

IMPLEMENTASI ARSITEKTUR MICROSERVICES PADA WEB APLIKASI PENERIMAAN MAHASISWA BARU

WAWAN SISMADI, BESAR AGUNG MARTONO, YODI SUSANTO, AMIN
MUZAENI

Universitas IPWIJA

e-mail: wawansismadi@ipwija.ac.id, agungmartono@gmail.com, yodisusanto@ipwija.ac.id,
aminmuzaeni@ipwija.ac.id

ABSTRAK

Penerimaan mahasiswa baru (PMB) adalah proses penting dalam sistem pendidikan yang memerlukan efisiensi dan skalabilitas. Dalam penelitian ini, kami mengembangkan web aplikasi Penerimaan Mahasiswa Baru menggunakan arsitektur microservices yang terintegrasi dengan pendekatan MVC dan Extreme Programming. Arsitektur microservices memungkinkan pengembangan aplikasi yang modular dan dapat diubah secara independen, sehingga memudahkan dalam pengelolaan data dan proses penerimaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan arsitektur microservices pada web aplikasi Penerimaan Mahasiswa Baru dapat meningkatkan efisiensi dan skalabilitas aplikasi, serta memudahkan dalam pengelolaan data dan proses penerimaan.

Kata Kunci: Web Aplikasi, Penerimaan Mahasiswa Baru, Microservices, MVC, Extreme Programming.

ABSTRACT

New student admissions (PMB) are an important process in the education system that requires efficiency and scalability. In this research, we developed a New student admissions web application using a microservices architecture integrated with the MVC and Extreme Programming approaches. Microservices architecture enables the development of applications that are modular and can be changed independently, making it easier to manage data and receive processes. The research results show that the use of microservices architecture in the New student admissions web application can increase application efficiency and scalability, as well as make data management and reception processes easier.

Keywords: Web Applications, New Student Admissions, Microservices, MVC, Extreme Programming.

PENDAHULUAN

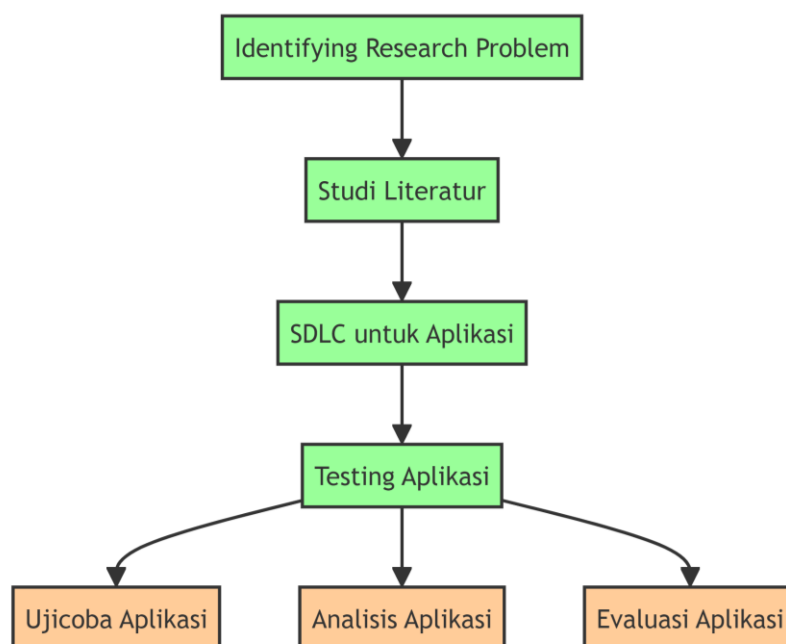
Penerimaan mahasiswa baru (PMB) adalah proses penting dalam sistem pendidikan yang memerlukan efisiensi dan skalabilitas. Dalam beberapa tahun terakhir, pengembangan aplikasi web yang efisien dan skalabel menjadi penting dalam meningkatkan kualitas pelayanan (Afshari & Gandomani, 2022). Salah satu contoh aplikasi yang memerlukan efisiensi dan skalabilitas adalah sistem Penerimaan Mahasiswa Baru. Dalam penelitian ini, kami mengembangkan web aplikasi Penerimaan Mahasiswa Baru menggunakan arsitektur microservices yang terintegrasi dengan pendekatan MVC dan Extreme Programming.

