistics Indonesia," *J. Sist. Inf. dan Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 19–29, 2022, doi: 10.47080/simika.v5i1.1423.
- [7] R. Afwani, "Implementasi Service Oriented Architecture (SOA) Pada Sistem Informasi Bergerak Pengobatan Tuberkulosis Di Nusa Tenggara Barat," *Dielektrika*, vol. 3, no. 1, pp. 85–94, 2016.
- [8] N. Anwar, H. Akbar, A. Ichwani, V. S. Merkury, and B. A. Sekti, "Implementasi Service Oriented Architecture (SOA) Sistem Monitoring Seleksi Penerimaan Beasiswa," *SNIA (Seminar Nas. Inform. dan Apl. 5, B*, pp. 16–22, 2021, [Online]. Available: https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=FOwZ8hUAAAAJ&pagesize=100&citation_for_view=FOwZ8hUAAAAJ:CaZNVDSopX4C
- [9] N. Mulyadi, "Implementasi Service-Oriented Architecture (SOA) dengan REST pada Sistem Informasi Universitas Agung Podomoro," *Academia.Edu*, 2020, [Online]. Available: https://www.academia.edu/download/64284690/Implementasi_Service_Oriented_Architecture.pdf
- [10] M. Muslih and M. I. Hasanah, "Penerapan Service Oriented Architecture (Soa) Guna Meningkatkan Pelayanan Monitoring Mahasiswa Beasiswa Di Perguruan Tinggi Berbasis Web Service," *J. Tekno Insentif*, vol. 13, no. 2, pp. 52–61, 2019, doi: 10.36787/jti.v13i2.137.
- [11] M. H. Faturahman, T. Dirgahayu, and H. P. Putro, "Implementasi Arsitektur Enterprise Pola Finansial pada Aplikasi Berbasis Microservices," *Automata*, vol. 2, no. 2, 2021, [Online]. Available: <https://journal.uui.ac.id/AUTOMATA/article/view/19533>
- [12] L. Alchuluq, F. N.- TEKINFO, and undefined 2021, "Analisis Pada Arsitektur Microservice Untuk Layanan Bisnis Toko Online," *Journals.Upi-Yai.Ac.Id*, vol. 22, no. 2, p. 61, 2021, [Online]. Available: <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/TEKINFO/article/download/1761/1463>
- [13] Aceng Abdul Wahid, "Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi," *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STMIK*, no. November, pp. 1–5, 2020.
- [14] R. P. I. Putri and M. Kamisutara, "Perencanaan Pengembangan Sistem Informasi Pemerintahan Daerah (SIPD) dengan Konsep Service Oriented Architecture (SOA)," *J. Ilmu Komput. dan Bisnis*, vol. 13, no. 1, pp. 174–181, 2022, doi: 10.47927/jikb.v13i1.295.
- [15] N. Niknejad, W. Ismail, I. Ghani, B. Nazari, M. Bahari, and A. R. B. C. Hussin, "Understanding Service-Oriented Architecture (SOA): A systematic literature review and directions for further investigation," *Inf. Syst.*, vol. 91, p. 101491, 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.is.2020.101491>.
- [16] E. Hustad and D. H. Olsen, "Creating a sustainable digital infrastructure: The role of service-oriented architecture," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 181, no. 2019, pp. 597–604, 2021, doi: 10.1016/j.procs.2021.01.210.
- [17] R. Pincioli, A. Aleti, and C. Trubiani, "Performance Modeling and Analysis of Design Patterns for Microservice Systems," in *2023 IEEE 20th International Conference on Software Architecture (ICSA)*, 2023, pp. 35–46. doi: 10.1109/ICSA56044.2023.00012.
- [18] A. Christoforou, A. S. Andreou, M. Garriga, and L. Baresi, "Adopting microservice architecture: A decision support model based on genetically evolved multi-layer FCM," *Appl. Soft Comput.*, vol. 114, p. 108066, 2022, doi: 10.1016/j.asoc.2021.108066.