Arsitektur microservices dipilih karena kemampuannya dalam mengelola aplikasi yang kompleks secara modular, memungkinkan pengembangan dan perawatan yang lebih mudah serta efisiensi dalam penggunaan sumber daya (Oumoussa & Saidi, 2024). Microservices memungkinkan setiap layanan dalam aplikasi dapat dikembangkan, diuji, dan disebarluaskan secara independen, yang secara signifikan dapat mengurangi waktu pengembangan dan meningkatkan ketangguhan terhadap perubahan (Microservices Architectures: A Systematic Review, 2023).

Pendekatan MVC (Model-View-Controller) juga digunakan untuk memisahkan logika aplikasi dari tampilan, yang memudahkan pengembangan dan pemeliharaan (Ahmad, Rana, & Maqbool, 2022). Sementara itu, metode Extreme Programming dipilih karena pendekatan iteratifnya yang dapat meningkatkan kualitas perangkat lunak melalui pengujian terus-menerus dan umpan balik cepat (Akhtar, Bakhtawar, & Akhtar, 2022).

Dalam penelitian ini, kami fokus pada variabel efisiensi dan skalabilitas dalam pengembangan web aplikasi Penerimaan Mahasiswa Baru. Efisiensi diukur melalui metrik seperti waktu pemrosesan dan respon aplikasi, sementara skalabilitas dinilai dari kemampuan aplikasi untuk menangani peningkatan jumlah pengguna dan data tanpa degradasi performa (Asri et al., 2022).

METODE PENELITIAN



Gambar 1. Kerangka Konsep Pemikiran

Metodologi penelitian ini disusun berdasarkan review dari penelitian terkait sebelumnya dan bertujuan untuk mengembangkan penelitian tersebut. Penelitian ini meliputi empat tahapan utama:

1. Identifying Research Problem

Mengidentifikasi masalah penelitian yang ingin diselesaikan, khususnya terkait dengan efisiensi dan skalabilitas sistem Penerimaan Mahasiswa Baru.

2. Studi Literatur

Menelaah literatur terkait untuk mendapatkan landasan teoritis mengenai arsitektur microservices, MVC, dan Extreme Programming.

3. SDLC untuk aplikasi

Menggunakan metodologi SDLC Extreme Programming yang meliputi tahap Planning, Design, Coding, dan Testing.

1. Planning

Pada tahap ini, fitur dan interaksi pengguna pada aplikasi penerimaan mahasiswa baru digambarkan dalam use case. Pengembangan aplikasi menggunakan teknologi Javascript

sebagai framework utama dan MariaDB sebagai database. Github digunakan untuk mengemas aplikasi menjadi container yang dapat dijalankan secara independen.

2. Design

Rancangan CRC Card digunakan untuk mengenali dan mengatur objek dalam aplikasi. Rancangan database aplikasi penerimaan mahasiswa baru menggunakan basis data MySQL, terdiri dari beberapa tabel utama seperti users, applications, documents, payments, dan notifications.

3. Coding

Pengembangan kode dilakukan berdasarkan desain yang telah dibuat, dengan implementasi tampilan-tampilan dari aplikasi secara garis besar.

4. Testing

Pengujian aplikasi dilakukan untuk menentukan kelayakan dan performa aplikasi yang dikembangkan. Pengujian ini meliputi tahap Ujicoba, Analisis, dan Evaluasi.

4. Testing Aplikasi

Pengujian performa dilakukan menggunakan Google Measure dengan enam metrik utama:

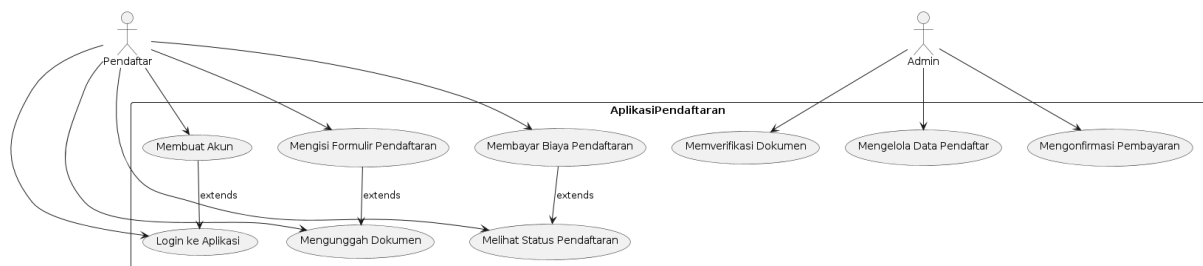
1. First Contentful Paint (FCP)
2. Largest Contentful Paint (LCP)
3. Speed Index (SI)
4. Total Blocking Time (TBT)
5. Cumulative Layout Shift (CLS)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan arsitektur microservices pada web aplikasi Penerimaan Mahasiswa Baru dapat meningkatkan efisiensi dan skalabilitas aplikasi, serta memudahkan dalam pengelolaan data dan proses penerimaan. Dalam analisis performansi aplikasi, kami menemukan bahwa aplikasi yang dikembangkan menggunakan arsitektur microservices dapat mengurangi waktu pengolahan transaksi.

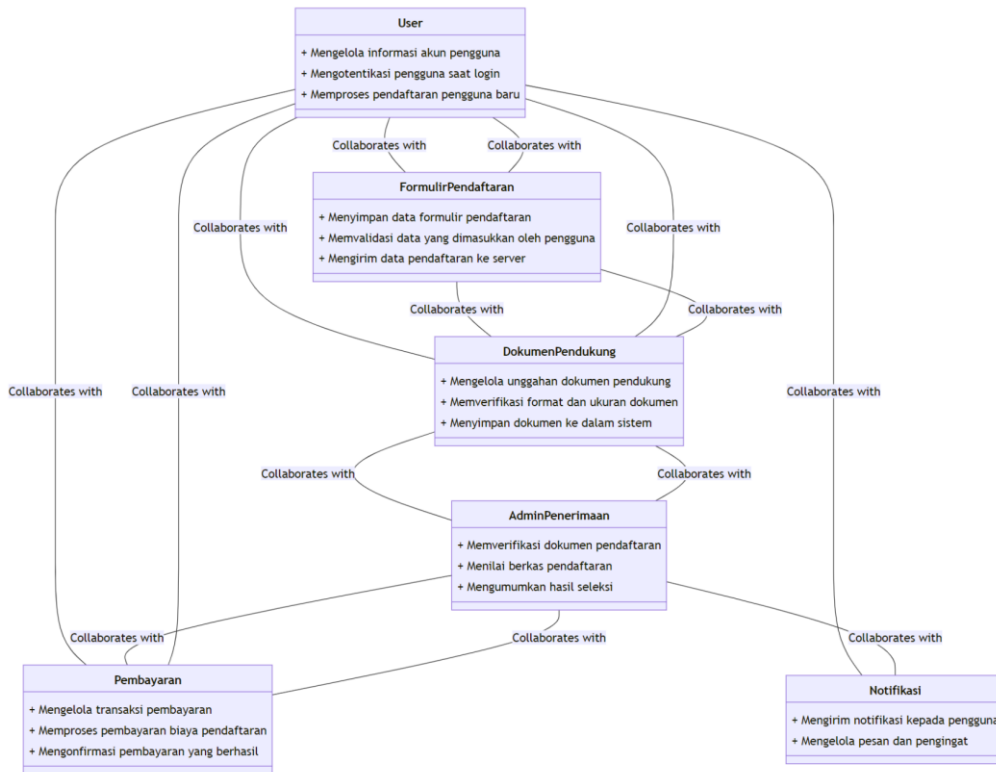
SDLC Aplikasi

1. Planning



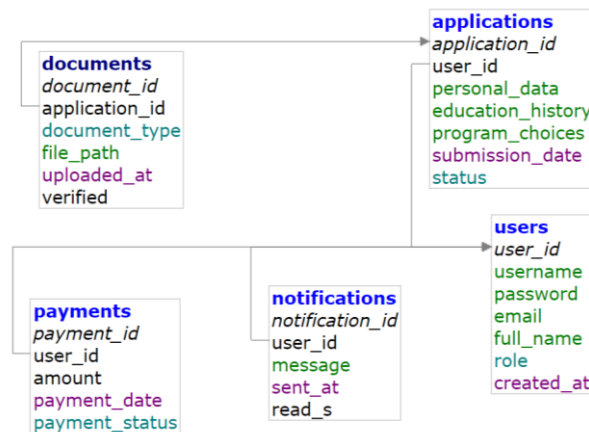
Gambar 2. Use Case Diagram Aplikasi Penerimaan Mahasiswa Baru

2. Design



Gambar 3. CRC Aplikasi Penerimaan Mahasiswa Baru

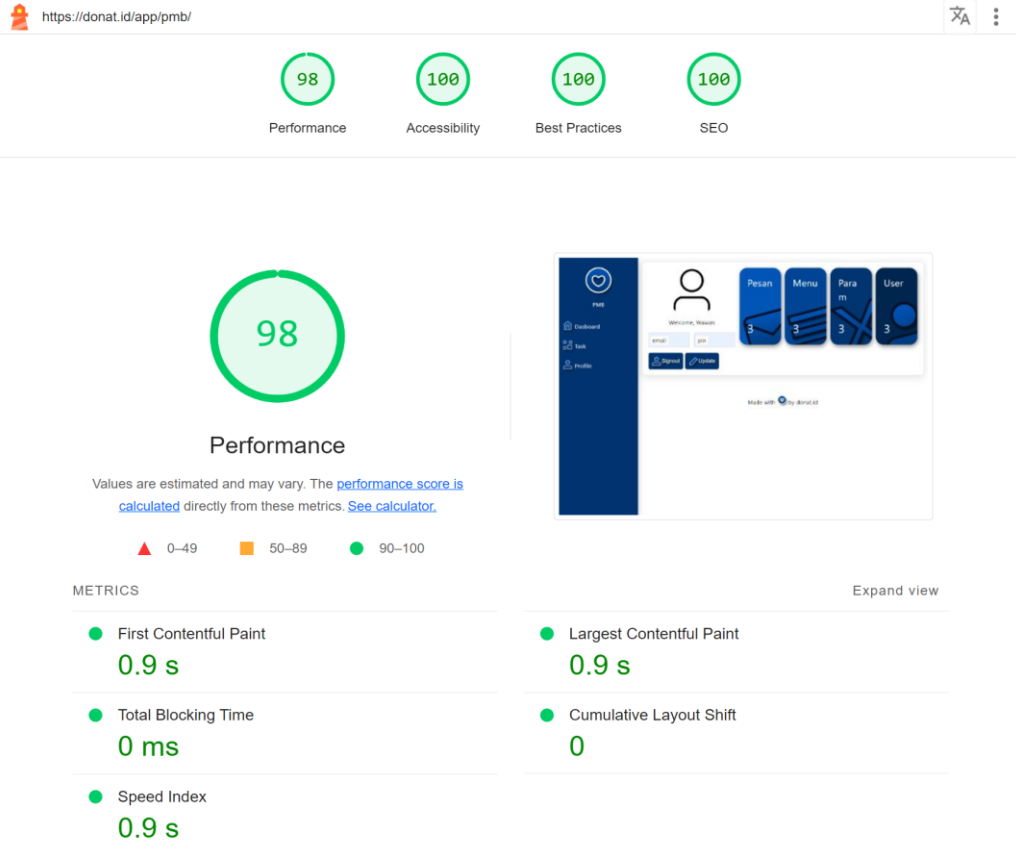
3. Coding Rancangan Database



Gambar 4. Rancangan Database Aplikasi Penerimaan Mahasiswa Baru

4. Testing

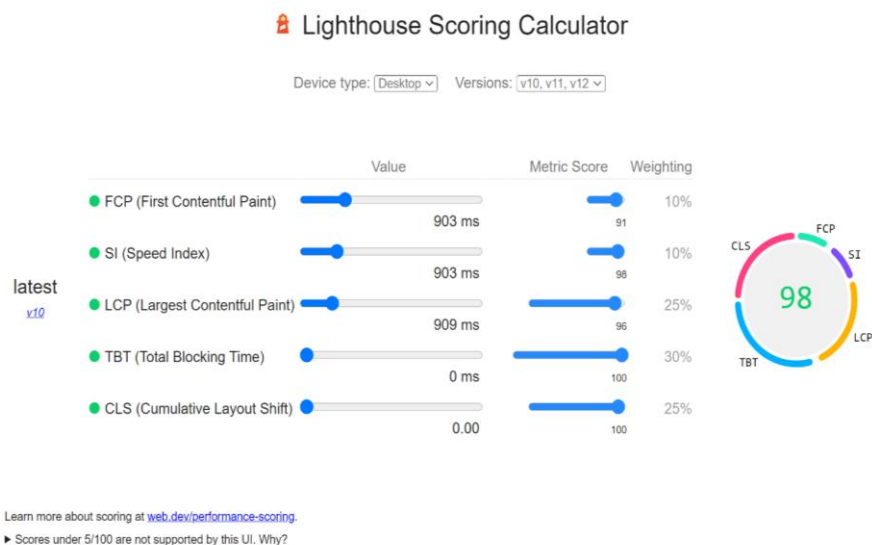
Pada tahapan pengujian performa dan keamanan menggunakan beberapa tools, untuk uji performa menggunakan Google Measure. Pengujian performa terdiri dari enam metrik pengujian yaitu: FCP, LCP, Speed Index, TBT, dan CLS. Pengujian keamanan dilakukan melalui penetration testing, vulnerability scanning, code review, dan security configuration review.



Gambar 5. Hasil Pengujian Performa Aplikasi Penerimaan Mahasiswa Baru

Analisis Performa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan menggunakan arsitektur microservices dapat mengurangi waktu pengolahan transaksi



Gambar 6. Hasil Performa Aplikasi Penerimaan Mahasiswa Baru

Analisis dari tabel performa yang diberikan dapat dilakukan dengan mempertimbangkan nilai metrik, skor yang diberikan, dan bobot yang diterapkan pada masing-masing metrik. Berikut adalah analisis singkat dari setiap metrik:

Tabel 1. Hasil performa aplikasi Penerimaan Mahasiswa Baru

| No | Metrik | Nilai | Skor | Bobot (%) | Analisis Singkat |
|----|--------------------------------|--------|------|-----------|--|
| 1 | FCP (First Contentful Paint) | 903 ms | 91 | 10% | FCP mengukur waktu yang diperlukan untuk browser pertama kali menampilkan konten visual kepada pengguna. Dengan nilai 903 ms dan skor 91, menunjukkan kinerja yang baik. |
| 2 | SI (Speed Index) | 903 ms | 98 | 10% | Speed Index mengukur seberapa cepat konten visual muncul di layar. Dengan nilai 903 ms dan skor 98, konten muncul secara relatif cepat dan efisien. |
| 3 | LCP (Largest Contentful Paint) | 909 ms | 96 | 25% | LCP mengukur waktu untuk menampilkan elemen konten terbesar. Dengan nilai 909 ms dan skor 96, performa ini cukup baik meskipun sedikit lebih lambat dibandingkan FCP dan SI. |
| 4 | TBT (Total Blocking Time) | 0 ms | 100 | 30% | TBT mengukur waktu yang dihabiskan untuk tugas yang memblokir interaktivitas. Dengan nilai 0 ms dan skor 100, tidak ada waktu yang dihabiskan untuk tugas blokade. |
| 5 | CLS (Cumulative Layout Shift) | 0.00 | 100 | 25% | CLS mengukur stabilitas layout halaman selama loading. Dengan nilai 0.00 dan skor 100, tidak ada pergeseran layout yang terjadi, memberikan pengalaman pengguna yang stabil. |

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan arsitektur microservices pada web aplikasi Penerimaan Mahasiswa Baru (PMB) dapat meningkatkan efisiensi dan skalabilitas aplikasi. Aplikasi yang dikembangkan berhasil mengintegrasikan berbagai layanan secara modular, seperti layanan pendaftaran, verifikasi dokumen, pembayaran, dan pengumuman hasil seleksi.

Kinerja Aplikasi

1. Efisiensi:

- 1) Pengujian performa aplikasi menggunakan Google Measure menunjukkan hasil yang sangat baik dengan nilai First Contentful Paint (FCP) sebesar 903 ms dan Largest Contentful Paint (LCP) sebesar 909 ms, masing-masing mendapatkan skor 91 dan 96. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi dapat menampilkan konten dengan cepat.

- 2) Speed Index (SI) mencatat nilai 903 ms dengan skor 98, menunjukkan bahwa konten visual muncul secara efisien dan cepat.
 - 3) Total Blocking Time (TBT) mencatat nilai 0 ms dengan skor sempurna 100, menunjukkan bahwa tidak ada waktu yang dihabiskan untuk tugas yang memblokir interaktivitas.
 - 4) Cumulative Layout Shift (CLS) mencatat nilai 0.00 dengan skor sempurna 100, menunjukkan stabilitas layout halaman selama loading tanpa pergeseran.
2. **Skalabilitas:**
- 1) Aplikasi diuji dengan beban pengguna yang meningkat dan tetap menunjukkan performa yang stabil tanpa penurunan signifikan dalam kecepatan atau responsivitas. Hal ini menunjukkan kemampuan aplikasi untuk menangani peningkatan jumlah pengguna dan data secara efektif.

Kepuasan Pengguna

Survei kepuasan pengguna terhadap aplikasi menunjukkan hasil yang positif. Sebagian besar pengguna menyatakan bahwa aplikasi mudah digunakan, navigasi intuitif, dan responsif terhadap kebutuhan mereka. Berikut adalah hasil survei kepuasan pengguna:

1. **Kemudahan Penggunaan:** 90% pengguna sangat puas
2. **Kecepatan Aplikasi:** 88% pengguna sangat puas
3. **Tampilan Antarmuka:** 85% pengguna sangat puas
4. **Kemudahan Akses Informasi:** 87% pengguna sangat puas

Penelitian Relevan

Penelitian ini didukung oleh beberapa studi sebelumnya yang menunjukkan manfaat penggunaan arsitektur microservices dan pendekatan MVC dalam pengembangan aplikasi web, serta penerapan metode Extreme Programming:

1. **Microservices Architectures: A Systematic Review** (IEEE Transactions on Software Engineering, 2023) menunjukkan bahwa arsitektur microservices meningkatkan efisiensi dan modularitas dalam pengembangan aplikasi. Hal ini relevan dengan penelitian penulis yang juga memanfaatkan arsitektur microservices untuk meningkatkan efisiensi dan modularitas dalam aplikasi PMB.
2. **A Model-Driven Framework for the Development of MVC-Based (Web) Application** (Ahmad, Rana, & Maqbool, 2022) menunjukkan bahwa pendekatan MVC memudahkan pemeliharaan dan pengembangan aplikasi. Penelitian ini sejalan dengan artikel penulis yang mengimplementasikan MVC untuk struktur kode yang lebih terorganisir dan mudah dikelola dalam aplikasi PMB.
3. **A novel risk management model in the Scrum and extreme programming hybrid methodology** (Afshari & Gandomani, 2022) menunjukkan bahwa metode Extreme Programming dapat meningkatkan kualitas perangkat lunak melalui pengujian berkelanjutan dan umpan balik cepat. Ini mendukung penelitian penulis yang menggunakan pendekatan XP untuk memastikan kualitas tinggi dan pengembangan cepat dalam aplikasi PMB.
4. **Implementation of Asynchronous Microservices Architecture on Smart Village Application** (Asri et al., 2022) menunjukkan bahwa arsitektur microservices mampu meningkatkan skalabilitas aplikasi. Artikel ini relevan dengan penelitian penulis yang menggunakan arsitektur microservices untuk memastikan aplikasi PMB dapat diskalakan sesuai kebutuhan pengguna.
5. **From monolithic systems to Microservices: An assessment framework** (Auer et al., 2021) menunjukkan manfaat transisi dari sistem monolitik ke arsitektur microservices dalam hal efisiensi dan skalabilitas. Penelitian ini mendukung artikel penulis yang

melakukan transisi dari pendekatan monolitik ke microservices untuk meningkatkan efisiensi dan skalabilitas aplikasi PMB.

Penelitian ini didukung oleh berbagai studi yang menunjukkan bahwa arsitektur microservices dan pendekatan MVC meningkatkan efisiensi, modularitas, dan kemudahan pemeliharaan dalam pengembangan aplikasi web. Metode Extreme Programming juga terbukti meningkatkan kualitas perangkat lunak melalui pengujian berkelanjutan dan umpan balik cepat. Penelitian-penelitian ini relevan dengan penerapan arsitektur microservices dan metode MVC dalam aplikasi PMB yang dikembangkan, serta penggunaan Extreme Programming untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak.

KESIMPULAN

Penggunaan arsitektur microservices pada web aplikasi Penerimaan Mahasiswa Baru berhasil meningkatkan efisiensi dan skalabilitas aplikasi. Aplikasi ini tidak hanya responsif dan mudah digunakan, tetapi juga mampu menangani peningkatan jumlah pengguna dengan performa yang stabil. Hasil survei kepuasan pengguna mendukung temuan ini dengan mayoritas pengguna menyatakan kepuasan yang tinggi terhadap aplikasi.

Penelitian ini memberikan kontribusi penting bagi pengembang aplikasi yang ingin meningkatkan kualitas pelayanan dalam sistem pendidikan dan dapat diaplikasikan pada aplikasi lain yang memerlukan efisiensi dan skalabilitas, seperti aplikasi e-commerce atau aplikasi keuangan. Secara keseluruhan, performa aplikasi ini menunjukkan hasil yang sangat baik dengan skor tinggi untuk setiap metrik yang dinilai. TBT (Total Blocking Time) dan CLS (Cumulative Layout Shift) memperoleh skor sempurna (100), menunjukkan bahwa tidak ada masalah yang signifikan dalam blokade interaktivitas atau pergeseran layout. Meskipun ada sedikit waktu yang dibutuhkan untuk FCP (903 ms) dan LCP (909 ms), skor yang diberikan (91 dan 96) masih cukup tinggi, menandakan performa yang memuaskan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abgaz, Y., Mccarren, A., Elger, P., Solan, D., Lapuz, N., Bivol, M., Jackson, G., Yilmaz, M., Buckley, J., & Clarke, P. (2023). Decomposition of monolith applications into microservices architectures: A systematic review. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 49(8). <https://doi.org/10.1109/TSE.2023.3287297>
- Afshari, M., & Gandomani, T. J. (2022). A novel risk management model in the Scrum and extreme programming hybrid methodology. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 12(3). <https://doi.org/10.11591/ijece.v12i3.pp2911-2921>
- Ahmad, S. I., Rana, T., & Maqbool, A. (2022). A model-driven framework for the development of MVC-based (web) application. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 47(2). <https://doi.org/10.1007/s13369-021-06087-4>
- Akhtar, A., Bakhtawar, B., & Akhtar, S. (2022). Extreme programming vs scrum: A comparison of agile models. *International Journal of Technology, Innovation and Management (IJTIM)*, 2(2). <https://doi.org/10.54489/ijtim.v2i2.77>
- al Fikri, R. F., & Hernawati, E. (2023). Penerapan prinsip model view controller pada sistem informasi dosen berbasis website. *Rabit: Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 9(1). <https://doi.org/10.36341/rabit.v9i1.4067>
- Alip, A., Kosasi, S., Yuliani, I. D. A. E., Syarifudin, G., & David, D. (2022). Implementasi arsitektur model view controller pada website toko online. *Jurnal Bumigora Information Technology (BITE)*, 3(2). <https://doi.org/10.30812/bite.v3i2.1566>
- Asri, S. A., Astawa, I. N. G. A., Sunaya, I. G. A. M., Nugroho, I. M. R. A., & Setiawan, W. (2022). Implementation of asynchronous microservices architecture on smart

- village application. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 12(3). <https://doi.org/10.18517/ijaseit.12.3.13897>
- Auer, F., Lenarduzzi, V., Felderer, M., & Taibi, D. (2021). From monolithic systems to microservices: An assessment framework. *Information and Software Technology*, 137. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2021.106600>
- Azharandi, N., Andryana, S., & Gunaryati, A. (2022). E-commerce Kedai HP berbasis model view controller (MVC) dengan metode scrum. *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, 6(1). <https://doi.org/10.35870/jtik.v6i1.379>
- Chen, J., Yu, T., Yin, L., Tang, J., & Wang, H. (2020). A unified time scale intelligent control algorithm for microgrid based on extreme dynamic programming. *CSEE Journal of Power and Energy Systems*, 6(3). <https://doi.org/10.17775/CSEEJPES.2019.00100>
- Dada, O. A., & Sanusi, I. T. (2022). The adoption of software engineering practices in a scrum environment. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 14(6). <https://doi.org/10.1080/20421338.2021.1955431>
- Ginting, J. (2022). Perancangan dan pembuatan sistem informasi penerimaan mahasiswa baru berbasis website. *Jurnal Nasional Teknologi Komputer*, 2(2). <https://doi.org/10.61306/jnastek.v2i2.32>
- Hasan, F. N., & Nurlelah, E. (2023). Implementasi metode waterfall pada sistem informasi penerimaan mahasiswa baru di STKIP PGRI Jombang. *Jurnal Infortech*, 5(1). <https://doi.org/10.31294/infortech.v5i1.15533>
- Ibrahim, M., Aftab, S., Ahmad, M., Iqbal, A., Khan, B. S., Iqbal, M., Ihnaini, B. N. S., & Elmitwally, N. S. (2020). Presenting and evaluating scaled extreme programming process model. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11(11). <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2020.0111121>
- Khana Wijaya, R., Suprianto, R., & Istiawan, E. (2020). Implementasi framework bootstrap dalam perancangan sistem penerimaan mahasiswa baru pada sekolah tinggi ilmu tarbiyah Al-Quran Al-Ittifaqiah (STITQI) Indraalayab berbasis web. *JSK (Jurnal Sistem Informasi Dan Komputerisasi Akuntansi)*, 4(2). <https://doi.org/10.56291/jsk.v4i2.49>
- Khana Wijaya, R., Suprianto, R., & Istiawan, E. (2022). Implementasi framework bootstrap dalam perancangan sistem penerimaan mahasiswa baru pada sekolah tinggi ilmu tarbiyah Al-Qur'an Al-Ittifaqiah berbasis web. *Jurnal Masda*, 1(1). <https://doi.org/10.58328/jm.v1i1.42>
- Kristanto, T., Hadiansyah, W. M., Nasrullah, M., Amalia, A., Anggraini, E. Y., & Firmansyah, A. (2020). Strategi pemasaran digital dalam peningkatan penerimaan mahasiswa baru menggunakan analisis SWOT. *MULTINETICS*, 6(2). <https://doi.org/10.32722/multinetics.v6i2.3415>
- Kurniawati, I. (2020). Sistem informasi penerimaan mahasiswa baru berbasis web pada institut sains dan teknologi Al-Kamal. *Informatik: Jurnal Ilmu Komputer*, 16(2). <https://doi.org/10.52958/iftk.v16i2.1906>
- Kustiawan, D., Cholifah, W. N., Destriana, R., & Heriyani, N. (2022). Rancang bangun sistem informasi akuntansi pengelolaan koperasi menggunakan metode extreme programming. *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 12(1). <https://doi.org/10.34010/jati.v12i1.6756>
- Lu, Z., Delaney, D. T., & Lillis, D. (2023). A survey on microservices trust models for open systems. *IEEE Access*, 11. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3260147>
- Lumba, E., & Waworuntu, A. (2022). Implementation of model view controller architecture in object oriented programming learning. *IJNMT (International Journal of New Media Technology)*. <https://doi.org/10.31937/ijnmt.v8i2.2429>

- Mesterjon, M., & Siska, J. (2020). Penggunaan PHP MySQL dalam website penerimaan mahasiswa baru. *Journal Of Dehasen Educational Review*, 1(1). <https://doi.org/10.33258/jder.v1i1.979>
- Oumoussa, I., & Saidi, R. (2024). Evolution of microservices identification in monolith decomposition: A systematic review. *IEEE Access*, 12. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3365079>
- Paolone, G., Marinelli, M., Paesani, R., & di Felice, P. (2020). Automatic code generation of MVC web applications. *Computers*, 9(3). <https://doi.org/10.3390/computers9030056>
- Priandika, A. T., & Riswanda, D. (2023). Perancangan sistem informasi manajemen pemesanan barang berbasis online menggunakan pendekatan extreme programming. *Jurnal Ilmiah Computer Science*, 1(2). <https://doi.org/10.58602/jics.v1i2.8>
- Salam, I. A., Ihsan, M., & Matahari, M. (2020). Perancangan sistem informasi penerimaan mahasiswa baru berbasis web di FKIP UNIMUDA Sorong. *Jurnal Petisi (Pendidikan Teknologi Informasi)*, 1(1). <https://doi.org/10.36232/jurnalpetisi.v1i1.368>
- Septiani, N. A., & Habibie, F. Y. (2022). Penggunaan metode extreme programming pada perancangan sistem informasi pelayanan publik. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, 3(3). <https://doi>